

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**"TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI"
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

**Q.A. SHARIPOV, Z.SH. SHARIPOV,
N.A. HOLIQOVA, B.B. XAKIMOV**

YONILG'I MOYLASH MATERIALLARI

/ DARSLIK /

**TOSHKENT
2023**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi oily o'quv yurtlaaro ilmiy-uslubiy birlashmasi faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi kengashining 2022 yil 30 dekabr 481 a/f buyrug'iga asosan chop etishga tavsiya etilgan.

Ro'yhatga olish raqami 481 a/f - 157

Darslik „Yonilg'i moylash materiallari“ fanidan texnikum talabalariga ma'ruzalar va amaliy mashg'ulotlar olib borishda 5.62.01.01 – Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash va servisi texnik-texnologiy mutaxassisligi talabalari uchun mo'ljallangan.

Darslik 5.62.01.01 – Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash va servisi texnik - texnologiy mutaxassisligida ta'lim olayotan texnikum talabalari uchun mo'ljallangan. Darslik O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vaziligining pedagogic innovatsiyalar, kasb-hunar ta'limi boshqaruv hamda pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish instituti o'quv dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Darslikda qishloq xo'jaligi va meliorativ mashinalarida ishlatilayotgan yonilg'i moylash materiallari va texnik suyuqliklarni sifatini aniqlash, tanlash va ulardan samarali foydalanish bo'yicha fan va ilg'or tajribalarda to'plangan eng yangi yutuqlar o'z ifodasini topgan.

Ichki yonuv dvigatellarida gazsimon va boshqa muqobil yonilg'i va moylash materiallari unumli foydalanish istiqbollari alohida e'tibor berilgan.

Tuzuvchilar:

Q.A. Sharipov –TDIU rektori, professor

Z.Sh. Sharipov – TIQXMMI, MTU dotsenti, t.f.n.

N.A. Holiqova - TIQXMMI, MTU dotsenti, PhD

B.B.Xakimov - TIQXMMI, MTU dotsenti, PhD

Taqrizchilar:

B.M. Xudayarov - TIQXMMI MTU Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash kafedarsi professori, t.f.d.

Z.X. Alimova - TDTU Transport energetik qurilmalari kafedarsi professori.

Q.A. Sharipov, Z.SH. Sharipov, N.A. Holiqova, B.B. Xakimov
/ YONILG'I MOYLAH MATERIALLARI /
Darslik. -T.: "TIQXMMI" MTU, 2023. 197 bet.

**©. "TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO`JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI"
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI ("TIQXMMI" MTU), 2023**

KIRISH

Hozirgi kunda qishloq xo‘jaligi oldida turgan eng asosiy vazifalardan biri bu qishloqda fermer xo‘jaliklarini va klasterlarni tashkil etish va rivojlantirish asosida hal etilmoqda. Bu masalani ijobiy hal etilishida fermerlarni lizing asosida mulk egasiga aylantirish, ya’ni qishloq xo‘jalik texnikalari bilan qurollantirish tizimi muhim ahamiyatga egadir, buning uchun 2019-yil 31 iyul oyida prezident Shavkat Miromonovich Mirziyoyevning “Qishloq xo‘jaligi mashinasozligini jadal rivojlantirish, agrar sektorni qishloq xo‘jaligi texnikalari bilan ta’minlashni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida” PQ-4410 sonli, hamda O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Iqtisodiyot tarmoqlari uchun muhandis kadrlarni tayyorlash tizimini innovatsiya va raqamlashtirish asosida tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida 10.12.2021 yildagi PQ- 42 - sonli Qarorlari hamda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish kontsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida "PF-5847-son Farmoni. Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyevning “Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini ishlab chiqaruvchilariga mexanizatsiyalashtirilgan xizmat ko‘rsatish turlarini, qishloq xo‘jalik texnikalariga TXK-ni va ishlab chiqarishni o‘zaro aloqasini yagona tizimini yaratish to‘g‘risida” gi 2016 yil 17 noyabrdagi № UP-4857- sonli Farmonlari qabul qilindi [1-6].

Mustaqillikka erishganimizdan keyin mamlakatimiz qishloq xo‘jaligiga yangi mashinalar ko‘plab yetkazib berilayotganligi munosabati bilan mashina-traktor saroyini, bozor iqtisodiyoti sharoitiga moslab doimiy ishga yaroqli holda saqlash hamda ishlatishga yanada ko‘proq e’tibor berish lozim bo‘ladi.

Vazirlar Mahkamasi tomonidan qabul qilingan qishloq xo‘jaligining zamonaviy texnikalar bilan ta’minlash dasturiga binoan qishloq xo‘jaligining har xil sohalariga jahonning yirik «KEYS», «KLAAS», Rossiya va Belorussiyaning traktorsozlik korxonalarining serquvvat yer haydash, universal chopiq traktorlari, avtomobillari, avtobuslari va dvigatellari hamda qishloq xo‘jaligi mashinalari

muvaffaqiyatli ishlatilmoqda. Bu texnikalardan samarali va ishonchli foydalanish ularda ishlatiladigan yonilg'ı moylash materiallari va texnik suyuqliklar sifat ko'rsatkichlari bilan bog'liq.

Neft zahiralarining kamayib borishi, ekologik muammolarning keskinlashuvi, shuningdek an'anaviy energo resurslar bahosining doimiy o'sishi bilan keyingi yillarda butunjahonda muqobil yonilg'ılarga bo'lgan qiziqish ancha ortdi va bu kabi masalalarni hal etilishi Respublikamizda energetika va ekologik muammolarini hal qilishning yechimlaridan biri bo'lib xizmat qiladi.

Xo'jaliklarda faoliyat ko'rsatadigan bo'lg'usi mutaxassislar, neft mahsulotlaridan samarali foydalanishi, ularning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash usullarini bilishi va ularning ishlatishga yaroqliligi to'g'risida xulosa qilishlari lozim. Bu sohada darslikda keltirilgan materiallar ularga beqiyos yordam berishi mumkin. Darslik «Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash», «Kasbiy ta'lim» va «Suv xo'jaligi va melioratsiya ishlarini mexanizatsiyalash» ta'lim yo'nalishlarining «Yonilg'ı va moylash materiallari» kursi dasturi asosida yozilgan bo'lib, ikki bo'lim va 11 bobdan iborat. I-bo'limda qishloq xo'jaligi texnikalarida yonilg'ılaridan foydalanish, II-bo'limda moylash materiallaridan foydalanish va ularning ishlatish xossalari yoritilgan.

I-BO‘LIM. QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA YONILG‘ILARDAN FOYDALANISH

1. bob. “YONILG‘I MOYLASH MATERIALLARI” FANINING QISHLOQ XO‘JALIGIDA TUTGAN O‘RNI.

1.1. Yonilg‘i - asosiy energiya manbai. Respublikada va jahonda yonilg‘i ishlab chiqishning o‘shishi.

Zamonaviy ilmiy klassifikatsiyaga asoslangan holda quyidagi energiya turlarini ko‘rsatish mumkin: issiqlik, mexanik, elektrostatik, elektromagnitli, yadroviy va boshqalar. Ko‘rsatilgan energiyalardan bugungi kunda issiqlik energiyasidan foydalanilmoqda (umumiy energiya sarfini yaqin 76%), mexanik energiyasidan (yaqin 23%), va elektromagnit energiyasidan (energiya uzatish uchun 1%) Issiqlik va mexanik energiyalarining man‘bai sifatida birlamchi energo resurslardan foydalaniladi va ular qayta tiklanadigan energiya va qayta tiklanmaydigan energiya turlaridan iborat.

Qayta tiklanadigan birlamchi energiya resurslari turlari quyidagilardan iborat: quyosh energiyasi, daryolarining oqin suvining energiyasi, okeanlarning to‘lqini ta’sirida paydo bo‘ladigan energiya, geotermal energiya, biomahsulotlar energiyasi (qishloq xo‘jalik mahsulotlari chirindilari, go‘ng, v.b.), shamol energiyasi. Qayta tiklanmaydigan birlamchi energiya resurslari turlari quyidagilardan iborat: qazilma yonilg‘ilar, neft, gaz kondensatlari, ko‘mir, yonuvchi slanetslar, torf, tabiiy bitumlar, tabiiy gaz va neftni qayta ishlash jarayonida olinadigan (poputniy) gaz.

Suyuq yonilg‘ilar tejab qolish va atrof muhitni ifloslantirishni kamaytirish uchun keyingi yillarda gazsimon yonilg‘iga o‘tilmoqda. Bunda yonilg‘i sifatida neft bilan birga chiqadigan gazlar, tabiiy gaz, neftni qayta ishlashda chiqadigan propan-butan aralashmasi va boshqa gazlar bo‘lishi mumkin.

Gazsimon yonilg‘ilarning kelajak imkoniyatlaridan biri vodorod (H_2) ni yonishi. Bu yonilg‘ining yer sharidagi miqdori deyarli cheksiz. Hozircha bu yonilg‘idan foydalanishga bo‘lgan to‘siq bor. Bu vodorod havo aralashmasi portlovchi moddaga aylanib qolishidir. Dunyo olimlari va injenerlari soviganda vodorodni yutib olib, isiganda qaytarib chiqaradigan (*gidrid*) moddalar ustida muvoffaqiyat bilan ishlamoqdalar.

Shu bilan birga olimlar yer sharidagi neft va gaz sarflanishini kamaytirish maqsadida ularni o‘rnini bosadigan energiya manba’lari ustida tadqiqot ishlari olib bormoqdalar. Bular: elektromobillarga o‘tish, quyosh energiyasi, atom energiyasi, dengiz suvlarining energiyalari va boshqalardir.

Xalq xo‘jaligida yonilg‘i-energiya imkoniyatlaridan tejamli foydalanish iqtisodiy vazifalarimizdan biridir. Bu vazifani muvoffaqiyatli bajarish uchun

mutaxassislarimiz, injener-texnik xodimlarimiz qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishida ishlatiladigan yonilg‘i-energetika vositalarini yaxshi bilishlari kerak.

Bundan tashqari, vatanimizga yangi keltirilayotgan texnikalar va mexanizmlarda ishlayotgan moylarning holatini bilish, kerakli paytda almashtirib turish qoidalarini bilish kerak bo‘ladi. Bu omil ma’lumki, xo‘jaliklardagi mashina va mexanizmlarning ishonchli ishlashini va “umri”ni uzaytiradi.

“ O‘zbekiston kelajagi buyuk davlat” – deb ta’kidlamoq uchun barcha asoslar bor. Respublikada hamma narsa: tabiiy boyliklar, unumdor yer, qudratli iqtisodiy va ilmiy - texnikaviy, insoniy va ma’naviy salohiyat mavjud.

Hozirda Respublikada mineral xomashyoning 95 turi aniqlangan. Bu mineral xomashyolarning 700 ta koni mavjud. Amalda Mendeleev jadvalidagi hamma elementlar Respublikamizda bor 370 ta kon ishlab turibdi. Ulardan bir yilda qazib olinayotgan tog‘ jinslarining hajmi 200 million tonnadan ziyodroq. Gaz qazib chiqarish bo‘yicha O‘zbekiston 10 ta yirik mamlakatlar qatoriga kiradi.

Respublikada katta tabiiy energiya resurslari - gaz, neft, gidroenergetika resurslari va ko‘mirning mavjudligi O‘zbekiston iqtisodiyotini rivojlantirishda katta ahamiyatga ega.

Markaziy Osiyodagi qazilma boylik zahiralaridagi O‘zbekistonning ulushi

1-Jadval

Tabiiy resurslar	Markaziy osiyo davlatlari %	O‘zbekiston %
Gaz kondensati	26	74
Tabiiygaz	60	40
Neft	69	31
Ko‘mir	45	55

2-Jadval

Neft qazib ishlab chiqarish	1938 yil mln.t	1950 yil mln. t	1960 yil mln.t	1970 yil mln.t	1980- 90 yillarda mln. t. dan	2018 yil mln.t
Sobiq ittifoq	31, 1	37,9	148,9	350	625-640	547
AQSh	172, 3	283, 3	372,2	516, 2	482,2	401
O‘zbekiston	bugun 350 mln. t. zahiralarimizda.					

Tabiiy resurslar orasida neftning ahamiyati kattadir. Neft suyuq yoqilg‘i, moylash materiallari va boshqa mahsulotlarni ishlab chiqarishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Har xil baholash usullari bo‘yicha yer qarida 185...390 milliard tonna neft zahiralarini mavjud. Insoniyat bugungi kunga qadar 80 milliard tonna neftni yer ostidan qazib olgan [7-9].

1.2. Neft - yonilg'i va moylash materiallari olish uchun asosiy xom ashyo

Neft so'zining kelib chiqishi va fizik ma'nosi Arabiston xududidagi aholi tilida "nafta" so'zidan kelib chiqqan. So'zning ma'nosi shuki, tog' yonbag'irlaridan er usti qatlamlariga chiqib qolgan neft tuproq va toshlar orasida sizib chiqib turgan. Neft-nafta (sizib chiquvchi) so'zidan kelib chiqadi.

Neftni o'tgan asrlarda faqat yoritish uchun kerosini olinib, qolganlari to'kib tashlangan. Keyinchalik yonilg'i sifatida foydalanilgan.

Rus olimi D.I. Mendeleev birinchi bo'lib neftga kimyoviy xomashyo sifatida e'tibor bergan. Uning neftga yuqori baho berib, ajoyib bir o'xshatish gap aytgan ekan: "Neftdan faqat issiqlik olish uchun yonishi pul bilan o't yoqib ovqat pishirgandek isrofgarchilikdir".

Jahon bozorida neftni ikki xil navi sotiladi. – «Brent» va «Urals». Birinchi navidagi neft Araviya yarimoroli, Venesuela va Meksika, ikkinchisi – Rossiya va Shimoliy Yevropa mamlakatlarida qazib olinadi. «Brent» navi «Urals» navidan qimmatroqligi shundan iboratki, chunki uning tarkibida oltingugurt miqdori kam va yonish issiqligi yuqori.

Hozirgi zamonda neft va neft mahsulotlari jamiyat texnik rivojining belgisi hisoblanadi. Texnikaning barcha sohalarida yonilg'i, moy sifatida ishlatilib qolmay, kimyo sanoatida tengsiz xom'ashyo hamdir. Neft tashqi ko'rinishidan to'q jigarrangdan sarg'ishrang oralig'idagi moysimon suyuqlik bo'lib, zichligi - $0,75...1,3 \text{ g/sm}^3$

Neft uglerod va vodorodning murakkab birikmalaridan tashkil topib kimyoviy tarkibi: asosan - uglerod-83...87%, vodorod -11...14% bo'ladi. Bu asosan 2 ta kimyoviy element o'zaro birikib juda xilma-xil uglevodorodlar holida bo'ladi.

Bu ikkala kimyoviy elementdan tashqari neft tarkibida oz miqdorda boshqa elementlar uchraydi: kislorod - 0,1...2 % ; azot 0,2...1,7 % ; oltingugurt 0,01..5,5%.

Neftning paydo bo'lishi xaqida olimlar orasida ikki xil ilmiy taxmin (*gipoteza*) mavjud. Bir guruh olimlar (D.I.Mendeleev) neftni anorganik paydo bo'lgan, ya'ni uglerod va vodorod yer qatlamlari orasida juda katta bosim va harorat ta'sirida uglevorodlar hosil bo'lgan deb tushuntiradilar.

Ikkinchi (ko'pchilik) guruh olimlari neft organik achish (chirish) natijasida hayvonda va o'simlik qoldiqlaridan hosil bo'lgan, degan taxmin qiladilar. Ko'pchilik olimlar ikkinchi taxmin, ya'ni, neftni organik paydo bo'lishi gipotezasi tarafdori hisoblanadi [9].

1.3. Neftning kimyoviy tarkibi va uning yonilg'i va moylar xususiyatlariga ta'siri.

Neftning tarkibiga uchta asosiy uglevodorodlar sinfi kiradi: *-parafinli* (alkanlar), *naftenli* (siklanlar), *aromatik* (xushbo'y-arenlar).

Qaysi ulevodorodlar ko'proq yoki ozroq bo'lishi, neftni paydo bo'lishi sharoiti va qazib olingan geografik hududiga bog'liq.

Yuqorida aytib o'tilganidek, bu 3 ta guruh uglevodorodlaridan tashqari neft tarkibida boshqa xil moddalar ham oz miqdorda uchraydi. Bular: kislorodli, azotli va oltingugurtli birikmalar bo'lib, yonilg'i va moy xususiyatlariga sezilarli ta'sir qiladi.

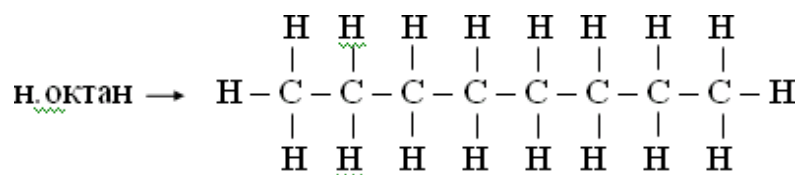
1. **Parafinli uglevodorodlar** (S_nH_{2n+2}) neftning asosiy massasini tashkil etadi. Ularning tuzilishi normal va izomerli ko'rinishda bo'ladilar. Parafinli uglevodorodlarning normal tuzilishga ega bo'lganlari yuqori xaroratlarda tez oksidlanadilar va karbyuratorli dvigatellarda detonatsiya hosil qilib ishlatishga yaroqsiz hisoblanadi. Lekin dizel yonilg'isi sifatida dizel dvigatellarni yumshoq ishlashini ta'minlaydi. Izomerli birikmalar yuqori detonatsion xususiyatga ega bo'lib zamonaviy olinayotgan benzinlarning asosiy qismi hisoblanadi. Parafinli uglevodorodlar yuqori muzlash haroratiga ega bo'lib qishgi yonilg'i va moylash materiallarida ishlatishga qiyinchilik tug'diradi.

Ulevodorod qatori metan bilan boshlanadi, $n=1... i$



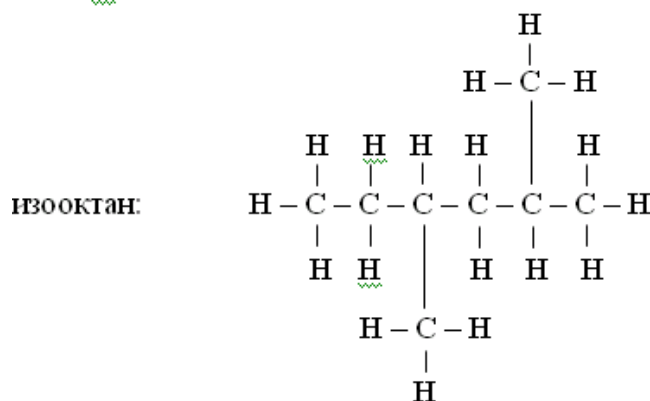
Ulevodorod qatoridagi 4 xil modda-gazlar: metan, etan, propan, butan. Beshinchi ulevorod-pentan ($S_5 N_{12}$) dan boshlab oddiy sharoitda suyuqlikdir, qatorning 16-uglerovodi $S_{16} N_{34}$ dan boshlab qattiq moddalar hisoblanadi. Parafinli uglevodorod atomlari molekula tarkibida chiziqli strukturaga ega bo'lsa, me'yordagi (normal) ulevodorod, chiziq shoxlab ketgan bo'lsa isomer ulevodorod bo'lib hisoblanadi.

Masalan: oktan ($S_8 N_{18}$) va izooktanstrukturasi.



Bu yerda shuni ta'kidlash kerakki, normal strukturali paraffin qatori ulevodorodlariga qaraganda izomerlari ancha kimyoviy faol hisoblanadi. Ya'ni, yonilg'i va moylar tarkibidagi izomerlar ko'proq bo'lsa neft mahsuloti tez buzilib qoladi (smola va boshqa og'ir ulevodorodlar hosil bo'ladi.) Yuqorida aytilganday parafinli ulevodorodlar asosiy kamchiliklaridan biri nisbatan uncha past bo'lmagan haroratlarda qotib qolishidir. Shu sababli qishki navli yonilg'i moylar

tarkibida bo'lmashliklari kerak.

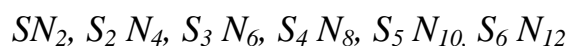


Neft tarkibida parafinli uglevodorodlar miqdori ancha ko'p: 50...60%

2. Naftenli uglevodorodlar va ularni tashkil etuvchilari benzin va moylash materiallarining asosiy qismi bo'lib qolishi maqsadga muvofiq, chunki ularning muzlash harorati juda yuqori hisoblanadi.

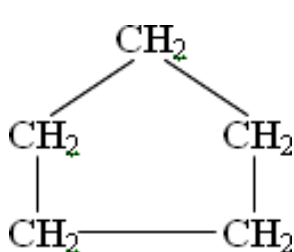
Bu uglevodorodlarning kimyoviy tuzilishida uglevodorodlar siklik, yopiq xalqa tashkil qiladi. Bu qator uglevodorodlarning umumiy formulasi –

$S_n N_{2n}$ ya'ni:

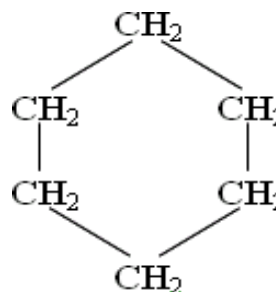


Neftning yengil fraksiyalarida siklanlar ancha ko'p uchraydi.

Masalan, beshinchi - siklopentan ($S_5 N_{10}$) va oltinchi-siklogeksanlardan – $S_6 N_{12}$ larda 1 ta xalqa mavjud:



Siklopentan C_5H_{10}



Siklogeksan C_6H_{12}

Siklanlarning tuzilishida xalqadan tashqarida ham uglerod atomi bo'lsa, naften qatorining izomerlarini hosil qiladi.

Bir xil molekulyar massaga ega bo'lgan naftenli uglevodorodlar parafinli uglevodorodlarga qaraganda past haroratlarga chidamliroq. Demak, qishki yonilg'i va moylar tarkibida siklanlarning ko'proq bo'lishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Bundan tashqari siklanlar yonilg'ining detonatsion yonishini ham kamaytiradi.

Naftenli uglevodorodlar neft tarkibida 20...30%. neftdan olingan moylarda esa 70% gacha bo'lishi mumkin.

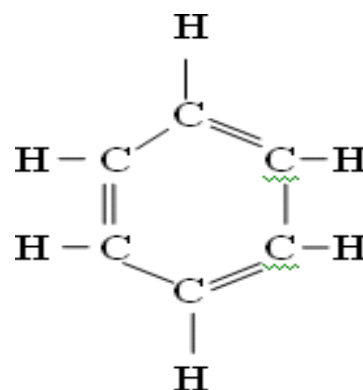
3. Aromatik uglevodorodlarning oksidlanishi yuqori bo'lganligi sababli benzinning tarkibida yuqori detanatsion xususiyatni tashkil etadi. Lekin dizel yonilg'isi tarkibida bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki dizel dvigatelini

qattiq ishlashiga olib keladi.

Demak, bu uglevodorodlar benzinlarning anti-detonatsion xususiyatlarini yaxshilaydi.

Ko'pincha 1 ta yoki bir necha olti burchakli xalqalar hosil qiladi. Bu xalqalarni benzol xalqalari deb yuritilib, xalqa 1 ta bo'lsa, monosiklik 2 va ko'p bo'lsa polisiklik, deyiladi.

Masalan: siklogeksanning struktura ko'rinishi va kimyoviy formulasi: Xalqada uglerodlar qo'shvalentlik bog'lanishga ega bo'lganligi uchun kimyoviy ancha barqaror bo'lib hisoblanadi.



Aksincha, o'z- o'zidan yonishi qiyin bo'lganligi uchun dizel yonilg'ilarida ozroq bo'lgani yaxshi.

Neftlar tarkibida aromatik uglevodorodlar har xil miqdorda: 10...50% ni tashkil qiladi.

4. Beqaror (to'yinmagan) uglevodorodlar, neft bilan birga ham bo'ladi, lekin ko'pincha neftni termik ishlov berish jarayonida paydo bo'ladi.

Bu turdagi uglevodorodlar molekulasida qo'shbog'li uglerod atomlari bo'lganligi uchun parchalanishi va boshqa modda hosil qilishi mumkin; ya'ni, kimyoviy beqaror.

5. Organik kislotalar tarkibida kislorod (O_2) bo'lgan moddalar. Bularning umumiy formulasi $R-SOON$, bu yerda: R -uglevodorod radikali, $SOON$ – karboksil gruppasi deyilib, moddaning kislotalik xossasini belgilaydi.

Yuqoridagi kislotali xossaga ega bo'lgan moddalar, ayniqsa rangli metallar (rux, qo'rg'oshin) ga aktiv ta'sir qiladi.

6. Smola va asfaltsimon moddalar murakkab molekulyar tuzilishga ega. Ular tarkibida ugleroddan tashqari vodorod, kislorod, ba'zan oltingugurt ham bo'lishi mumkin. Neft tarkibida neytral smolalar, asfaltenlar, karbenlar, karboidlar va nordon neft smolalari holida uchraydi.

Neytral smolalar to'qsariq yoki jigarrang ko'rinishidagi moysimon (yarim suyuqlik) holida bo'ladi. Zichligi suvga yaqin- 1 g/sm^3 80...85% S; 5...10% N, 5...10% O_2

Neft mahsulotlarida smolalar yaxshi eriydi. Asfaltenlar-neft tarkibidagi qattiq moddalar bo'lib, zichligi 1 dan yuqori. Karbenlar va karboidlar tashqi ko'rinishi asfaltenlarga o'xshaydi. Oltingugurtli uglevodorodlarda yaxshi eriydi xolos.

Nordon neft smolalari (asfaltogenli kislotalar va anhidridlar) –yarim qattiq va qattiq moddalar bo'lib, zichligi 1 dan yuqori. Ular faqat spirt va xloroformda eriydi.

7. Oltigugurtli birikmalar neft tarkibida erkin holatda yoki smola-asfalt moddalari tarkibida uchrashi mumkin.

Oltigugurtli birikmalar ko‘pincha faol (kimyoviy aktiv) ko‘rinishda bo‘lib, serovodorod (N_2S), oddiy S , merkaptanlar metallarni korroziyaga olib keladi. Neytral oltigugurt moddalari ham bo‘ladi-sulfidlar.

Neft tarkibida oltigugurtli birikmalar, ayniqsa, aktiv oltigugurtli birikmalarning bo‘lishiga yo‘l qo‘yib bo‘lmaydi.

8. Neftda va neft mahsulotlarida azotli birikmalar juda oz miqdorda uchrashi mumkin (0,03...0,3%). Ko‘pincha neftni qayta ishlashda bu moddalar ham chiqarib tashlanadi.

9. Mineral jinslar (naften kislotalarining tuzlari) va suv neft tarkibida juda oz miqdorda uchrashi mumkin. Ular ko‘pincha suzish (filtrlash) va tindirish usuli bilan ajratib olinadi [6-9].

1.4. Yonilg‘i moylash materiallaridan to‘g‘ri foydalanish texnikalarning ishonchli ishlashini ta‘minlovchi va etishtirilgan mahsulot tannarxini kamaytiruvchi omillardan biri.

Ichki yonuv dvigatellari o‘rnatilgan mashinalardan unumli foydalanishda yonilg‘i va moylash materiallarini to‘g‘ri tanlash, ularni saqlash, traktor va avtomobillarni ishlatishda yonilg‘i va moylash materiallariga bo‘lgan sarf-harajatlar asosiy o‘rinda turadi.

Yonilg‘i va moylash materiallari sifati mashinalar xususiyatlariga mos kelishi kerak. Yonilg‘i va moylash materiallarini noto‘g‘ri tanlanishi neft mahsulotlarining isrofgarchiligiga, mashina va mexanizmlar ishlash muddatiga, ishonchliligiga va effektiv ko‘rsatkichlariga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

1.5. Yonilg‘ilarni tozalash usullari

Yonilg‘ilar neftdan ajratib olingandan so‘ng uning ishlatishdagi sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash, zararli moddalardan tozalash va saqlanib turganda sifatini o‘zgarmasligi uchun uchun yonilg‘ilar tozalanadi.

Tozalash usullari ikki xil bo‘ladi. Fizik tozalashda keraksiz moddalar eritilib, tindirilib yoki, boshqa moddalar bilan emdirilib olinadi. Kimyoviy tozalashda keraksiz moddalar yonilg‘iga aralashtriladigan aktiv moddalar bilan reaksiyaga kirishib, keyin chiqarib tashlanadi.

Kimyoviy tozalashning kuyidagi usullari mavjud: sulfat kislotali, ishqorli, metal xloridlari bilan gidrogenizatsiya va boshqalar.

Fizik tozalashda: maxsus erituvchilar yordamida keraksiz moddalar eritib (selektiv) ajratiladi, emib oluvchi moddalar bilan, tindirish va boshqa usullar bor.

Fizik tozalash tushunarli bo'lishi uchun sodda misol keltiramiz: faraz qilaylik, qum bilan tuz aralashmasini ajratish uchun aralashmani issik suvga solsak kifoya. Tuz suvda eriydi, qum tagiga chiqib qoladi. Keyinchalik tuz kerak bo'lsa biroz kaynatiladi. Suv bug'lanib tugaydi, idish ostida tuz qoladi.

Fizik tozalashga ikkinchi misol: dengiz, kul yuziga moy, neft maxsulotlari yoyilib ketganda (ayniqsa neft tashuvchi tankerlar xalokatga uchraganda), suv yuzini tozalash uchun suvga poxol, samon sochadilar. Poxol suvni emas moyni emib oladi.

Kimyoviy tozalashlar:

1. Sulfat kislotali tozalash. Yonilg'i tozalashning bu usulida yonilg'i tarkibidagi oltingugurtli birikmalar: merkaptan, sulfidlar, tiofan (sof S dan tashqari) va boshqalar kislotada eritilib, ajratib olinadi. Bunda nordon gudron qorishmasi xosil bo'ladi.

Yonilg'i tarkibidagi parafinli, naftenli va aromatik (asosiy tarkib) uglevodorodlar kislotada bilan reaksiyaga kirmaydi. Beqaror uglevodorodlar (ayniqsa kreking-benzinlardagi) kislotada bilan reaksiyaga kirishib tozalanadi.

Sulfat kislotada yonilg'i tarkibida xosil bo'lgan organik kislotalar, nordon efir, sulfokislotada va nordon gudronni ketkazish uchun NaON ning suvdagi eritmasi qo'shiladi. Undan so'ng suv eritmasidagi ishqor va suv bilan yuviladi va tindiriladi.

2. Hidrogenizatsiya (vodorodli tozalash). Bu usul yonilg'i tarkibidagi oltingugurtli birikma va boshqa zararli moddalardan ajratish uchun ishlatiladi. Tozalashda vodorod va katalizator (xrom, molibden, kobalt va molibden oksidlari) lar ishtirok etadi. Tozalanish jarayoni yopiq xajmda 1...4 MPa bosim va 375...415 gradus S haroratida bo'ladi.

Bunday sharoitda oltingugurtli birikmalar vodorod ta'sirida gazsimon moddalarga aylanadi. Masalan, tarkibida 1...1,3% oltingugurtli brikmalari bo'lgan dizel yonilg'isi bu usulda tozalanib, ularning miqdori 0,02...0,06 % ga tushurilganda yonilg'i miqdori 2...3% kamayadi xolos.

3. Tozalovchi (shimib oluvchi) tuproq bilan tozalash. Tabiatdagi ba'zi moddalar eritma (aralashma)lar tarkibidagi ayrim moddalarni so'rib (emib) oladi. Ilgarigi saxifada poxolni misol keltirgan edik.

Yonilg'ilarning tozalashda shimib oluvchi modda sifatida alyuminiy-silikati ishlatiladi. Bu jins shunday ko'p g'ovaklilikka egaki, 1 kg moddaning sirti 1 m² ga yaqin beradi. (taqqoslash uchun uchun, mebellarga ishlatiladigan penoplastlar va boshqa mochalkasimonlarni g'ovvakligini ko'z oldiga keltiring).

Tozalanish kerak bo'lgan yonilg'ining bug'i shu jins orqali o'tkazilganda alyumin-silikat beqaror uglevodorodlarni so'rib (yutib) qoladi. Bu usul ayniqsa kreking-benzinlar uchun zarur, chunki bunday yonilg'ilar tarkibida beqaror uglevodorodlar ko'p bo'ladi.

Ba'zi olimlarning tajribalarini ko'rsatishicha, tozalovchi tuproqlar katalizatorlik xususiyatga ham ega. To'yinmagan uglevodorodlarni polimerlash bilan birga izomerlash reaksiyalarini tezlashtirib, yonilg'ining oktan sonini oshiradi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Neftni paydo bo'lishi va kimyoviy tarkibi to'g'risida ma'lumot bering.
2. Neftning kimyoviy tarkibini yonilg'i va moylash materiallarining xususiyatlariga qanday ta'siri bor?
3. Prafinli naftenli, aromatik va beqaror uglevodorod haqida aytib bering.
4. Neftni bevosita qizdirib xaydash yo'li bilan qayta ishlab olinadigan yonilg'i fraksiyalari to'g'risida ma'lumot bering.
5. Mazutdan moy olish qanday amalga oshiriladi?
6. Kreking usuli bilan benzin olish to'g'risida ma'lumot bering.
7. Moylarni tozalash usullari to'g'risida ma'lumot bering.

2. BOB. NEFTDAN VA NEFTDAN BOSHQA XOM ASHYOLARDAN YONILG‘I VA MOYLAR OLISH.

2.1. Neftdan yonilg‘i va moylar olish.

2.1.1. Neftni bevosita qizdirib haydash yo‘li bilan yonilg‘i va moylar olish

Neftni qayta ishlash **fizik** va **kimyoviy** usulda amalga oshiriladi.

Fizik usulda qayta ishlov berishda neft mahsulotlari kimyoviy o‘zgartirilmaydi. Neft tarkibidagi uglevodorodlar qaynash haroratlari bo‘yicha ajratib olinadi. Yonilg‘i va moylarning asosiy qismi neftni fizik qayta ishlov berish orqali bevosita qizdirib haydash yo‘li bilan olinadi (atmosfera va vakuumli). Qaynash harorati bir- biriga yaqin bo‘lgan uglevodorodlar guruhi fraksiyalar deyiladi.

Yonilg‘i, moylarning bir (ko‘p bo‘lmagan) qismi neftni **kimyoviy qayta ishlash** usulida olishga qaratilgan. Buning natijasida oldindan belgilangan xususiyatlar bilan mahsulot olish rejalashtiriladi. Olingan distilyatlar tayyor mahsulot sifatida emas, balki yuqori sifatli mahsulot olish uchun xoma’ashyo sifatida foydalaniladi.

Yonilg‘i mahsulotlari olishda uni tozalash eng zarur jarayon hisoblanadi.

Yonilg‘i mahsulotlarini tozalashning fizik va kimyoviy usullari mavjud.

Kimyoviy tozalashda kerak emas birikmalar maxsus reagentlar bilan reaksiyaga kirishadi (kislota, ishqor, gidrogenizatsiya) va keyin olib tashlanadi.

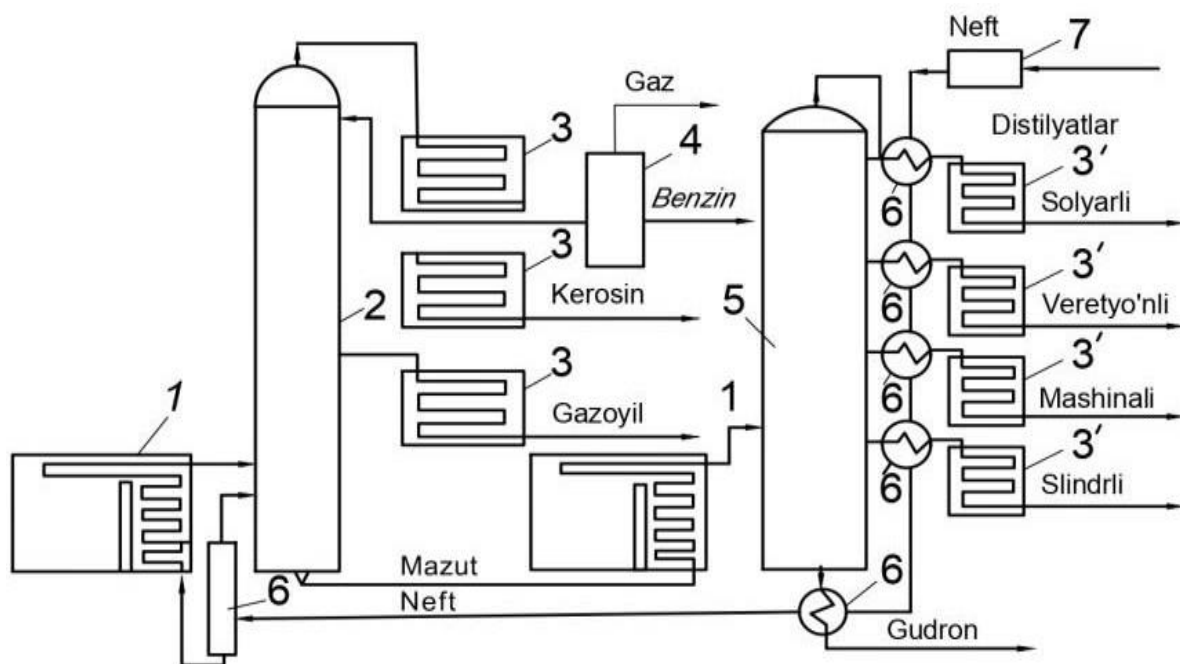
Fizik usullarda tozalashda kerak emas birikmalar selektiv eritkichlar yordamida eritishga qaratilgan.

Tozalashdan maqsad kerakemas birikmalarni (oltingugurtli, azotli, smolalarni, organik kislotalarni va.b.) ayrim hollarda kerakli emas uglevodorodlarni (to‘yinmagan, polisiklik va.b.).

Yonilg‘i va moylarning asosiy qismi neftni fizik qayta ishlov berish orqali ajratib olinadi, yonilg‘i moylarning bir (ko‘p bo‘lmagan) qismi neftni kimyoviy qayta ishlash usulida olinadi. Hozir ko‘rib chiqmoqchi bo‘lgan fizik usulda qayta ishlov berishda neft mahsulotlari kimyoviy o‘zgartirmaydi. Neft tarkibidagi uglevodorodlar qaynash haroratlari bo‘yicha ajratib olinadi. Qaynash harorati bir- biriga yaqin bo‘lgan uglevodorodlar guruhi fraksiyalar deyiladi.

1- chizmada neftni qayta haydash qurilmasi ifodalangan. Qurilmada 2 ta rektifikatsion minora bo‘lib, birinchisida yonilg‘i fraksiyalari qaynash haroratlariga qarab ajratib olinadi.

Ikkinchida esa, yonilg‘isi ajratib olingan oldiq mahsulot mazutdan moylar olinadi. Neftni qayta ishlash qurilmasi uzluksiz ishlaydigan jarayondir.



1-chizma. Neftni qayta ishlash qurilmasi.

1- chizma quvurli pech, 2-va 5-rektifikatsion minoralar; 3 va 3¹sovitgichlar; 4-kondensator-gaz ajratgich; 6-issiqlik almashtirgichlar; 7-nasos; 8-bug'latish minorasi.

1- pechda neft 350°S gacha qizdirilib rektifikatsion minoraga yuboriladi. Ketma-ket pastga qarab terilgan sovitgich (3) larda neft bug'li suyuqlikka aylantirilib yonilg'i fraksiyalari ajratib olinadi. Qaynash harorati 40...200°S - benzinlar; 140...300°S Skerosinlar; 230...300°S gazoylvasoly arajratib olingandan keyin qoldiq modda mazut qoladi [8-11].

Mazut pech (1) da vakuum sharoitida qayta qizdirilib moy ajratib olish uchun rektifikatsion minora (5) ga yuboriladi.

Moy distilyatlari ajratib olingandan keyin qoldiq mahsulot gudron (yoki chala gudron) qoladi.

Bu yerda shuni takidlash kerakki, neft sifatsizroq, ya'ni tarkibida oltingugurt va boshqa zararli moddalar bo'lsa, mazutdan moy olinmay bug'qozonlariga yonilg'i sifatida yuboriladi.

2.1.2. Neftni kimyoviy parchalash yo'li bilan yonilg'i va moylar olish.

Neftni 1-chizmada ko'rsatilgan fizik usulda ishlov berishda tiniq yonilg'i (benzin) chiqishi 20% gacha bo'lishi mumkin. Benzininga bo'lgan talab ko'proq bo'lganligi uchun qoldiq mahsulotlar kimyoviy qayta ishlov berilib, benzin chiqishi oshiriladi (50...60% ga borishi mumkin).

Bunda og'ir uglevodorod molekullari issiqlik (termik) yoki katalizator ta'siri (katalitik) kreking jarayonida parchalanadi. Kreking-parchalanish ma'nosida bo'lganligi uchun, bunday benzinni kreking benzinlar deb yuritiladi.

Neft tarkibidagi uglevodorodlardan kreking benzin olishga eng maqbuli yuqori molekulyar massali *N*. Parafinli neftmahsulotlari sanaladi.

Kreking benzinlarning asosiy kamchiligi saqlash davrida barqaror emas. Buning sababi kreking jarayonida molekular parchalanayotganda ancha miqdorda to‘yinmagan (beqaror) uglevodorodlar chiqadi. Saqlash davrida bunday kimyoviy faol molekular birikishib (sintez) og‘ir molekular (smola) hosil qilishi mumkin.

Kreking jarayonining ancha zamonaviysi sikatalitik kreking bo‘lib, yonilg‘i tarkibida beqaror uglevodorodlar ozroq bo‘ladi.

Kreking jarayonining yangi zamonaviy turlaridan biri reforming. Yuqori bosimda (20...30 MPa) molekula molekulyar massasini (*N* va katalizator) ishtirokida yengillashtirish kimyoviy jarayoni.

Kreking jarayonining teskarisi, ya‘ni yengil uglevodorodlar (gazlar) dan sintez qilib benzin olish ham mumkin. Gaz benzini yengil (gaz) uglevodorodlarini o‘z‘aro biriktirib suyuqlik olish. Bu benzinlar sovuq sharoitlarda ham dvigatelni yurgizishni osonlashtiradi. Qishki benzin navlariga quyiladi.

2.1.3. Neftdan boshqa xom‘ashyolardan yonilg‘i va moylar olish.

Dunyo mamlakatlarida dvigatelli mexanizm va mashinalarning keskin ko‘payishi olimlar va texnik xodimlar oldiga yaqin vazifa neftdan boshqa xom‘ashyolardan ham suyuq yonilg‘i olishni qo‘ydi.

Hozirgi kunda suyuq yonilg‘ilarni oluvchi xom‘ashyo sifatida ko‘mir, slanetslar, torf, gazlar, shuningdek (etil va metil) spirtlari ishlatilishi mumkin.

Sanoat texnologiyasi quyidagicha: qattiq yoqilg‘ilar termik ishlov berilib smolasimon modda hosil qilinadi; molekula strukturasi o‘zgartirish uchun gidrogenizatsiya qilinadi. Gazlarning yengil uglevodorodlarini sintez qilinadi. Bu usul spirt olishda ham ishlatiladi [8-11]. Smola hosil qilishda termik ishlov berish. Bunda qattiq yoqilg‘i havosiz sharoitda 500...550°S haroratgacha qizdiriladi. Yoqilg‘i yarim (chala) kokslanadi, ajralib chiqqan gazlar va qurumlar aralashuvida smola (saqichsimon modda) hosil bo‘ladi.

Qo‘ng‘ir ko‘mirdan 12...22% smola chiqishi mumkin. Hosil bo‘lgan smolani rektifikatsion minoralarda fraksiyalarga ajratiladi. Bunda: 18...22% benzin, 20...25% kerosin va 50... 60% mazut chiqishi mumkin. Mazutdan esa yana kreking jarayoni orqali suyuq (tiniq) yonilg‘ilar olish mumkin.

1. Qattiq yonilg‘ilar molekularining o‘zgartirib (bo‘lib) gidrogenizatsiya qilish. Bunda xom‘ashyo sifatida ko‘mir kukuni, neftni qayta ishlovi qoldiqlari va boshqalar bo‘lishi mumkin.

Ko‘mir kukuni neft qoldiqlari bilan qorishmasini vodorod va katalizatorlar ishtirokida mahsus reaktorlarga yuboriladi.

480...500°S harorati va 20...30 MPa bosim ostida bu massa vodorodga

to'yinib suyuq uglevodorodlar hosil qiladi, ya'ni "sun'iy neft" hosil bo'ladi.

Ko'mirni gidrogenizatsiya qilib 60% gacha benzin olish mumkin. Xom'ashyoga vodorod sarfi qorishma massasiga nisbatan 8...10% ni tashkil qiladi. Bunday usulda olingan yonilg'i tarkibida 1...5% gacha beqaror (to'yinmagan) uglevodorodlar bo'lishi mumkin. Bu ushbu usulda olingan yonilg'ilarning asosiy kamchiligidir.

2. Gaz (molekula) larining sintez qilib suyuq yonilg'i olishda *SO* gazini vodorod bilan katalizator ishtirokida kata bosimda ishlov beriladi. Bu usulda benzin, yonuvchi gazlar va suyuq moy fraksiyalari hosil bo'ladi.

Benzin chiqishi -40...45%, dizel yonilg'isi 15...20% va og'ir uglevodorodlar 10...17% bo'lishi mumkin. Bunday yonilg'ilarni neftdan olingan tabiiy yonilg'ilar bilan birga ishlatish tavsiya qilinadi; chunki, Bular tarkibida parafinli uglevodorodlar ko'p bo'ladi.

3. Spirtlar (metil va etil) ni benzin o'rnida yoki ularni aralashtirib ishlatish mumkin. Bu usul ayniqsa o'z neftiga ega bo'lmagan markaziy Yevropa mamlakatlarida ancha keng qo'laniladi. Spirtlarning afzallik tomoni yuqori oktan (90...94 birlik) soniga ega, ya'ni detonatsiyasiz yonadi. Agar benzingga 3...5% *metil* spirit aralashtirilib ishlatilsa benzin ancha tejamli bo'ladi.

2.1.4. Yonilg'ilarni tozalash usullari.

Yonilg'ilar neftdan ajratib olingandan so'ng uning ishlatishdagi sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash, zararli moddalardan tozalash va saqlanib turganda aynib qolmasligi uchun yonilg'ilar tozalanadi.

Tozalash usullari **ikki xil** bo'ladi. **Fizik tozalashda** keraksiz moddalar eritilib, tindirilib yoki boshqa moddalar bilan aralashtirib olinadi. **Kimyoviy tozalashda** keraksiz moddalar yonilg'iga aralashtiriladigan aktiv moddalar bilan reaksiyaga kirishib, keyin chiqarib tashlanadi.

Kimyoviy tozalashning quyidagi usullari mavjud: sulfatkislotali, ishqorli, metalxloridlari bilan gidrogenizatsiya va boshqalar.

Fizik tozalashda: maxsus erituvchilar yordamida keraksiz moddalar eritib (selektiv) ajratiladi. Fizik tozalashda bir qancha usullar ham mavjud. Fizik tozalash tushunarli bo'lishi uchun sodda misol keltiramiz: faraz qilaylik, qum bilan tuz aralashmasini ajratish uchun aralashmani issiq suvga solsak kifoya. Tuz suvda eriydi, qum tagiga chiqib qoladi. Keyinchalik tuz kerak bo'lsa biroz qaynatiladi. Suv bug'lanib tugaydi, idish ostida tuz qoladi.

Fizik tozalashga ikkinchi misol: dengiz, kul yuziga moy, neft mahsulotlari yoyilib ketganda (ayniqsa neft tashuvchi tankerlar halokatga uchraganda), suv yuzini tozalash uchun suvga poxol, samon sochadilar. Poxol suvni emas moyni so'rib oladi.

Kimyoviy tozalashlar:

1.Sulfat kislotali tozalash. Yonilg‘i tozalashning bu usulida yonilg‘i tarkibidagi oltingugurtli birikmalar: merkaptan, sulfidlar, tiofan (sof S dan tashqari) va boshqalar kislotada eritilib, ajratib olinadi. Bunda nordon gudron qorishmasi hosil bo‘ladi.

Yonilg‘i tarkibidagi parafinli, naftenli va aromatik (asosiy tarkib) uglevodorodlar kislotada bilan reaksiyaga kirmaydi. Beqaror uglevodorodlar (ayniqsa kreking benzinlardagi) kislotada bilan reaksiyaga kirishib tozalanadi.

Sulfat kislotada yonilg‘i tarkibida hosil bo‘lgan organik kislotalar, nordon efir, sulfokislotada va nordon gidrooksidni ketkazish uchun *NaOH* ning suvdagi eritmasi qo‘shiladi. Undan so‘ng suv eritmasidagi ishqor va suv bilan yuviladi va tindiriladi. 2.Gidrogenizatsiya (vodorodli tozalash). Bu usul yonilg‘i tarkibidagi oltingugurtli birikma va boshqa zararli moddalardan ajratish uchun ishlatiladi. Tozalashda vodorod va katalizator (xrom, molibden, kobalt va molibden oksidlari) lar ishtirok etadi. Tozalanish jarayoni yopiq hajmda 1...4 MPa bosim va 375...415°S haroratida bo‘ladi.

Bunday sharoitda oltingugurtli birikmalar vodorod ta‘sirida gazsimon moddalarga aylanadi. Masalan, tarkibida 1...1,3% oltingugurtli brikmalari bo‘lgan dizel yonilg‘isi bu usulda tozalanib,ularning miqdori 0,02...0,06 % ga tushirilganda yonilg‘i miqdori 2...3 % kamayadi xolos.

3. Tozalovchi (so‘rib oluvchi) tuproq bilan tozalash. Tabiatdagi ba‘zi moddalar eritma (aralashma)lar tarkibidagi ayrim moddalarni so‘rib oladi. Ilgarigi sahifada poxolni misol keltirgan edik.

Yonilg‘ilarning tozalashda so‘rib qoluvchi modda sifatida alyuminiy-silikat ishlatiladi. Bu jins shunday ko‘p g‘ovaklikka egaki, 1 g. Moddaning sirti 1 m^2 yaqin beradi. (O‘xshatish uchun, mebellarga ishlatiladigan penoplastlar, ya‘ni mochalkasimonlar).

Tozalanish kerak bo‘lgan yonilg‘ining bug‘i shu jins orqali o‘tkazilganda alyumin silikat beqaror uglevodorodlarni so‘rib (yutib) qoladi. Bu usulayniqsa kreking-benzinlar uchun zarur, chunki bunday yonilg‘ilar tarkibida beqaror uglevodorodlar ko‘p bo‘ladi.

Ba‘zi olimlarning tajribalarining ko‘rsatishicha, tozalovchi tuproqlar katalizatorlik xususiyatga ham ega. To‘yinmagan uglevodorodlarni polimerlash bilan birga izomerlash reaksiyalarini tezlashtirib, yonilg‘ining oktan sonini oshiradi [12].

2.1.5. Moylarni tozalash usullari.

Neft mahsulot (mazut) laridan moylar ajratib olinganda ularning tarkibida keraksiz (zararli) jinslar bo‘lishi mumkin. Bular: oson oksidlanadigan va polimerlashadigan to‘yinmagan uglevodorodlar, smola, asfaltsimon jinslar, organik kislotalar bo‘lib, moy sifatini yomonlashtiradi.

Moylarni quyidagi usullarda tozalanadi:

kislota-ishqorli, kislotaga tegib o'tish, tanlab eritish (selektiv), asfaltsizlantirish, parafinsizlantirish va boshqalar.

Yuqorida sanab o'tilgan usullarning mohiyatini bir oz oydinlashtiramiz.

1. *Kislota-ishqoriy* tozalash oldingi mavzuda berilgan yonilg'ini shu usulda tozalashga o'xshaydi. Asosiy farqi moylarning qovushqoqligi kattaroq, ya'ni quyuproq bo'lganligi uchun ko'proq kislota qo'shiladi. Rektifikatsion minoradan to'g'ri olingan moylarga 3...6%, qoldiq moylarga 10% gacha.

Smola va bir qism asfalt jinslari erib chiqib ketadi, bir qismi qattiq moddaga aylanib cho'qindi xosil qiladi. Kislotali ishlov berishdan keyin *NaON* ning suvli eritmasida ishlov berilganidan keyin mahsulotdagi yot jinslar, kislota-ishqor eritmalari idish ostiga cho'kadi.

2. *Kislotaga tegib o'tishda* tarkibida kislota bor bo'lgan moysimon modda-tozalovchi jins orqali moylar suzib o'tkaziladi.

Agar, bu usul qo'llaniladigan bo'lsa ishqoriy tozalashga ehtiyoj bo'lmaydi. Tozalovchi tuproq (jins) moysimon emas quruq, g'ovak holatida bo'lishi ham mumkin. Bunda tozalanadigan moy shu jinsi qatlami orqali (100°S gacha haroratda) o'tkaziladi. Tozalovchi jinslar tabiiy yoki sun'iy bo'lishi mumkin.

3. *Tanlab eritish (selektiv)* usuli ham yonilg'ilarni tozalashdagi kabi bo'ladi. (tuz va qum qorishmasini ajratish usulini eslang). Moy tarkibidagi yot, keraksiz, zararli moddalar ma'lum erituvchilar bilan eritib yuboriladi. Erib bo'lgandan so'ng tozalanayotgan moy ma'lum muddat tindiriladi.

Suyuqlik (moy) ning ustki qismi toza mahsulot, ostki qismida eritma va loyqalartinadi. Ostki loyqa qismini ekstrat deyiladi. Uni yana qayta rektifikatsion minora qurilmasiga jo'natiladi.

Selektiv (tanlab eritish) usulida erituvchi moddalar: furfurol (1,5...4 marta moydan ko'p ketadi), fenol (1...2 barovar), nitrobenzol, texnik propan va boshqalar. Eritish jarayonida tozalanayotgan moy harorati va erituvchi harorati 50...100°S.

4. Asfaltsizlantirish usuli asosan tarkibida asfaltsimon jinslar bo'lgan, kislota va eritish usullari unga naf bermaydigan moylarni tozalashda ishlatiladi.

Asfaltsizlantirish jarayonida maxsus eritmalar, xususan suyuq propan ishlatiladi. Suyuq propanda erigan qattiq moddalar suyuqlik ostiga cho'kadi.

Suyuq propanning qaynash harorati yuqori bo'lganligi uchun tozalash (eritish) jarayoni 60...85°S harorat va 2,5...4 MPa.

Asfaltsizlantirishdan so'ng moy qayta tozalashga yuboriladi.

5. Parafinsizlantirish jarayoni asosan parafinga boy bo'lgan neftlardan olingan moylar uchun qo'llaniladi. Bunda moy tarkibidagi soviganda kristallashishga moyil uglevodorodlar chiqarilib tashlanadi .

Tozalanadigan moy erituvchi (metiletiketone, benzolliatseton, dixloretan benzinli va boshqalar) bilan aralashtiriladi. Hosil bo'lgan aralashmani paraffin va

serezin eriydigan haroratdan 15...20°S yuqoriroq haroratgacha qizdiriladi. Sovugan eritmani maxsus filtrlarda toza moyga va qoldiq moyga ajratiladi. Moyni parafinsizlantirish tozalashning oxirgi bosqichi hisoblanadi [12].

2.2. Suyuq yonilg'ilarning xususiyatlari va ularni baholash usullari.

2.2.1. Yonilg'ining element tarkibi. Yonilg'i yonishini baholash, yuqori, pastki yonish issiqligi va uning aniqlash.

Yonilg'i – yonuvchi mahsulot bo'lib (asosiy qismi - uglerod), yonish davrida ko'p miqdorda issiqlik va yuqori harorat ishlab chiqarishi tabiatda ancha keng tarqalganligi, qazib olish va tashib kelishning oson bo'lishi kerak. Bundan tashqari yonish davrida toksik elementlar hosil qilmasligi kerak. Ma'lumki, harqanday yona oladigan modda yonilg'I bo'la olmaydi. **Yonilg'i-issiqlik olish maqsadida ataylab yoqiladigan moddadir.**

Kelib chiqishi organik moddalar bo'lgan: neft, tabiiy gazlar, ko'mir qazilmalari, yonuvchi slanetslar, torflar yuqoridagi talablarga ancha mos keladi.

Yonilg'ining turlarga ajratilishi

3-Jadval

Fizik holati	Yonilg'ilar	
	Tabiiy	Sun'iy
Suyuq	Neft	Benzin, kerosin, dizel yonilg'isi, mazut, spirt, benzol, smola (toshko'mirdan, torfdan, slanetsdan olinadigan).
Gazsimon	Tabiiy va neft' bilan chiqadigan	Generator gazi, suv gazi, yorituvchi gaz, koks gazi, domna gazlari, neftni qayta ishlashdagi gazlar va boshqalar.
Qattiq	Ko'mir qazilmalari, yonuvchi slanetslar, torf, o'tin	Toshko'mir koksi, g'ishtsimon holatga va chang holatidagi yonilg'ilar, o'tin va boshqalar.

Yonilg'ilar yonuvchi organik va yonmaydigan noorganik qismlarning yig'indisidan iborat. Yonilg'ilarning organik qismi quyidagi **yonuvchi kimyoviy elementlarni** o'z tarkibiga olgan:

Yonilg'ilar: yonuvchi va yonmaydigan qismlarning yig'indisidan iborat.

a) **Yonuvchi qism-** vodorod, uglerod, kislorod, azot va oltingugurtlardan tashkil topgan organik kimyoviy birikmalar aralashmasidan iborat. Yonilg'ilarning noorganik qismi quyidagi **yonmaydigan kimyoviy**

elementlarni o‘z tarkibiga olgan:

b). *Yonmaydigan qismi*- ortiqcha (foydasiz) moddalar bo‘lib, *mineral chang* va *loyqalar, kul va namliklardanani* borat. **Yonilg‘ilarning yonmaydigan qismi** issiqlik hosil qilmaydi va yuqorida aytilgan foydasiz ballastmineral chang va loyqalar, kul

va namliklardan hosil qilishdan iborat bo‘ladi. Mineral chang va loyqalar(**M**) yonish atijasida kul(**W**) hosil qiladi namlik esa bug‘lanib ketadi.

Gazsimon yonilg‘ilarda esa qoldiq (ballast)ni yonmaydigan gazlar, tashkil etadi:kislorod (O_2), azot (N_2), karbonat angidrid (CO_2), oltingugurt gazi (SO_2), suv bug‘lari (H_2O).

Suyuq va qattiq yonilg‘ilar kimyoviy tomondan aniqlanishi qiyin bo‘lgan, molekulyar massalari har xil bo‘lgan yonuvchi moddalardir. Shu sababli, yonilg‘ilarning tarkibini kimyoviy tahlil qilishda modda turlariga ajratilmay, balki kimyoviy elementlar miqdoriga qaraladi. Yonilg‘I tarkibida qaysi element, massa bo‘yicha, necha foiz ekanligi aniqlanadi. Bu sonlar yonilg‘I sifatini bildiradi.

Uglerod (C) - yonilg‘i yonuvchi qismining asosini tashkil qiladi. Uning miqdori ortib borishi bilan yonilg‘ining issiqlik qiymati ham yaxshilanadi. Har xil yonilg‘ilar tarkibida 50...97% oralig‘ida bo‘lishi mumkin.

Vodorod (H_2) - yonilg‘I tarkibida ahamiyati jihatidan ugleroddan keyin ikkinchi o‘rindagi yonuvchi element. Yonilg‘I tarkibida ugleroddan ancha kam (25% gacha) bo‘lsa ham yonishi ssiqligi yuqori.

Kislorod (O_2) - yonilg‘I tarkibida yonib issiqlik bermaydi. Uning miqdori har xil yonilg‘ilarda turlicha (0,5...4,3 %);

Azot (N_2) - yonishda ishtirok etadi. Kislorod kabi bu element ham issiqlik hosil qilmaydi. Azot suyuq va qattiq yonilg‘ilarda miqdori ko‘p emas (0,5...1,5%);

Oltingugurt (S)- yonish jarayonida ma‘lum miqdorda issiqlik chiqaradi. Yonilg‘ilar tarkibida bu elementning bo‘lmagani, yoki imkoni boricha oz bo‘lishi kerak. Yonish jarayonida oltingugurt SO_2 va SO_3 angidridlar hosil qiladi. Bu moddalar kimyoviy faol bo‘lib, dvigatel detallari sirtidazanglash (*korroziya*) hosil qiladi. Qattiq yoqilg‘ilarda uning miqdori ko‘proq (8% gacha), Suyuq yonilg‘i, xususan neftlarda 0,1...4 % gacha.

A-Kul- yonishda ishtirok etmaydigan zararli qoldiq moddalar. Uning orasida qum zarralari bo‘lsa detallarning ishqalanuvchi sirtlarida mexanik yeyilishni keskin ko‘paytiradi;

W-Namlik-mayda suv tomchilari. Yonilg‘i tarkibida iloji boricha kam bo‘lishi kerak. Birinchidan, yonilg‘idagi yonuvchi elementlar massa ulushini kamaytiradi, ikkinchidan, tomchilarni bug‘lantirish issiqlik yutish bilan borganligi uchun chiqayotgan foydali issiqlik kamayadi.

Yonilg‘ilar tarkibidagi oxirgi ikki tashkil etuvchilar, ya’ni *kul* va *namlik*-zararli minerallar hisoblanadi. Bu loyqa va namlikni ikki xil tabiati mavjud: tashqi

va ichki minerallar. Tashqi minerallar yonilg'ini qazib olishda, tashishda, qayta ishlashda ifloslanishidan paydo bo'ladi. Ichki minerallar esa yonilg'I tarkibida eritma, yoki, kimyoviy birikma holida bo'ladi.

Yuqorida sanab o'tilgan yonilg'i tarkibidagi elementlarning foiz miqdorlari, amalda yonilg'i sifati xaqida aniqroq ma'lumotlar beradi.

Shu sababli amalda yonilg'i tarkibini bilishda quyidagi 5 xil tushunchalar mavjud:

- 1) *yonilg'i tarkibining quruq massasi;*
- 2) *ishchi massasi;*
- 3) *analitik (tajribaviy) massasi;*
- 4) *yonuvchi massa;*
- 5) *organic massa.*

Iste'molchiga yonilg'i tarkibida yonuvchi vay onmaydigan qismlari aralash (*tabiiy*) holda kelgan yonilg'i-ishchi yonilg'i deyiladi. Demak, ishchi yonilg'I tarkibida yuqorida sanab o'tilgan 7 ta tashkil etuvchilar bo'lishi mumkin ya'ni:

$$\text{Sish}+\text{Hish}+\text{Oish}+\text{Nish}+\text{Sish}+\text{Aish}+\text{Wish}=100\% \quad (1.1)$$

Yonilg'i tarkibini tajriba (laboratoriya) xonalarda tekshirib aniqlik kiritilgandan keyin tarkibi:

$$C_T+H_T+O_T+N_T+S_T+A_T+W_T= 100\% \quad (1.2)$$

Yonilg'ini 105⁰ C li haroratda sun'iy quritilgandan so'ng tarkibida namlik qolmaydi, ya'ni W=O bo'lsa, yonilg'ining quruq massasi deyiladi.

$$C_K+H_K+O_K+N_K+S_K+A_K = 100\% \quad (1.3)$$

Agar yonilg'I kul hosil qiluvchi minerallardan ham tozalangan bo'lsa yonuvchi massa deyiladi.

$$C_{yo}+H_{yo}+O_{yo}+N_{yo}+S_{yo} = 100\% \quad (1.4)$$

Yonilg'ining organic massasi:

$$C_o+H_o+O_o+N_o = 100\% \quad (1.5)$$

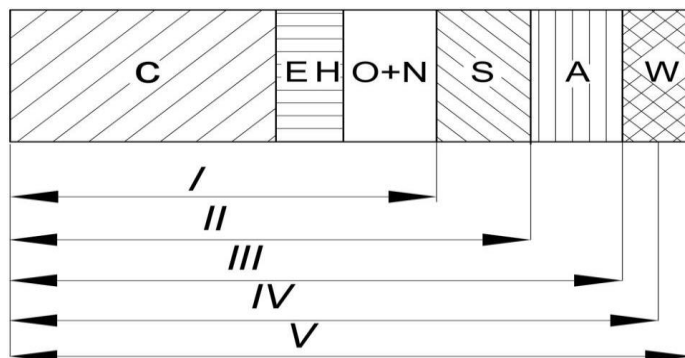
1...5 tengliklarda harflar ostidagi indekslar:

ish-ishchi;

t-tajribaviy; **q**-quruq;

yo-yonuvchi; **o**-organik.

Yonilg‘I tarkibining massalari bo‘yicha taqsimlanishi *1-chizmada* berilgan.



2.-chizma: Yonilg‘ining umumiy tarkibi

organik massa ; II-yonuvchi massa; III-quruq massa; IV-tajribaviy (analitik) massa; V-ishchi massa.

Yonilg‘i tarkibidagi massa ulushlarining son qiymatlarini % larda toppish uchun har birtashkil etuvchining foiz ulushlari ma‘lum bo‘lishi kerak. Masalan:

$$C_k = C_{i.sh} \cdot \frac{100}{100 - W_{i.sh}} \quad (1.6)$$

Har qanday yonilg‘ining asosiy ko‘rsatkichi **yonish issiqligi** hisoblanadi. Yonish issiqligining o‘lchov birligi Djoul (**Dj**). Uzoq vaqtlar davomida kaloriya o‘lchov birligidan foydalanilgan (**kal**). Bu ko‘rsatkichlarning nisbati quyidagicha: **1 kal = 4,1867 Dj, 1 kkal = 4186,7 kDj**.

Yonilg‘ilarning energetic potentsiali yonish jarayonida hosil bo‘lgan **Yuqori yonish issiqligi** va **past yonish issiqligi** bilan aniqlanadi. Suyuq yoki qattiq yonilg‘ilarning **yuqori solishtirma yonish issiqligi** tajriba yo‘li bilan yoki D.I.Mendeleyev formulasi yordamida aniqlanadi.

Yonish issiqligi deb, yonilg‘ining massa birligi -1 kg suyuq yoki qattiq yonilg‘i, $1m^3$ gazsimon yonilg‘i to‘la yonganda ajratib chiqadigan issiqlik miqdoriga aytiladi. Yonishis siqligi (Q) har xil tajriba o‘tkazish va hisoblash usullari bilan aniqlanadi. Tajriba yo‘li bilan aniqlashda yonilg‘i **kolorimetr qurilmasida yondiriladi**. Ajralib chiqayotgan issiqlik suv yordamida ushlab qolinadi. Yondirilgan yonilg‘i massasi, kalorimetrga quyilgan suv miqdori, uning yonilg‘I yoqilguncha va yoqilgandan keying haroratlar farqi ma‘lum bo‘lsa, yonish issiqligini hisoblab toppish mumkin.

Odatda, dvigatelarda yonish suyuqlashtirilgan yoki suyuq yonuvchi aralashmalar hisobiga bo‘ladi. Ularning yonish issiqligini quyidagicha hisoblash mumkin:

$$C_{p.yo} = \frac{Q_{p.yo}}{1 + L_{n.vo} \cdot \alpha} \quad (1.7)$$

bu yerda: $Q_{p.yo}$ - yonilg'ining past yonish issiqligi;

Bu formula bo'yicha yonish kamerasiga tushuvchi (karbyuratorli dvigatelarda) yoki unda hosil bo'luvchi (dizellarda) yonuvchi aralashmaning yonish issiqligini hisoblab topish mumkin. Oldingi sikldan qolgan gaz qoldiqlari bilan aralashma birga bo'lib ish aralashmasini tashkil qiladi.

Agar ish aralashmasining yonish issiqligini toppish kerak bo'lsa, qoldiq gazlar koeffitsiyenti (α) gat uzatish kiritiladi. Yonishdan hosil bo'lgan suv bug'ga aylanadi va buning uchun ma'lum miqdorda issiqlik miqdori sarf bo'ladi. Yonilg'i tarkibidagi 1 kg vodorod yonganda 9 kg suvhosil bo'ladi. Shuning uchun yonilg'ining yuqori ($Q_{yu.yo.}$) va past yonish issiqligi ($Q_{p.yo.}$) aniqlanadi.

Yuqori yonish issiqligi deb 1 kg suyuq yoki qattiq, yoxut 1 m^3 gazsimon yonilg'ining to'la yonishidan hosil bo'lgan jami issiqlikka aytiladi.

Pastki yonish issiqligi deb, 1 mikdor birligi (kg, m^3) dagi yonilg'I yonishida ajralib chiqadigan issiqlikdan hosil bo'lgan suvni bug'lantirish uchun isrof bo'layotgan issiqlikni chegirib (ayrib) tashlagandagi issiqlikka aytiladi. Shunday qilib yonish mahsulotlaridagi suv suyuq holda bo'lsa, yuqori yonish issiqligi, suv bug' holda bo'lsa pastki yonish issiqligi ajralayotgan bo'ladi.

Ular orasidagi matematik bog'lanish

$$Q_{p.yo.} = Q_{yu.yo.} - 25 (9N + W) \text{ kJ/kg} \quad (1.8)$$

bu yerda:

25 (9N+W)- tuzatma-1 kg yonilg'I yonishida hosil bo'lgan Suvni bug'ga aylantirishga sarf bo'ladigan issiqlik miqdori.

9N-1 kg vodorod yonganda hosil bo'ladigan suv miqdori ulushi.

N va W - yonilg'i tarkibidagi vodorod va suv miqdori.

Yonilg'ining elementlar bo'yicha tarkibi ma'lum bo'lsa, yonish issiqligini nazariy usulda hisoblab toppish ham mumkin. (D.I.Mendeleyev taklifqilgan formulalar yordamida) :

$$Q_{yu.yo.} = 339S + 1256H - 109 (O - S) \text{ kDj/kg} \quad (1.9)$$

va

$$Q_{p.yo.} = Q_{yu.yo.} - 25(O - S) - 25 W \text{ kDj/kg}$$

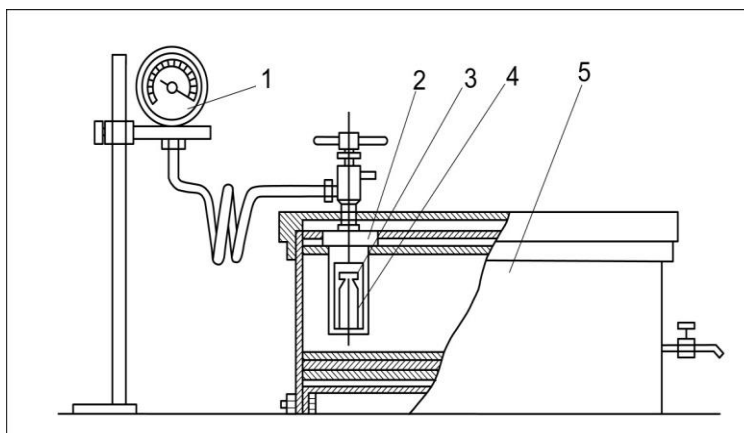
qo'yilgan neft mahsulotini sovitib boorish natijasida, 45°S ga qiyshaytirib 1 min turganda oqmay turish holatidagi haroratni qotish harorati deb qabul qilingan. Bu harorat yozgi dizel yonilg'ilari uchun minus 10°S, qishki yonilg'ilar uchun minus 45°S . [13].

Loyqalanish harorati yonilg'i tarkibidagi mavjud bo'lgan suv tomchilarining muzlab qolishi natijasida yonilg'ining tiniqligi buzilib (xiralashib) qoladigan harorat. Loyqalanish dizel yonilg'ilarida suvdan tashqari, parafinli

uglevodorodlarning qotishi hisobiga bo‘lishi ham mumkin. Kristallashish harorati yonilg‘ini sovitib boraverish natijasida uning tarkibida oddiy ko‘z bilan ham ko‘rinadigan kristallar hosil bo‘ladigan harorat. Bu ko‘rsatkich ayniqsa aviatsiya yonilg‘ilari uchun katta ahamiyatga ega. Aviatsiya yonilg‘ilari uchun kristallashish harorati minus 60°S dan ortmasligi kerak. Shuni aytish kerakki, avtotraktor dvigatellarida ham loyqalanish haroratidagi yonilg‘ini ishlatish zararli. Filtrlar, jikler va forsunka soplolariga qotib qolgan zarralar tiqilib qolib, yonilg‘i uzatish tizimida nosozliklar keltirib chiqaradi. Aviadvigatelarda esa nafaqat zararli, balki havflidir; chunki, yer transportlarida o‘chib qolishi ishga ziyon keltiradi va aviatsiyada esa halokatga olib keladi.

2.2.2. Yonilg‘ilarning saqlanuvchanlik xossalari, ularni yaxshilash.

Dvigatel yonilg‘ilarini tashishda va ayniqsa ancha muddatga saqlashda uning sifati buzilishi mumkin. Dvigatel yonilg‘ilarining sifatli saqlanish muddati bor. Bu muddat benzinlarda, ayniqsa termik kreking benzinlarida ancha qisqa, chunki ularda to‘yinmagan, kimyoviy faol uglevodorodlar, boshqa benzinlarga qaraganda ko‘proq bo‘ladi.



3-chizma. Benzinlarning induksion davrini aniqlash qurilmasi

1-manometr, 2-bomba, 3-shisha qopqoq, 4-stakan, 5-termostat sifatidagi dush.

Yonilg‘i tarkibidagi beqaror kimyoviy faol uglevodorodlar havodagi kislorod bilan oksidlanadi. Benzin saqlanishining dastlabki davrida oksidlanish deyarli bo‘lmaydi. Buning sababi, benzin tarkibida zanjirli oksidlanishni davom ettiruvchi moddalar (R-O-O-H gidroperoksidlar) oz miqdorda bo‘ladi. Ma’lum vaqt o‘tgandan keyin yonilg‘i ichida oksidlanish keskin ortib boradi. Natijada reaksiyalar kuchayib, smola va boshqa zararli moddalar paydo bo‘la boshlaydi. Yonilg‘ining saqlanish muddatini (saqlanuvchanligini) induksion davr (*saqlana oluvchanligi*) tushunchasi bilan baholanadi. Induksion davr yonilg‘i oksidlanishi uchun qulay sharoitda bo‘lganda oksidlanish boshlanishigacha o‘tgan vaqt. Benzinlarning induksion davrini aniqlashda, tekshirilayotgan yonilg‘i namunasidan 100 ml ni tekshiriladigan asbobning (10-chizma) stakan 4 ga quyiladi. Stakan jips

berkitiladigan bosimga chidaydigan idish 2 ichiga joylashtiriladi. Bosim esa termosga o'xshash issiq suvli yopiq vanna 5 ichida bo'ladi. Bomba ichidagi havo kislorod bilan puflab chiqarib yuborilib, 0,7 MPa bosim bilan to'ldiriladi. Bosimni manometr 1 ko'rsatib turadi. Termostat 5 dagi qaynoq suv demak, tekshirilayotgan yonilg'ining harorati ham 100⁰C, sathda esa 0,7 MPa (7 atm.) bosimli kislorod turadi. Tajribada asosan manometr ko'rsatishi va vaqt o'lchanadi. Tajriba boshlanganidan bosim pasaya boshlashgacha bo'lgan vaqt (*min.*) yonilg'ining induksion davri bo'ladi (standart 4039-48).

Avtomobil benzinlarining induksion davri 450...900 min. Yuqori sifatli Ai-98 benzini uchun 1300 min. dan kam bo'lmasligi kerak.

Yonilg'ilarni saqlashda sifati buzilmaslikning quyidagi choralari ko'riladi:

- yonilg'ini issiqlikni qaytaradigan oq rangli sisternyalarda saqlash;
- sisternyalarni iloji bo'lsa yerostiga ko'mish (isimasligi uchun);
- sisternyalarni chala to'lg'azmaslik (yonilg' i sirtini kamaytirish uchun);
- kreking benzinlar bo'lsa, eng avval shularni ishlatib yuborish.

Yuqorida sanab o'tilgan yonilg'i ishlatuvchilarning choralaridan tashqari, benzinni saqlanish muddatini uzaytirish uchun juda oz miqdorda maxsus moddalar (*antiokislitel*) qo'shiladi.

Antiokislitel (*neytrallovchi*) modda sifatida:

yog'och smolasi (*fenol qorishmasi*), naraoksidiferenilamin, gidroksinol ishlatilishi mumkin. Miqdori yonilg'ining massasiga nisbatan 1 foizning yuzdan va mingdan bir ulushigacha.

Antiokislitellarning kimyoviy ta'siri ulevodorodlar va havo ta'siridagi zanjir reaksiyalarini to'xtatib, smola hosil bo'lishini sekinlashtiradi yoki to'xtatadi. Yonilg'ilarni saqlashda yana shuni ham hisobga olish kerakki, sisternya qopqog'ini germetik yopib bo'lmaydi, shuningdek, ochiq qoldirib ham bo'lmaydi. Avtomobil radiatorlaridagi kabi havo-bug' qopqog'lar bilan berkitilishi kerak [13-14].

Yonilg'ilarning sifatini ishlatilayotgan sharoitda (oddiy usullarda) tekshirish.

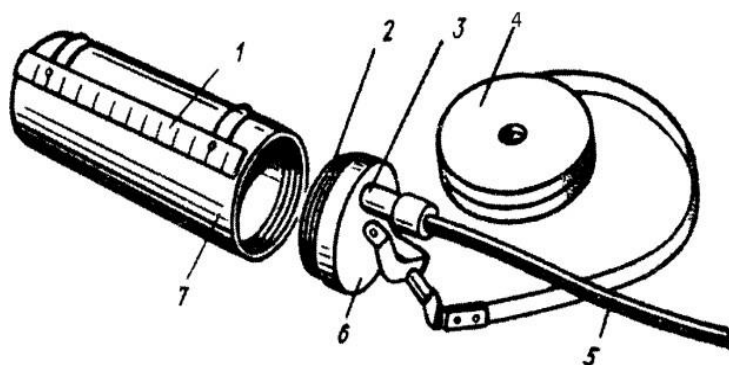
Qishloq xo'jaligi sharoitida avtotraktorlarda va boshqa mexanizimlarni ishlatayotgan davrda yonilg'i va moylash materiallarining sifatini tekshirib turish kerak. Ma'lumki, qishloq sharoitida zamonaviy asbob uskuna va kimyoviy moddalar bilan ta'minlangan tajribaxonalar kam.

Shirkat vadexqon-fermer xo'jaliklarida neft mahsulotlarining sifatini aniqlash uchun qo'lda olib yuriladigan "ruletkali lot" (RL) ko'chma sandiqcha laboratoriyasidan foydalanishadi. Sandiqchanning og'irligi oz va o'lchamlari ham kata emas. Bir qo'lda ko'tarib ketish mumkin.

Bu sandiqcha laboratoriya ichida sisternyalar, bochkalar, mashina baklari va kanistrallardan neft mahsulotlarini namunalarini olish, ularning sifatini aniqlash uchun yetarli asbob va ximikatlar bor. "RL" bilan yonilg'i moylash

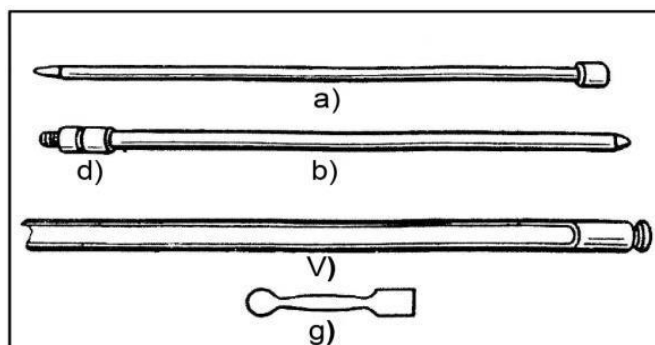
materiallarining sifatiga kiruvchi quyidagi ko'rsatkichlari aniqlanadi: zichligi mexanik aralashmalar miqdori, suv, smolali birikmalar borligi kinematic qovushqoqlikni, antifrizlarning muzlash haroratini va spirt-suv aralashmasidagi spirt miqdorini va boshqalar.

Sisternya va kata idishlardan hamda kichik idishdan moy va yonilg'i namunalarini olish uchun "RL" da namuna olgichlar bor (8- va 9-chizma)



4-chizma. Namuna olish uchun ruletkalilot.

- 1- chizgich (lineyka), 2-silindr qopqog'idagi tashqi rezba, 3-shtutser; 4-ruletka; 5-rezina naycha, 6- qopqoq; 7-stakan-silindr.



5-chizma. Namuna olgichlar.

- a,b-mos ravishda yonilg'i, moy va surkov moyi olish uchun naychalar; v-uzaytirgich; g-kurakcha.

Namuna olish vaqtida rezina naycha (5) ning yuqori uchi qisib qo'yiladi va ruletka yordamida stakan kerakli chuqurlikka tushiriladi. So'ngra naycha ochiladi, stakan ichidagi havoga yo'l ochilib, stakan yonilg'iga to'ladi. Namuna olgich ko'tariladi, qopqoq (6) burab ochilib, yonilg'i quruq toza idishga to'kiladi. Agar sisternya tubidagi suv qatlamining qalinligini aniqlash kerak bo'lsa, chizg'ich (1)ga yupqa qilib pasta surtiladi yoki unga suvga sezgir qog'oz mahkamlanadi.

Kichikroq idishlardan namunalar olish uchun 9-chizmadagi asboblardan foydalaniladi. Yonilg'i alyuminiy naycha (a) yordamida olinadi. Plastik surkov moylaridan namuna olish uchun ularga namuna olgich (v) burab kirgiziladi. Kurakcha (g) yordamida namuna bankaga tushiriladi va yaxshilab aralashtiriladi.

Sisternya va rezervuarlardan mahsulotning 3 ta sathidan, ya'ni betidan 200 *mm.* pastrog'idan, o'rta sathidan va rezervuar tubidan 250...300 *mm.* balandrog'idan (pastki sath) olinadi. Uchchala namuna aralashtiriladi keyin tekshirishga yuboriladi.

Uzoqroq muddatga saqlanayotgan yonilg'i moylar har 3 oyda sifatit ekshirilib turilishi kerak.

"RL" laboratoriya sandiqchasida yana zichlikni o'lchovchi areometrlar, termometrlar, spirtomer, antifrizning muzlash haroratini o'lchaydigan-gidrometrlar kabi o'lchash uskuna va asboblari bo'ladi.

Unda neft mahsulotlarining sifatini oddiy usullar bilan aniqlashda kerak bo'ladigan stakanlar, probirkalar, voronkalar, silindrlar, namunalarni saqlash uchun kichik shisha idishlar bor. Laboratoriyada jihozlar ro'yxati bilan birga ulardan foydalanish qoidalari va yo'riqnomasi qog'ozlari beriladi.

Mashinalarni sinash stansiyalarida va ayrim kattaroq qishloq xo'jalik jamoalarida "RL" dan tashqari PL-2M rusumli dala laboratoriyasi ham bo'lishi mumkin. Undagi jihozlar yordamida standartlar va sifat pasportlarida ko'zda tutilgan ko'pgina tahlillarni bajarish mumkin. Qishloq xo'jaligida ular jilmas (statsionar) laboratoriya sifatida ishlatiladi [15].

1. Suv va mexanik aralashmalar borligini aniqlash.

Idishlar tubida suv borligini laboratoriyadagi kaliypermanganat yordamida aniqlanadi. U neft mahsulotlarida erimaydi; lekin suvda oson eriydi. Bu moddaning bir nechta kristali oq lattaga o'ralib, idish tubiga tushuriladi va 2...3*min.* tutib turiladi. Pushti rang yoki to'qqizil rangning paydo bo'lishi idishda suv borligini bildiradi. U holda suv qatlamining qalinligini suvga sezgir qog'oz yoki pasta yordamida aniqlash lozim.

Mexanik aralashmalar va suv yonilg'ida erimaydi; Shuning uchun yonilg'ida ularning borligini rangsiz shishadan yasalgan idishdagi yonilg'ini ko'zdan kechirib aniqlash mumkin. Toza neft mahsulotlari bilan bir jinsli bo'ladi; agar ularda ozgina suv bo'lsa ham idishdagi yonilg'i xiralashadi, bunday yonilg'ini dvigatellarda ishlatish mumkin emas.

Suvli moy tomchisi oynaga surtilganda, yorug'likda u xira ko'rinadi. Moyda suv borligini yonilg'ining chirsillashiga qarab ham aniqlash mumkin. Buning uchun yaxshi labaralashirilgan ozgina moy probirka tubiga solinib, ehtiyot bilan kuchsiz olovda qizdiriladi. Moyda suv bo'lsa u chirsillaydi, ko'piradi va probirkaning yuqori sovuq qismida suv tomchilari hosil bo'ladi. Agar probirkaning yuqori qismi xiralashsayu, moy chirsillamasa, unda suv juda kam bo'ladi. Mexanik aralashmalar va suv borligini o'rtacha miqdorini tindirish yo'li bilan ham aniqlash mumkin. Qo'lda olib yuriladigan laboratoriyada 100 *ml.* sig'imili shisha idish tindirgich bo'ladi.

Tindirgichning pastki qismi konus shaklida toraytirilgan. Konus 10 ml.gacha 0,05 ml.li qilib darajalangan (bu darajalarga qarab suv va mexanik aralashmalar miqdori aniqlanadi), undan keyin esa 25, 50 va 100 ml. li darajalar ko'rsatilgan. Qovushqoqligi past yonilg'i yaxshilab aralashtiriladi va tezda tindirgichning 100 ml.sathiga qo'yiladi.

Tindirgich 25 min. tik holatda ushlab turiladi. Mexanik aralashmalar miqdori foizda aniqlanadi. Bu miqdor millilitrda o'lchangan cho'kindi hajmiga teng bo'ladi. Dvigatel moylaridagi aralashmalar juda sekin cho'kadi, shuning uchun moyga benzin aralashtirish kerak. Moyning o'rtacha namunasi tindirgichning 25 yoki 50 ml. sathigacha qo'yiladi 100 ml. sathigacha toza benzin qo'yiladi. Aralashma aralashtiriladi va tindirgich issiq suvga solib qo'yiladi.

Mexanik aralashmalar miqdorini % da aniqlash uchun ularning millilitrdagi miqdorini 4 ga (agar 25 ml. moy olingan bo'lsa) va 2 ga (agar 50 ml. moy olingan bo'lsa) ko'paytirish lozim.

2. Moylarda abraziv mexanik aralashmalar borligini aniqlash.

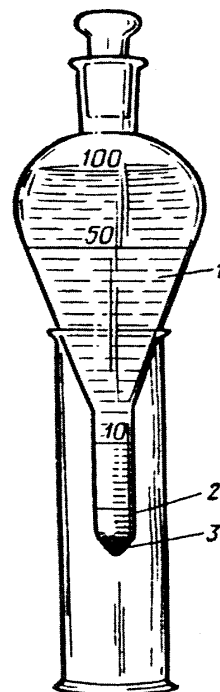
Buning uchun 2 ta toza quruq yassi oyna (shisha) olinadi. Ulardan biriga sinaladigan moydan olingan o'rtacha namunadan 1...2 tomchi tomiziladi, keyin bu oynaga ikkinchi oyna ishqalanadi. Agar moyda abraziv (mayda toshchalar, qum) bo'lsa, shishalardan o'ziga xos g'ijirlash eshitiladi. Har safar yangi namuna olgan holda, tajribani 3...4 marta takrorlash zarur. Moyda abraziv aralashmalar bo'lsa, uni dvigatelda ishlatish mumkin emas.

3. Oltinugurtli faol birikmalar borligini tekshirish.

Tekshirish yonilg'ini mis plastinkada sinash yo'li bilan o'tkaziladi. Buning uchun sof elektrolitik misdan tayyorlangan plastinka sinalayotgan yonilg'iga tushiriladi va 50°S haroratigacha isitib, shu holatda 3 soat tutib turiladi. Agar isitishning iloji bo'lmasa, xona haroratida 1 sutka tutib turish kerak bo'ladi. Sinov oxirida plastinka qora dog'lar bilan qoplansa yoki to'q kulrangga kirsas, yonilg'ida oltinugurtli birikmalar bor bo'ladi. Bunday yonilg'i ishlatishga yaramaydi.

4. Qovushqoqlikni aniqlash

Buning uchun dala viskozimetridan foydalaniladi. Tekshirilayotgan moyning

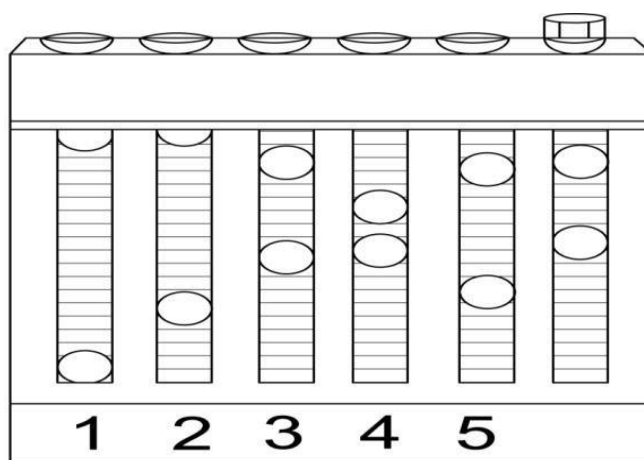


6-chizma.
Tindirgich
1-yonilg'i; 2-suv;
3-mexanik aralashmalar

qovushqoqligi po‘lat sharikning tushish tezligi bo‘yicha etalon moyning qovushqoqligiga solishtirib aniqlanadi. Viskozimetrda 100°S haroratdagi qovushqoqligi 4,6,10,16, va 22 sst. ga teng bo‘lgan moylar solingan 5 ta probirka bor (11-chizma).

Oxirgi probirkaga tekshiriladigan namuna quyiladi. Barcha probirkalar metallgardish ichida joylashgan bo‘lib, har birining ichida po‘lat sharik bor. Probirkalar yuqoridan tiqin bilan berkitilgan.

Harorati etalon moy bilan tenglashishi uchun sinaladigan moy laboratoriya xonasida ma‘lum vaqt tutib turilishi lozim. Oxirgi probirka tekshiriladigan moy bilan to‘ldirilib, probka bilan berkitiladi. Tekshirilayotgan moy solingan probirkadagi havo pufakchasi etalon namuna solingan probirkadagi kabi bo‘lishi lozim.



7- chizma. Dala viskozimetri

Barcha shariklar pastga tushgach, viskozimetr 180°S ga ag‘darib qo‘yiladi va shariklarning tushishini kuzatgan holda sinalayotgan namunaning qovushqoqligi qaysi moynikiga yaqinroqligi aniqlanadi.

Tajriba 2...3 marta qaytariladi. Shariklar holatini aniqroq belgilash uchun tajriba vaqtida asbobni yopiq holatga burish mumkin.

Agar tekshirilayotgan moydagi sharik uchinchi probirkadagi sharik tezligi bilan tushsa, bu hol moyning 100°S dagi qovushqoqligi taxminan 10 sSt, u yozgi dvigatel moyi ekanligini bildiradi. Moylarning qovushqoqligi hamma vaqt ham etalon moylarnikiga to‘g‘ri kelmaydi. Masalan, agar sinalayotgan moydagi sharik ikkinchi (6 sSt) probirkadagidan sekinroq, lekin uchinchisidan (100°S da 10 sSt.) tezroq tushsa, namunaning 100°S dagi qovushqoqligi taxminan 8 sSt. ga teng bo‘ladi [16].

5. Past haroratda muzlovchi suyuqliklar (antifrizlar) ning qotish haroratini aniqlash.

Qotish harorati tashqi ko‘rinishi va ish tamoyiliga ko‘ra areometrغا o‘xshab

ketadigan asbob-gidrometr bilan o'lanadi. Hidrometrning tor qismida 2 ta shkala bor. Birinchi shkala antifrizdagi etilen glikolning foizdagi miqdori (20 dan 100% gacha), ikkinchi shkala suyuqlikning qotish haroratini (-8 -67°S gacha) ko'rsatadi.

Past haroratda muzlaydigan suyuqlik shisha silindrga quyiladi, unga gidrometr tushiriladi va kuzatiladi. Hidrometrlar 20°S ga mo'ljallab darajalangan. Agar sinov boshqa haroratda o'tkazilsa, tuzatish kiritish lozim. Tuzatish qiymati asbobga (gidrometrga) qo'shib beriladigan jadvalda beriladi. O'zbekiston Respublikasi Qishloq va Suv xo'jaligi vazirligi neft mahsulotlari sifatini tekshirish bo'yicha yo'riqnoma ishlab chiqargan. Bu yo'riqnomaga muvofiq omborlarda saqlanayotgan yonilg'i sifati har 3 oyda tekshirilib turilishi kerak. Suv miqdori esa har oyda tekshirilishi kerak.

2.2.3. Neft mahsulotlarining zichligini aniqlash.

Biz bu yerda neft mahsulotlarining umumiy fizik-kimyoviy xususiyatlari xaqida so'z yuritamiz. Yengil yonilg'ilar, dizel yonilg'ilari, dvigatel moylari va boshqa neft mahsulotlarining xususiyatlari xaqida batafsilroq ma'lumotlar kelgusi boblarda yoritiladi [16].

1. Neft mahsulotlarining **zichligi**-hajm birligidagi massa miqdori. Neft mahsulotlari tarkibiga kiruvchi uglevodorodlarning zichliklari bir xil emas. Zichlik birligi, g/sm^3 . Neft tarkibidagi uchta asosiy uglevodorod guruhlari ilgari ko'rib o'tgan tartibda zichliklari ham ortib boradi. Eng yengili parafinli, keyin naftenli, keyin aromatik uglevodorodlar zichliklari keladi. Zichliklari kamroq uglevodorodlarning qaynash haroratlari ham pastroq bo'ladi. Demak, neft mahsulotining zichligiga qarab uning turini taxminan bilish mumkin. Eng yengil, ya'ni zichligi ozroqlaridan boshlab: gazlar, aviabenzin, avtobenzin, kerosin, gazoyl, solyar, dvigatel moylari, gudron va x.k. olinadi. Amalda ko'pincha neft mahsulotlarining mutloq zichligi hisobga olinadi.

Nisbiy zichligi-neft mahsulotlarining 20°S dagi zichligini suvning 4°S dagi

zichligi nisbatiga aytiladi, γ_4^{20} .

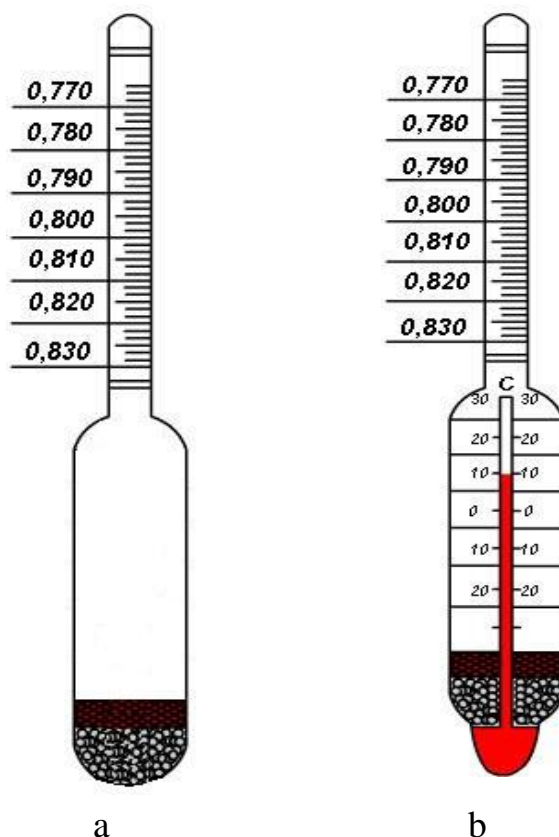
Neft mahsulotlarining zichliklari davlat standartlarining 3900-47 raqamli hujjatiga asosan neft edensimetr (areometr) bilan o'lanadi. Areometrlar ichiga termometr qo'yilgan bo'lishi ham mumkin (4-chizma). Davlat standartlarida zichlik γ^{20} da beriladi. O'lanayotganda harorat 20°S dan farq qilishi mumkin. U holda zichlikka quyidagicha tuzatma kiritiladi:

$$\gamma_4^{20} = \gamma_4^t + \alpha(t-20)$$

bu yerda:

γ^t -suyuqlik (neft mahsuloti) ning t°S dagi zichligi α - harorat tuzatmasi 1°S

Benzinlar uchun $\alpha = 0,00087$; dizel yonilg'ilariga $\alpha = 0,00076$; moylarga $\alpha = 0,00064$ z cm^3 $grad$



8- chizma. Neft densimetrlari. (areometrlar)

a. (termometrli) b. termometrsiz

Moylarning quyuqligi kata bo'lib oquvchanligi yetarli bo'lmay qolishi mumkin. Bunda zichligi ma'lum bo'lgan erituvchida ma'lum nisbatlarda eritilib (suyultirib) o'lchanadi va natija qayta hisoblanadi. Masalan: 1 qism neft mahsulotiga ikki qism erituvchi aralashtirilganda zichlik quyidagicha hisoblanadi: bu yerda:

γ_{ar} - aralashma (eritma) zichligi

γ_{er} - erituvchi suyuqlik zichligi.

Quyidagi jadvalda keng ko'lamda ishlatiladigan neft mahsulotlarining zichliklari berilgan: 4-jadval

№	Neft mahsulotining turi	Zichligi, g/cm^3
1	Aviatsiya benzinlari	0,700...0,725
2	Avtobenzinlar	0,735...0,750
3	Traktor kerosinlari	0,820...0,835
4	Dizel yonilg'ilari	0,835...0,860
5	Dizel dvigatel moylari	0,890...0,920
6	Aviatsiya dvigatel moylari	0,880...0,905
7	Karbyuratorli dvigatelarning moylari	0,910...0,930

2. *Neft mahsulotlarining qovushqoqligi*-suyuqlik ichidagi zarracha (molekula) larning o‘zaro siljishiga qarshilik qiluvchi tashqi kuch. Qovushqoqlik asosan neft mahsulotining kimyoviy tarkibiga va haroratiga bog‘liq. Mazmuniga ko‘ra 2 ta guruh qovushqoqlikka ajraladi:

1) Suyuqlik ichki ishqalanishini bildiruvchi absolyut (mutloq) qovushqoqlik. Bunga **dinamik** va **kinematik** qovushqoqliklar kiradi.

2) **Shartli** qovushqoqlik.

Dinamik qovushqoqlik-suyuqlikning ichki ishqalanish koeffitsiyenti, **kinematik** qovushqoqlik ichki ishqalanishning solishtirma koeffitsiyenti. Shuning uchun, kinematik qovushqoqlik ν (nyu) dinamik qovushqoqlikning suyuqlik zichligi nisbatiga teng

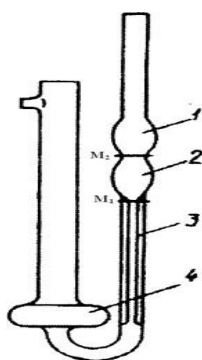
$$\nu = \frac{\eta}{\gamma}$$

Kinematik qovushqoqlik o‘lchov birligi SI birliklari tizimida m^2/sek Amalda esa ko‘proq- “Stoks” yoki uning 100 dan biri bo‘lgan “santi Stoks” (St, sSt) lardai fodalanaadi; birlikla rtizimi bo‘yicha sm^2/sek . Texnikaning turli sohalarida, neft sanoatida, ayniqsa avtotraktorlar sanoatida qovushqoqlik deyilganda injener-texnik xodimlar kinematic qovushqoqlikni va Stoks (*santi Stoks*) birliklarini tushunadilar.

Shu munosabat bilan biz ham kinematic qovushqoqlik xaqida batafsilroq ma’lumot beramiz. Kinematik qovushqoqlik 33-82 raqamli davlat standratlari bo‘yicha VPJ-1, VPJ-2 va Pinkevich viskozimetrlarida aniqlanadi (viskozimetr-ruscha vyazkostimetr so‘zidan kelib chiqib, o‘zbek tilida taxminan qovushqoqlik o‘lchagich bo‘ladi). Kinematik qovushqoqlikme‘yori (normasi) tez yurar dizel yonilg‘ilari uchun 20°S, sekin yurar dizel yonilg‘ilariga 50°S da, dvigatel moylariga 100°S da beriladi.

Kinematik qovushqoqlikni aniqlashning mohiyati suyuqlikni laminar oqimini ta’minlaydigan kichik kapillyar teshikchadan oqib o‘tish vaqti suyuqlik qovushqoqligiga to‘g‘ri proporsionalligidan kelib chiqadi.

Pinkevich viskozimetri har xil diametrli shisha tutash idishdan iborat (9-chizma). Har bir asbob uchun o‘zining o‘zgarmas soni S bo‘lib, texnik pasportida ko‘rsatiladi.



9-chizma Kapillyar teshikchali Pinkevich viskozimetri

1,2-aniq o‘lchangan xajmlar;

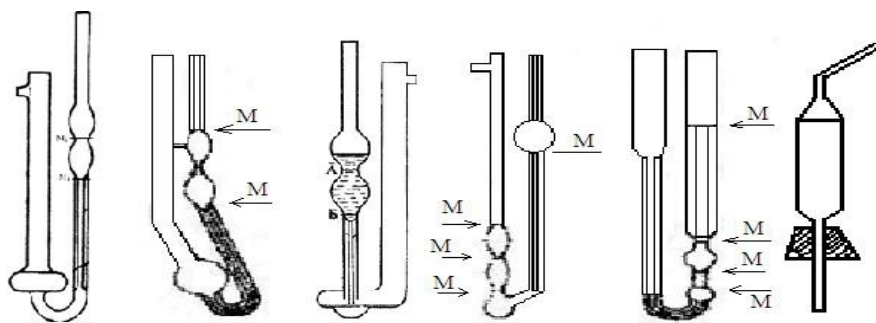
3- kapillyar teshikcha; 4-kengaygan hajm.

Neft mahsulotlarining kinematic qovushqoqligi: $\nu = S \cdot \tau_t \text{ cSt}$ bu yerda: S –viskozimetr doimiysi;

τ_t -viskozimetrda "a" belgisidan "δ" belgisigacha suyuqlikning oqib o'tish vaqti "sekund"larda o'lchanadi. O'lchashda olingan suyuqlik (yonilg'i, moy) hajmi viskozimetrning 1 -va 2-hajmlarining yig'indisiga teng bo'lishi kerak.

Ba'zi hollarda har xil suyuqliklarning qovushqoqlik ko'rsatkichlarini taqqoslash uchun "shartli qovushqoqlik" dan foydalaniladi.

Shartli qovushqoqlik – VU rusumidagi viskozimetrdan $t^{\circ}S$ da tekshirilayotgan suyuqlikning 200 ml. oqib tushishi vaqtining $20^{\circ}S$ li distirlangan shuncha suv miqdori oqib tushish vaqtiga nisbatidir.



10- chizma. Qovushqoqlikni o'lchash asboblari - viskozimetrlar:

a-Kanon-Fenske viskozimetri: 1 va 2 - trubkalar; 3 va 4-kengayishlar; b- pinkezich viskozimetri (VPJ-4); 1 va 2-tirsaklar; 3-trubka; v- VPJG-2 viskozimetri; 1 va 2- tirsaklar; 3-trubka; 4-kengayish; g-VPJT-1 (BS/IP/'SL) viskozimetri: 1,2 va 3-trubkalar; 4 va 5-kengayishlar; M1...M4- belgi (metka)lar.

Nazorat uchun savollar:

1. Neft tarkibiga kiradan asosiy uglevodorodlarni guruhini ayting? Qisqacha ta'rif bering?
2. To'yinmagan uglevodorodlar guruhini va ularning xususiyatini ayting?
3. Olinayotgan neft mahsulotlariga neftning kim'yoviy tarkibini ta'sirini ayting?
4. Bevosita qizdirib haydash (atmosfera va vakuumli) yo'li bilan qanday distilyatlar olinadi?
5. Neftning kimyoviy tarkibini olinayotgan mahsulotlariga ta'sirini ayting?
6. Neft mahsulotlarini tozalashdan maqsad?
7. Neft mahsulotlarini tozalash usullarini aytib bering?
8. Yonilg'ining fraksion tarkibi nima?
9. Benzinlarga qo'yiladigan talablar.
10. Benzinlarning fraksion tarkibini qanday aniqlaymiz?
11. Yurgizib yuborish va ishchi fraksiya nima? Bu fraksiyalar dvigatelning ishlashiga qanday ta'sir etadi?
12. Benzinlarning qishki navlari nima bilan yozgi navlaridan farqlanadi?
13. Yonilg'ilarning korrozion xususiyatlari nimalarga bog'liq?

3.BOB. BENZINLARINING ISH XUSUSIYATLARI VA ULARDAN QISNLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA FOYDALANISH.

3.1. Benzinlarga qo‘yilgan foyodalanish talablar va aralashuvchanlik xususiyati.

Ichki yonuv dvigatellarida yonilg‘idagi kimyoviy energiyaav val issiqlik energiyasiga, so‘ngra mexanik energiyaga aylanadi.

Porshenli ichki yonuv dvigatellarida issiqlikning 20...42% foydali ishga aylanadi, qolgan issiqlik ishga aylanmay isrof bo‘ladi. Bular: sovitish tizimi orqali, ishlab bo‘lgan gazlar bilan, moy bilan detallarni isitish orqali va dvigateldagi mexanizm va tizimlarni harakatiga sarflanadi.

Hozirgi zamon dvigatellarida yonilg‘i sifatida benzin, dizel va gazsimon yonilg‘ilar ishlatiladi, bir necha xil suyuq yonilg‘ilarda ham ishlay oladigan dvigatellar ham bo‘ladi.

Dvigatel ishining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari yonilg‘ining sifatiga bog‘liq. Shuning uchun yonilg‘i sifati dvigatelning ishlayotgandagi texnik talablariga javob berishi kerak. Yonilg‘ining sifat ko‘rsatkichlariga qarab uning turi aniqlanadi.

Yonilg‘ining sifat ko‘rsatkichlari: aralashma hosil qilish, yonish xossalari, qurim hosil qilishi, dvigatel detallarining korroziyasiga ta’siri, saqlashdagi sifat o‘zgaruvchanligi va boshqalar.

Dvigatel ishonchli, tejamli va buzilmay ishlashi uchun yonilg‘I quyidagi texnik talablariga javob beradigan bo‘lishi kerak:

-yuqori yonish issiqligiga ega bo‘lishi:

-dvigatelning yurgizib yuborish oson bo‘lishi: bir ish rejimidagi boshqa ish rejimiga yengil o‘tishi va har xil iqlim sharoitida ishlay olishi uchun havo-yonilg‘i aralashmasi sifatli tayyorlanadigan bo‘lishi;

-dvigatel ishlayotgan paytida detonatsiyali yonish bo‘lmasligi,

-dvigatel ichida va tutun chiqarish tizimida qurim hosil qilmasligi.

-dvigatel detallarida korroziya hosil qilmasligi,

-yonilg‘ini tashishda va saqlashda uning sifati buzilmasligi, ya’ni dastlabki sifatlari saqlanishi,

-qotish (to‘nglash) haroratining pastroq bo‘lishi toki sovuq iqlim sharoitida ham filtrlanish va nasos bilan haydaluvchanligi saqlanishi,

-inson sog‘ligiga va atrof-muhitiga zararli bo‘lmasligi.

Yuqoridagi texnik talablarga mos kelishi uchun karbyuratorli dvigatel yonilg‘ilari ma’lum uglevodorodli va fraksion tarkibiga, yuqori bug‘lanuvchanlikka ega bo‘lmasa, aralashma sifati yuqori bo‘lmaydi. Aralashmaning yuqori sifatligi va yonish jarayonining takomillashuvi va tejamkorligi ko‘p jihatdan yonilg‘i sifatiga bog‘liq.

3.1.1. Dvigatel ichida yonilg'ining yonish sharoiti.

To'rt taktli karbyuratorli dvigateldagi ish jarayoni quyidagicha bo'ladi.

Birinchi takt-so'rish takti, porshen yuqori chekka nuqtadan (YuChN) pastki chekka nuqtaga (PChN) qarab harakat qiladi. Kiritish klapani ochiq, chiqarish klapani yopiq bo'ladi. Karbyuratorning aralashma hosil bo'ladigan kamerasida siyraklanish (vakuum) bo'lib, havo tozalagich orqali havo kirib jiklerden chiqayotgan benzina aralashadi.

Aralashma hosil bo'lishi, bug'lanish surish trubasida va kollektorlarda davom etadi. Yonilg'i-havo aralashmasi silindr ichidagi qoldiq gazlarga aralashib ishchi aralashma hosil qiladi.

Ikkinchi takt-siqish taktida ikkala klapanlari yopiq bo'ladi. Porshen PChN dan YuChN ga harakat qiladi. Aralashma siqiladi va yonilg'ining bug'lanishi davom etadi.

Siqish darajasiga qarab silindr ichidagi bosim 1...1,2 MPaga, harorat esa 260...370°S ga yetadi.

Uchinchi takt-ish yo'li taktida tayyorlangan qizigan aralashma svechadan uchqun chiqishi hisobiga yondiriladi. Bunday onish mahsulotlarining bosimi 3,5...4,5 marta ortadi; ya'nibosim 3,5...5,0MPa.gachako'tariladi (35...50 atm). Demak, porshenning har bir sm^2 yuzasiga 50kg kuch ta'sir qiladi. Porshen tubining diametriga (yuzasiga) qarab, porshen barmog'iga bosayotgan kuch bir necha tonnani tashkil qiladi. Bu bosim kuchi krivoship-shatun mexanizmi yordamida burovchi momentga, ya'ni mexanik ishga aylantiriladi.

To'rtinchi takt-chiqarish taktida chiqarish klapani ochiq bo'ladi. Porshen PChN dan YuChN ga harakatlanib, ishlab bo'lgan gazlarni chiqarib yuboradi. Shunday qilib dvigatelning ish sikli takrorlanaveradi [16].

3.2. Normal va detonatsiyali yonish.

Dvigatellar ishining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari silindrlar ichida bo'ladigan yonish jarayonining qanchalik takomillashganiga bog'liq. Yonish jarayoniga ta'sir qiluvchi asosiy omillar: yonilg'ining kimyoviy tarkibi; yonilg'i-havo aralashmasi tarkibi, aralashma yonishidagi bosim va harorat darajalaridir.

Yonilg'i aralashmasi kamera ichida yaxshi me'yorda yonganda svechadan boshlab alanganing tarqalishi issiqlik o'tkazuvchanlik va issiqlik nurlanishi hisobiga bo'ladi. Aralashmaning yonish jarayonida gazlarning bosimi va harorati ortib borib, qolgan aralashmalarni ham alanga to'tashtirib boradi. Bu jarayonda alanganing kamera bo'ylab tarqalish tezligi 25...40m/sek (taqqoslash uchun tovushning havodagi tezligi-330m/sek, taxminan 10 barobar tovush tezligidan sekinrok). Alanganing tarqalish tezligi aralashma bosimi va haroratining ortib borishi bilan tezlashadi. Tarqalish tezligi shuningdek yonilg'i-havo

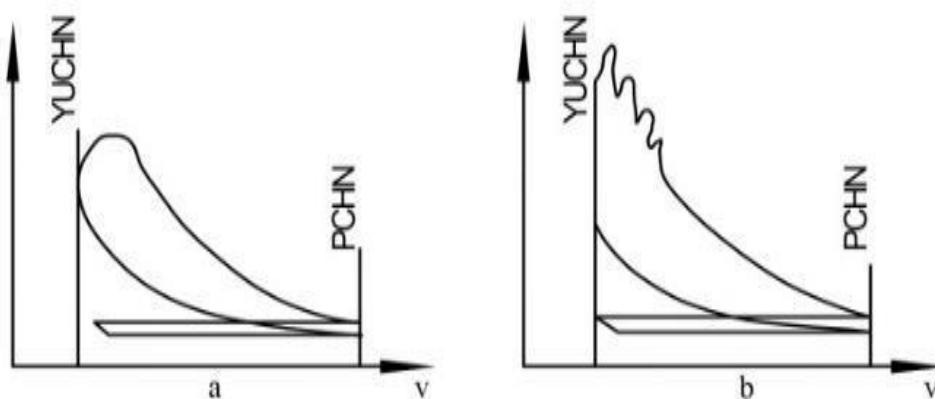
aralashmalarining sifati va miqdoriga ham bog‘liq. Alanganing tarqalish tezligi havoning ortiqchalik koeffitsiyenti $\alpha=0,93\dots 0,95$ bo‘lganda maksimal qiymatga erishadi. Aralashma tarkibi bundan boyroq yoki kambag‘alroq bo‘lganda tezlik biroz kamayadi.

Tirsakli val aylanishlari chastotasi ortib borishi va porshen xarakatining tezlashuvi, aralashmada uyurmali harakatlarni kuchaytiradi. Bu jarayon o‘z navbatida alanganing qamrab olish xududini kengaytiradi.

Bu holat dvigatelning ishlash jarayonida ahamiyati katta, aks holda turli tezlik va yuklanish rejimlarida ishlayolmay qolgan bo‘lardi.

Yonish kamerasida aralashmaning biz tanishib chiqqan me‘yordagi yonishida yonish mahsulotlarining bosimi bir tekisda ortib boradi. Silindr ichida bosimning va haroratning ortib ketishi natijasida yonish jarayoni keskin o‘zgarib, detonatsiyali yoki portlab yonishga o‘tib ketishi mumkin.

Detonatsiyali yonishda alanganing kamerada tarqalish tezligi odatdagi yonishga qaraganda 80...100 marta ortib ketishi mumkin. Bu hodisani yonish emas portlash deyilsa to‘g‘riroq bo‘ladi [16].



11-chizma. Dvigatelda yonilg‘I yonish davridagi ishchi indikator diagrammasi
a) me‘yoriy yonish. b) detonatsiyali yonish.

Gazlar bosimining bunday keskin ortishi to‘lqinli zarbalarni keltirib chiqaradi. Bu gaz to‘lqinlari juda kata tezlik va kuch bilan kamera devorlariga urilib-qaytib yana urilib titray boshlaydi. Bu hodisa natijasida dvigatel ichidan metal bilan to‘qnashgandek (ching‘illagan) ovoz chiqadi. Shu sababli bo‘lsa kerak, ba‘zi tajribasiz haydovchilar (va injener-texnik xodimlar ham) bu taqirlashni klapanlarning ovozi deb yanglishadilar.

Detonatsiya so‘zining ma‘nosiga qaraymiz: “ton” so‘z asosi bir me‘yord achiqayotgan tovush manosida ishlatilgan. Detonatsiya esa, “ton” so‘z asosining aksini bildiradi, ya‘ni detonatsiyaning lug‘oviy ma‘nosi yot ovoz mazmunida. Boshqacha qilib aytganda, bir xil maromda dvigatelning (tirillashi) ovozi orasida eshitalayotgan boshqacha ovoz.

11-chizmada silindr ichida porshen harakatiga qarab gazlar bosimining o‘zgarishi grafigi indikator diagrammasi ikki xil yonish uchun ko‘rsatilgan.

b) chizmada, yuqorida aytib o'tganimizdek, gazlarning to'liqlanib, portlab, yonishi natijasida grafikda "arrasimon" chiziq hosil bo'lgan.

3.2.1. Detonatsiya bo'lish nazariyasi.

Ishchi aralashmaning portlash tezligida yonishi natijasida alanga notekis tarqaladi. Aralashmaning bir qismi yonmay chiqib ketadi. Natijada quvvat kamayadi, qora tutun chiqa boshlaydi. Yonayotgan gaz aralashmalarining kamera devorlariga zarb bilan takror va takror urilishi natijasida issiqlik isrofgarchiligi bo'lib, dvigatel qiziy boshlaydi. Dvigatel detallari qizishi natijasida silindr-porshen, vkladish- tirsakli val, yonish kamerasi sirtlari va chiqarish klapani yeyilishi keskin ortadi. Aralashma umumiy massasining qancha miqdori detonatsiyali yonishiga qarab tashqi belgilari o'zgaradi. Detonatsiyali yonish 5% ga yetgandayoq tashqi belgilari bilinadi va ovozi o'zgaradi. Detonatsiyali yonish miqdori 10-12 % ga yetganda o'rtacha detonatsiya bo'ladi; detonatsiya 18...20% ga yetganda kuchli taqirlash ovozi eshitiladi. Bunday holatda dvigatelning ishlashi havfli [17].

Detonatsiyali yonish hodisasining nazariy va tajribaviy asos, dalillari oxirigacha isbotlangan emas. Hozirgacha akademik A.N. Bax tomonidan asos solingan va keyinchalik akademik N.N. Semyonov rivojlantirgan, keyinchalik bu hodisalar bilan shug'ullangan akademiklar: B.Ya.Zeldovich va L.D.Landau, professorlar A.S. Sokolik, A.T. Voinovlarning nazariyalari mavjud.

Bu nazariyani ikkilangan organik oksidlar nazariyasi deyiladi. Uglevodorod radikali oksidlanganda ikkilangan oksid R-O-O-R shaklida (dialkilperekis) yoki R-O-O-N shaklida (gidroperekis) hosil bo'ladi. Bu nazariyaga ko'ra yonish juda qisqa muddatga ikkita bosqichga bo'linadi. Birinchi bosqichda bosim va haroratning ortishi natijasida yonilg'idagi uglevodorodlarning bir qismi alanganmasdan oksidlanadi, ikkinchi fazada esa alanganib (ko'rinib) yonadi.

Ko'rinmay oksidlanish, ya'ni ikkilangan organik oksidlar taxminan siqish oxiridan boshlab paydo bo'la boshlaydi. Bosim va haroratning ortib borishi bu jarayonni tezlashtiradi. Akademik N.N. Semyonovning nazariyasiga ko'ra bu jarayon zanjirsimon reaksiyadan iborat. Haroratning va bosimning yuqorilashgan va nisbatan uzoqroq yonishi "kutib" qolgan aralashmada yangidan-yangi oksidlanish ko'rinmay yonish o'chog'lari hosil bo'ladi.

Yonilg'i-havo aralashmasiga o't-tutashgandan so'ng yonish kamerasida bosim va harorat keskin ortishi natijasida ikkilangan organik oksidlanish reaksiyasi (ya'ni, detonatsiya o'chog'lari) ko'payadi va tezlashadi. Yonish davomida bosim va haroratning ortib borishi organik oksidlanishni yanada tezlashtiradi.

Detonatsiya oksidlanish va yonish jarayonini insoniyat urushlar tarixidagi qal'ani qamal qilishga o'xshatish mumkin. Qal'a ichida ham dushman tomonga yordam beradigan bir qism qo'shin bo'lsa, qal'a juda tez va oson olinadi.

Bunday o'xshatishga sabab, kamerada yonish boshlanganda molekullar

oksidlanib (ichiga kislorod kirib) yonishga shay turganda tashqi, havodagi kislorod bilan juda tez reaksiyaga kirishadi, ya'ni portlash tezligida yonadi.

Detonatsiya o'choqlari, ya'ni organik oksidlar hosil bo'lish jarayonini yuqori bosim va haroratda zanjir reaksiyali tez rivojlanashi yana tabiatdagi (tog'dagi) ko'chkiga o'xshatish ham mumkin.

Detonatsiya kuchli bo'lganda alanganing tarqalish tezligi va bosimning ortishi gaz to'liqlarining tezlik bilan idish devoriga urilishi tovush tezligidan bir necha marta yuqori bo'lganligi uchun metallarni to'qnashuvidagi kabi ovoz eshitiladi.

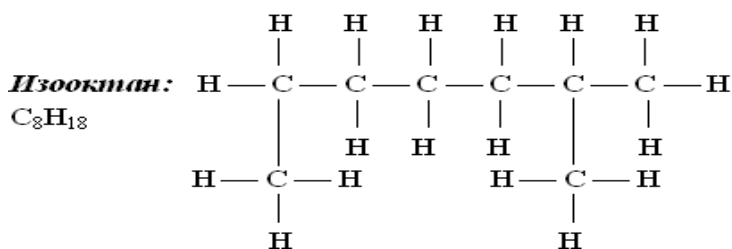
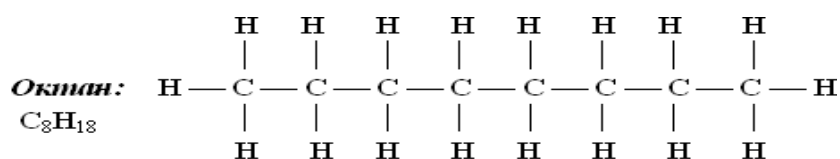
Aralashma silindr ichida me'yordagi yonishda ham biroz oksidlangan organik birikmalar hosil bo'ladi. Ularning miqdorlari aralashma massasiga nisbatan oz bo'lgani uchun sezilmaydi. Yuqoridagi aytilganlarga xulosa qilib aytish mumkinki, silindr ichidagi aralashma yuqori bosim va haroratda uzoq turib qolmasligi kerak. Aralashmaning barcha massasi tez yonib tugashi kerak [17].

3.2.2. Detonatsiya sodir bo'lishiga yonilg'ining uglevodorod, ekspluatatsion va konstruktiv omillarining ta'siri.

Benzinning kimyoviy tarkibi detonatsiyali yonishning asosiy sababi hisoblanadi, chunki detonatsiya o'choqlari bo'lgan kislorodli organik birikmalarning paydo bo'lishi benzinning uglevodorod tarkibiga bog'liq.

Neft tarkibiga kiruvchi uglevodorodlar juda xilma-xil. Ularning detonatsion yonishga moyilligi, kimyoviy tarkibi, molekula strukturasi tashqari 1 ta guruh uglevodorodlari bir xil emas. Yonilg'ilar tarkibidagi 3 ta asosiy uglevodorod guruhini detonatsiyaga moyilligi nuqtai nazaridan ko'rib chiqamiz.

Normal (me'yordagi) molekulyar tuzilishga ega bo'lgan parafinli qator uglevodorodlari detonatsiyali yonishga moyil. Struktura (molekulaning) ko'rinishi bir chiziqli emas, shoxlab ketadigan izomerlari (I-parafinlar) detonatsiyasiz yonadi. Masalan:



Oktan va izooktanning kimyoviy formulasi bir xil. Molekulalar struktura ko'rinishi har xil bo'lganligi uchun ularning xossalari farq qiladi.

Birinchi detonatsiyaga juda moyil, ikkinchi antide-tonatsion xususiyatga ega bo'lib, deyarli detonatsiyasiz yonadi.

2) Naftenli qator uglevodrodlari detonatsiyaga moyilligi bo'yicha yuqoridagi 2 xil uglevodorodlar, ya'ni normal va izoparafinar orasida detonatsiyaga qarshiligi molekuladagi strukturada yon shoxlarining ortib borishi bilan ortib boradi, lekin yon shoxlari (tarmoqlari) ning uzayib ketishi antide-tonatsion xossasini kamaytiradi.

3) Aromatik uglevodorodlar eng yuqori antide-tonatsiya xossalariga ega. Aromatik uglevodorodlardan: benzol, toluol, ksilol kabilarning oktansonlari 100 va undan ham ortiq. Molekula tuzilishidagi yon tarmoqlarining shakli va uzunligiga qarab ularning kimyoviy xossalari o'zgaradi (naftenli uglevodorodlar kabi).

Yonilg'i tarkibidagi beqaror (to'yinmagan) uglevodorodlarning detonatsiyaga turg'unligi ancha yuqori, ya'ni ularning antide-tonatsion xossalari parafinli uglevodorodlardan yaxshi. Shunday qilib, karbyuratorli dvigatel benzinlari tarkibida izoparafinli va aromatic uglevodorodlarning bo'lishi maqsadga muvofiq hisoblanadi, ya'ni yonilg'ining antide-tonatsiya xossalari yaxshiroq bo'ladi.

Aralashmani svechadan uchqun bilan yondiriladigan dvigatellarda detonatsiyaning dvigatel tuzilishiga bog'liq bo'lgan omillar quyidagilar:

-siqish darajasi (E),

-yonish kamerasining shakli (ixchamligi),

-uchqun beradigan svechalarning joylashish o'rni va soni;

-silindr o'lchamlari; porshen, silindr va golovkaning materiali, sovitish usuli va boshqalar.

Dvigatel nazariyasi bilan biroz tanish texnika xodimlariga ma'lumki, dvigatellarda siqish darajasining ortishi bilan uning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari, solishtirma massasi va $1/l$ dan olinayotgan quvvat ortadi. Siqish darajasini orttirishning ham ma'lum chegarasi bor. Uchqun orqali yondiriladigan dvigatellar uchun siqish darajasining (termik F.I.K. nuqtai-nazaridan) eng maqbuli $E=10...12$.

Siqish darajasining bundan ham yuqoriroq bo'lishi yonish jarayonini yomonlashtiradi. O'z-o'zidan yonilg'ining yonib ketishi va detonatsiyali yonishga olib keladi. Bular esa dvigatel termik F.I.K. ni kamayishiga sabab bo'ladi.

Detonatsiyani kamaytirishda yonuvchi aralashmaning qizib ketishiga yo'l qo'ymaslik uchun uni sun'iy sovitib turish kerak bo'ladi. Buning uchun yonish kamerasining shaklini to'g'ri tanlash, bu detallarining materialini issiqlik o'tkazuvchanligi yaxshi bo'lgan metallardan tayyorlash va boshqalar.

Silindrning diametrik kattalashganda yonish cho'zilib ketadi. Kattaroq va ixcham bo'lmagan yonish kamerasida *Ita* svecha bo'lishi ham alanganing hamma aralashmani qamrab olish vaqtini oshiradi, ya'ni yonish tezligi pasayadi.

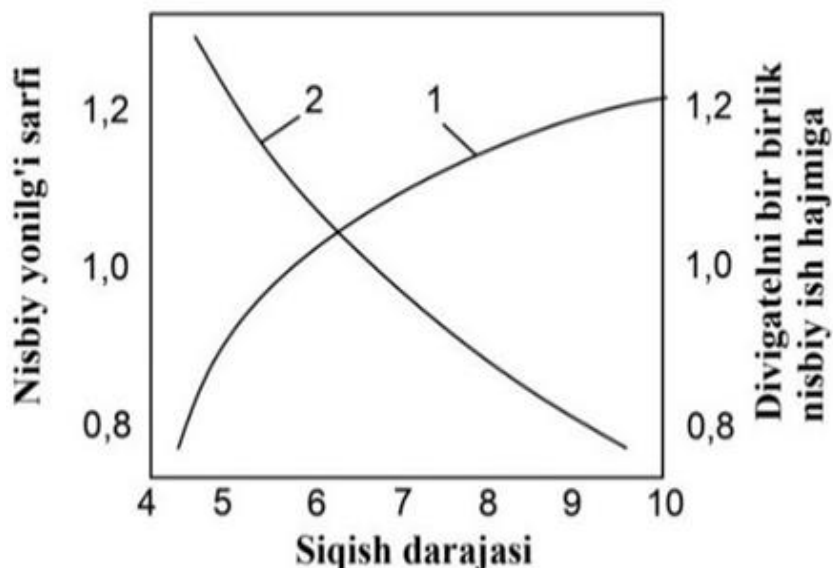
Dvigatellarda siqish darajasining va silindr diametrining benzin sifatiga bog‘liqligini quyidagi tajribaviy (empirik) formula bilan ifodalash mumkin:

$$OC = 125,4 - \frac{413}{\varepsilon} + 0,183 \cdot D$$

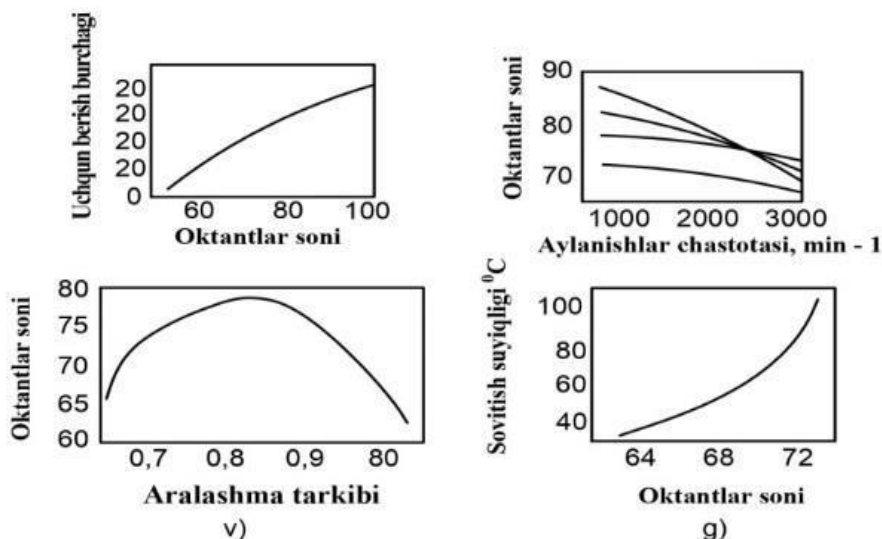
bu yerda : OC - benzin (yonilg‘i) ning oktan soni, ya’ni antide-tonatsion xossasi;

ε - siqish darajasi;

D – silindr diametri. *mm*.da;



12-chizma. Dvigatel siqish darajasining 1 l.dan olinadigan quvvat (1-chiziq) va solishtirma yonilg‘i sarfiga (2-chiziq) ta’siri



13-chizma. Dvigatellarni ishlatishdagi ba’zi omillarning detonatsiyali yonishga ta’siri.

c) yondirishning ilgari-lash burchagi (N.V.Brusensov);

d) tirsakli valning aylanishlar tezligi (chastota) (I.M.Lenin) 1-Zil-130,

2-Ural-375,. 3- Zil-120, 4-GAZ-53 v) aralashmaning tarkibi; g) Sovituvchi

suyuqlik

harorati.

12-chizmadan ko‘rinib turibdiki, siqish darajasining ortishi yonilg‘i sarfini sezilarli kamaytirib, litrdan olinadigan quvvatni oshiradi.

Porshenli I.Yo.D ning yonish jarayoniga ularning ishlatilishi sharoitida quyidagi omillar ham ta‘sir qiladi: uchqun berilishining ilgarilash burchagi dvigatel tirsakli valining aylanish chastotasi; havoning ortiqchalik koeffitsiyenti; tashqi muhit namligi va bosimi; dvigatelning issiqlik holati va yuklanish darajasi; yonish kamerasidagi qurum hosil bo‘lishi va boshqalar.

Har-bir dvigatelning maksimal quvvat hosil qilishi uchun porshen siqish taktining oxiri (YuChN) ga ma‘lum masofa qolganda elektr uchquni beriladi. Bu burchakning ortib ketishi ham zararli, chunki aralashma yaxshi qizimay turib tutashtiriladi. Bundan tashqari uchqun berilgandan to aralashma to‘la yonib bo‘lguncha nisbatan ko‘p vaqt ketib, detonatsiya o‘choqlari hosil bo‘lishiga sharoit yaratilib qoladi. (17-a) chizmadan ko‘rinib turibdiki, ilgarilash burchagining ortishi bilan dvigatelga yuqori oktanli benzinlar talab qilinadi.

Tirsakli val aylanish chastotasining ortib borishi natijasida kamera ichida alanganing tarqalish tezligini oshiradi. Yonishning tezlashuvi detonatsiya o‘choqlari paydo bo‘lishiga kam imkoniyat qoldiradi, ya‘ni detonatsiya kamayadi. Yuqoridagi mulohazalarimizni (17-chizma) da ko‘rish mumkin. Tirsakli val aylanishlar chastotasining ortib borishi bilan oktan soni pastroq benzinda ham dvigatel detonatsiyasiz ishlay oladi. Bu yerdan haydovchilarimizga va injener-texnik xodimlarimizga amaliy maslahat kelib chiqadi: agar 93 oktan soniga ega bo‘lgan benzinga mo‘ljallangan avtomobilga 76 yoki 72 oktan sonli benzin tushib qolsa (almashtirish iloji yo‘q), 60- 75 km/soat, ya‘ni pastroq tezliklarda (3-uzatmada) yurish kerak. Shunda avtomobil tezligi emas, porshen tezligi ortib, detonatsiya kamayadi. Yonish jarayonining qanday ketishi ilgari aytilgandek, aralashmaning sifatiga (α ga) bog‘liq.

(17-v) chizmaga e‘tibor bersak, boy aralashma, ya‘ni $\alpha=0,8...0,9$ bo‘lganda detonatsiya kuchayadi va yuqori oktan sonli benzin talab qilinarkan. Bu hodisaning sababi boy aralashmada alanganishdan avvalgi oksidlanish jarayoniga qulay kimyoviy sharoit yaratiladi. Kambag‘al aralashma ichidagi ortiqcha havoni isitish uchun issiqlik sarflanib, aralashma qizib ketmaydi, o‘ta boy aralashma bo‘lganda esa kislorod (oksidlovchi) kam bo‘lganligi uchun detonatsiya o‘choqlari ozayadi.

Dvigatellarning ishlatish sharoitida detonatsiyasiz ishlatishning yana bir usuli yonish jarayonida haroratning ko‘tarilib ketishiga yo‘l qo‘ymaslikdir. Buning uchun yonish kamerasi devorlaridan issiqlikni tezkorlik bilan chiqarib turish (yaxshi sovitish), silindrlarga nam havo kiritish va silindr devorlariga suv purkash kabi choralar qo‘llanilishi mumkin. Yuqoridagi choralar dvigatelning umumiy issiqlik holatini (suv haroratini) pasaytiradi.

(17-g)-chizmada berilgan chiziqlarda suv haroratining detonatsiyaga ta‘siri

ifodalangan . Bu yerda shuni ham unutmaslik kerakki, dvigatelning issiqlik holati uning yuklanish darajasiga bog‘liq. Detonatsiyaning kamayishiga biroz ta’sir qilish mumkin drossel ochilishining kamayishi (kam “gazda” yurish). Buning sababi, kiritish taktida aralashmaning ozroq kirishi qoldiq gazlar nisbiy miqdorini ko‘paytirib, kislorod ozayganligi uchun alangalan ish oldidan oksidlanish (detonatsiya o‘choqlarini hosil bo‘lishi) ni biroz sekinlashtiradi. Dvigatelning yonish kamerasi devorlarida qurum yopishib qolishi detonatsiya hodisasining keskin ortishiga sabab bo‘ladi. Qurum qatlami ikki tomonlama zararli oqibatga olib keladi. Birinchidan yonayotgan gazlar va metall (kamera devorlari) orasida issiqlik izolyatori hosil bo‘lib aralashmani, umuman dvigatelni qizishiga olib keladi. Ba’zi olimlarning tadqiqotlariga qaraganda, qurumning issiqlik o‘tkazuvchanligi cho‘yan, po‘latdan 50 marta kam. Ikkinchidan, siqish (yonish) kamerasidan ma’lum hajmi band qilib, xaqiqiy (real) siqish darajasini ortishiga olib keladi. Dvigatel ishlayotgan tashqi muhitning bosimi va harorati ham detonatsiyaga ma’lum miqdorda ta’sir qilishi mumkin [17].

3.3. Oktan soni, antidetonatorlar.

Etilangan benzinlar va ular bilan ishlashda havfsizliklar.

Benzinlarga qo‘yilgan asosiy ekspluatatsion talab detonatsion turg‘unligi. Detonatsion yonish ishchi aralashmani yuqori tezliklarda yonishi bilan tavsiflanadi.

Masalan: Agar yonish normal amalga ohsa alangani tarqalish frontining tezligi 25...35 m/s ni tashkil etsa anomal yonishda bu ko‘rsatkich 1500...2500 m/s. ga yetadi. Unda yonish jarayoni to‘lqinli portlash xarakteriga ega bo‘lib alanga to‘lqinlari aralashmaning yonmagan qismiga urilib dvigatelda yod tovush chiqaradi. Natijada dvigatelning quvvatini pasayishi ,qizishi va porshen va klapanlarning kuyishi nazarda tutiladi. Benzinlarning detonatsiyaga turg‘unligi shartli qabul qilingan **oktanlar soni** bilan aniqlanadi (**OS**), oktanlar soni **motor** va **tajriba** usullari yordamida aniqlanadi. Bu usullar asosan oktanlar sonini aniqlash qurilmasiga berilgan yuklanish bilan farqlanadi. Benzinlarning yonish jarayonidagi detonatsiyaga qarshi turg‘unligini aniqlashda bir necha xil usullar mavjud: yonilg‘ilarni maxsus dvigatelsiz qurilmalarda sinash; bir silindrli maxsus va normal (ko‘p silindrli) dvigatellarda sinash; motor usulida sinashning bevosita yo‘lda avtomobilda sinash.

Yuqorida aytilganlardan hozirgi kunda keng qo‘llanilayotgan usul, bir silindrli maxsus dvigatel **UIT-65** bilan yonilg‘ini sinash. Bu dvigatelda siqish darajasini

o‘zgarishi mumkin, dvigatel yuklanishini boshqaruvchi va detonatsiyali yonish boshlanganligini nazorat qilib, yozib oluvchi elektron qurilmalar bilan jihozlangan.

Benzinlarni oktan sonini aniqlash davlat andozasi 511-66 bo‘yicha siqish

darajasini o'zgartirish mumkin bo'lgan **UIT-65** dvigatelida sinaladi va OS belgilanadi. Sinashda tekshirilayotgan yonilg'ida ishlatilayotgan dvigatellarning siqish darajasi ortirilib boriladi. Elektron qurilmalar detonatsiya boshlanganligini ko'rsatuvchi tajriba natijalari yozib olinadi. Aynan shunday siqish darajasi, yuklanish va tezlik rejimida detonatsiya boshlanadigan izooktan-N-geptan aralashmasi tanlab topiladi. Topilgan aralashmadagi izooktanning hajm bo'yicha foiz miqdori sinalayotgan yonilg'ining oktan soni bo'ladi.

Benzinlarning detonatsiyali yonishga qarshi turg'unligini aniqlashda, shunday xossasi aniq bo'lgan etalon (andoza) yonilg'i bilan taqqoslash usulidan foydalaniladi. Etalon yonilg'i sifatida, ikki xil uglevodorod:

Izooktan (C8 H18) va **normal geptan (C7 H16)** aralashmasi ishlatiladi. Detonatsiyali yonishga qarshi turg'unligi juda yuqori bo'lgan izooktanning anti detonatsion xossasini 100 birlik; detonatsiyaga qarshi turg'unligi juda past (yomon) bo'lgan N-geptanning anti detonatsion xossasini 0 birlik bilan baholanadi. Shuning uchun benzinlarning xossalaridan biri-anti detonatsion yonishini ifodalovchi kattalik uning oktan soni hisoblanadi.

Oktan soni (OS) deb izooktan bilan N-geptan aralashmasidagi (hajm bo'yicha) izooktanning foizda ifodalangan soni bo'lib, bunda sinalayotgan yonilg'I bilan etalon aralashma aynan bir xil anti detonatsiya xossali bo'ladi va bir xil sharoitda sinaladi. Agar benzinning OS 76 bo'lsa, uning detonatsiyaga qarshilik xossasi 76% izooktan va 24% n-geptan aralashmasi bir xilligini bildiradi (Bu A-76 benzini tarkibida 76% izooktan bor degani emas.)

Agar yonilg'ining OS 100 dan ortiq bo'lsa, ularni sinash uchun izooktanga anti detonator modda tetraetilsvinets (TES) qo'shib, oktan sonini 100 dan oshiriladi.

Oktan sonini bundan tashqari davlat standarti 8226-66 bo'yicha tadqiqot usuli bilan ham sinash mumkin. Bu usulning motor usulidan farqi shundaki, dvigatelga sinash paytida yengilroq yuklanish va tezlik rejimida bo'ladi. Shu sababli tadqiqot usulida aniqlangan oktan soni (OSt) motor usulida topilgan oktan soni (OS) dan yuqoriroq bo'ladi. Bu yerda, qisqartma OSt-oktan soni tadqiqot usulida deganini bildiradi. Benzinlarning oktan sonini ishlatish sharoitida tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, avtomobil shahar sharoitida ishlaganda kamroq yuklanadi va tezligi oz. Bunday sharoitda yonilg'ining anti detonatsion xususiyatini OSt yaxshi ifodalaydi.

Avtomobil shahar tashqarisida, qishloq va tog' sharoitlarida, deyarli to'la yuklanish oladi. Bunday sharoitda yonilg'ining anti detonatsion xususiyatlarini dvigatel usulida aniqlanishi o'zini oqlaydi. Yuqorida ko'rsatilgan OS ni aniqlashning 2 ta usulidan tashqari yo'l sharoitida sinash usuli ham mavjud. Bunday aniqlanganda yonilg'ining xaqiqiy ishlatish sharoitidagi oktan soni kelib chiqadi (OS). Yo'ldagi aniqlangan oktan soni faqat benzina bog'liq bo'lmaydi.

Dvigatel rusumi, tuzilishi va aralashma hosil qilinishi usullarini ham o'z ichiga oladi.

Benzinlarning detonatsiyasiz yonish xossalarini oshirishning har-xil usullari bor. Bular: neft sifatini tanlab olish; benzin olish va tozalash texnologiyasini yaxshilash; uglevodorodlar molekulari tuzilishini o'zgartirish; yonilg'iga qo'shimcha moddalar qo'shish va boshqalar.

Hozirgi kungacha ham, benzinlarning oktan sonini oshirishning samarali va tejamli usuli bo'lib, benzinlarga juda oz miqdorda anti denatorlar qo'shish hisoblanmoqda. Anti detonator sifatida tetroetilsvinets (TES) lik Rv (C₂ H₂)₄ qo'llanilmoqda. Bu quyuc rangsiz suyuqlik bo'lib, zichligi =1,659 g/sm³. Bu suyuqlik neft mahsulotlarida yaxshi eriydi, suvda erimaydi zaharli modda.

TES ning anti detonatorlik ishi, ko'pchilik tadqiqotchi olimlarning fikricha, yonish kamerasida hosil bo'layotgan uglevodorod gidroperikislari bilan qo'rg'oshindi oksidi RvO₂ o'zaro ta'sirlashib oksidlanish zanjirli jarayoni uzilib qoladi, detonatsiyali yonish kamayadi. TES ning anti detonator sifatidagi foydali tomonidan tashqari zararli tomoni ham bor. Yonish jarayonida qo'rg'oshin yonish kamerasidan to'la chiqib ketmay, metall devorlarga qisman o'tirib qoladi [18-22].

Etil suyuqliklarining kimyoviy tarkibi

5-jadval

№	Tartibidagi moddalar	Kimyoviy formulasi	Massa buyicha aralashmalar tarkibi, %		
			P-9	1-TC	P-2
1	Tetraetilqo'rg'oshin	Rv (S ₂ N ₅) ₄	54,0	58,0	55,0
2	Bromlietil	S ₂ N ₅ Vr	33,0	-	-
3	Dibrometan	S ₂ N ₄ Vr ₂	-	36,0	-
4	Dibrompropan	S ₃ N ₆ Vr ₂	-	-	34,4
5	Alfa-monoxlor-naftalin	S ₁₀ N ₇ S ₁	6,8	-	5,5
6	Buyoq modda		0,1	0,5	0,1
7	To'ldiruvchi (benzin)	100	foizgacha		

Shu sababli TES tarkibiga qo'rg'oshinni kameradan olib chiqib ketadigan moddalar: bromli va xlorli kimyoviy birikmalar qo'shiladi. TES ni bu aralashma (chiqarib yuboruvchi bilan birga) endi etil suyuqligi, deyiladi. Suyuqlik tarkibiga yana: to'ldiruvchi suyuqlik (benzin) va bo'yoq ham qo'shilgan bo'ladi. Bo'yoq qo'shilishiga sabab etilgan benzinlarni etillanmaganlardan farqlash va marka (rusum) larni ajratish uchun. Har bir rusumdagi benzina har xil kraska (bo'yoq) qo'shiladi. Etil suyuqliklarining taxminiy kimyoviy tarkibi 1-jadvalda berilgan.

Suyuqligining tarkibidagi bromli etil R-9 ning kamchiligi shuki, u nisbatan

yuqori bo‘lmagan (+34°S) haroratda qaynaydi; demak saqlab qo‘yilgan benzinlarda bug‘lanib ketadi. Etil suyuqligi 1-TS tarkibidagi dibrometan chiqarib yuboruvchi moddaning kamchiligi esa uncha sovuq bo‘lmagan haroratlarda kristallashib (-8°S) qolishidir. Bu kamchilik qishki benzinlardan sezilarli zarar keltiradi. Etil suyuqligi (ES yoki ruscha EJ) P-2 tarkibidagi dibrompropan chiqarib yuboruvchi modda yuqoridagi 2 ta moddalardan avzaloq. Dibrompropaning qaynashi 141°S da, kristallashish harorati esa juda past (-55°S) bo‘lganligi uchun benzinlarning ishlatishi sharoitiga qulay:

Benzinlarga anti detonatorli etil suyuqliklari juda oz miqdorda qo‘shilgandayoq ularning oktan sonlari sezilarli ortadi. EJ ning miqdorini yana ko‘paytirish benzinnini OS ni unchalik oshirmaydi. Keyingi yillarda antidetonator TES o‘rniga, undan ko‘ra ta’siri kuchliroq bo‘lgan qo‘rg‘oshinning organik birikmasi-tetrometilqo‘rg‘oshin (TMS) qo‘llanilmokda. Buning sababi hozirgi zamon dvigatellarida yuklanish va aylanishlar chastotasi yuqori bo‘lganligi uchun dvigatelning umumiy harorati ham yuqoriroq. Bunday sharoitga TES dan TMS chidamliroq (barqarorroq).

Oxirgi yillarda olimlar tomonidan antidetonatorlar TES va TMS larga qaraganda samaradorligi yuqoriroq bo‘lgan marganetsli birikmalar ustida muvofaqiyatli ish olib borilmoqda. Bu yangi antidetonator moddalar: *klopentadiyeniltrikarbonilmarganets* $S_5N_5Md(SO)_3$, qisqaroq qilinsa STM va unga o‘xshaganroq yana bir modda- MSKM, ya’ni $SN_3S_5N_4Md(SO)_3$ -*metilsiklopentadiyeniltrikarbonil-marganets* qo‘llanilmoqda. Antidetonatorlar qo‘shilgan benzinlar –etillangan benzin deyiladi. Bu benzinlar zaharli bo‘lganligi tufayli foydalanuvchilarga bildirish uchun ularning barcha rusumlarining o‘zlari uchun belgilangan ranglari mavjud. Etillangan benzinlardan foydalanish uchun doimo havfsizlik qoidalariga rioya qilish maqsadga muvofiq bo‘ladi [18-22].

3.4. Mahalliy va xorijiy benzinlar markalari va ularning o‘zaro mos keluvchanligi. Benzin tarkibining o‘zgarishi va unga ta’sir etuvchi omillar.

Davlat standarti 2084-77 talablariga muvofiq A-72, A-76, AI-93, AI-98 markali benzinlar chiqariladi. (AI-99 benzini qishloq xo‘jaligiga yetkazib berilmaydi). AI-98 dan tashqari barcha benzinlar yozgi va qishki navlarga bo‘linadi. Yozgi nav benzinlar shimoliy va shimoliy-sharqiy tumanlarda yil bo‘yi, janubiy tumanlardan tashqari boshqa tumanlarda esa 1 oktyabrdan 1 aprelgacha ishlatiladi. Benzin markasidagi “A” harfi avtomobil benzini ekanligini, raqamlar esa oktan sonining minimal miqdorini bildiradi. 93 va 98 benzin markalaridagi “I” harfi oktan soni tadqiqot (isledovatel’skiy) usuli bilan aniqlanganligini bildiradi [18-22]

Turli markadagi benzinlarning fizik-kimyoviy xossalari

6-jadval

Ko'rsatkichlar	A-76	AI-91	AI-93	AI-95	A-96	AI-98
Oktanlar soni: Motor sulii; Tajriba	76 -	82,5 91	85 93	85 95	88 96	88 98
Fraksion tarkibi: Benzining xaydash (peregona) vaqtidagi boshlanish harorati °C dan yuqori emas: Yozgi navlari uchun; Qishki navlari uchun	35 -	35 -	35 -	35 -	35 -	- -
10% benzinni xaydash vaqtidagi harorati °C dan yuqori emas: Yozgi navlari uchun; Qishki navlari uchun	70 55	70 55	70 55	75 55	75 -	75 -
50% benzinni xaydash vaqtidagi harorati °C dan yuqori emas: Yozgi navlari uchun; Qishki navlari uchun	115 100	115 100	115 100	120 -	120 -	120 -
90% benzinni xaydash vaqtidagi harorati °C	180 160	180 160	180 160	180 160	190 -	190 -
Benzinning to'yingan bug'lari, kPa: dan yuqori emas: Yozgi navlari uchun; Qishki navlari uchun	66,7 93,3	66,7 93,3	66,7 93,3	66,7 93,3	79,9 -	79,9 -
Faktik smola miqdori, mg/100 sm ³ , dan yuqori emas: Ishlab chiqarish joyida; Ishlatilish joyida	5,0 10,0	5,0 10,0	5,0 10,	5,0 10,0	5,0 -	5,0 -

Benzinlardan 3 xilining fizik-kimyoviy sifat ko'rsatkichlari 2-jadvalda davlat talablariga asosan berilgan. Jadvalning boshlang'ich qatorlaridan ko'ramizki, oktansoni *1 ta* marka benzin uchun ikki xili fodalanadi. Masalan: AI-

98 benzinning oktan soni motor usulida aniqlansa 85, tekshirish (tadqiqot) usulida aniqlansa 93 birlikni ko'rsatadi. A-76, AI-93 va AI-98 benzinlari tarkibida smolalar, oltingugurt birikmalari, kislota va ishqor qoldiqlari juda kam bo'ladi. Qishloq xo'jaligida asosan A-76 benzindan foydalaniladi (umumiy ehtiyojning 70...80 foizgacha). Bu benzin siqish darajasi (Ye) -6,7...7,3 bo'lgan avtomobil dvigatellarida ishlatishga mo'ljallangan. AI-93 markali yuqori sifatli benzinlar dvigatelining siqish darajasi $Ye=7,3...9,0$ bo'lgan avtomobillarda ishlatishga mo'ljallangan. Avtomobil dvigatelining siqish darajasi 9,0 dan ham yuqori bo'lsa, Masalan: "Tiko", "Damas", "Neksiya" AI-98 yoki 3-jadvalda ko'rsatilgan yuqori oktan soniga ega bo'lgan benzinlar ishlatiladi. Xorijda ishlab chiqiladigan ayrim benzinlarning asosiy ko'rsatkichlari 3- jadvalda keltirilgan. AQSh va Kanadada tarkibidagi TES miqdori 0,01 g/litr dan kam bo'lgan benzingga etillanmagan benzin deyiladi [18-22].

Xorijiy davlatlarda ishlab chiqariladign benzinlar

7-jadval

Mamlakatlar	Benzinning nomi	Oktan soni	
		Tadqiqot	Dvigatel usuli
Avstriya	Super	97...98	-
	Doimiy	88...92	82...87
Braziliya	Super	90	82
	Doimiy	80	73
	Besh yulduzli	100	90...93
Angliya	To'rt yulduzli Uch yulduzli	97	91
		94	86
	Ikki yulduzli	90	84...86
Italiya	Super	98...99	88...92
	Doimiy	85...88	82...84
	Super	96..102	86...94
AQSh	Doimiy	90...96	82...90
	Etillanmagan	91...93	82...85
Fransiya	Super	97...99	87...88
	Doimiy	89...91	80...83
Germaniya	Super	98...99	88...89
	Doimiy	91...93	84...86

Agar xorijiy mamlakatlardagi benzinlarni mamlakatimizda ishlab chiqiladigan benzinlarning sobiq Ittifoq davrida qabul qilingan andozasiga nisbatan solishtirsak:

A-72-dvigatel usulida oktan soni 72 dan kam bo'lmagan; faqat Braziliyadagi

avtomobillarning “doimiy” benzina to‘g‘ri keladi;

A-76-dvigatel usulida oktan soni 76 dan kam bo‘lmagan, faqat Braziliya avtomobillaridagi “doimiy” benzina to‘g‘ri keladi;

AI-93- tadqiqot usulida oktan soni 93 dan kam bo‘lmagan (dvigatel usulida 85), ko‘pchilik davlatlarning “super” benzina to‘g‘ri keladi;

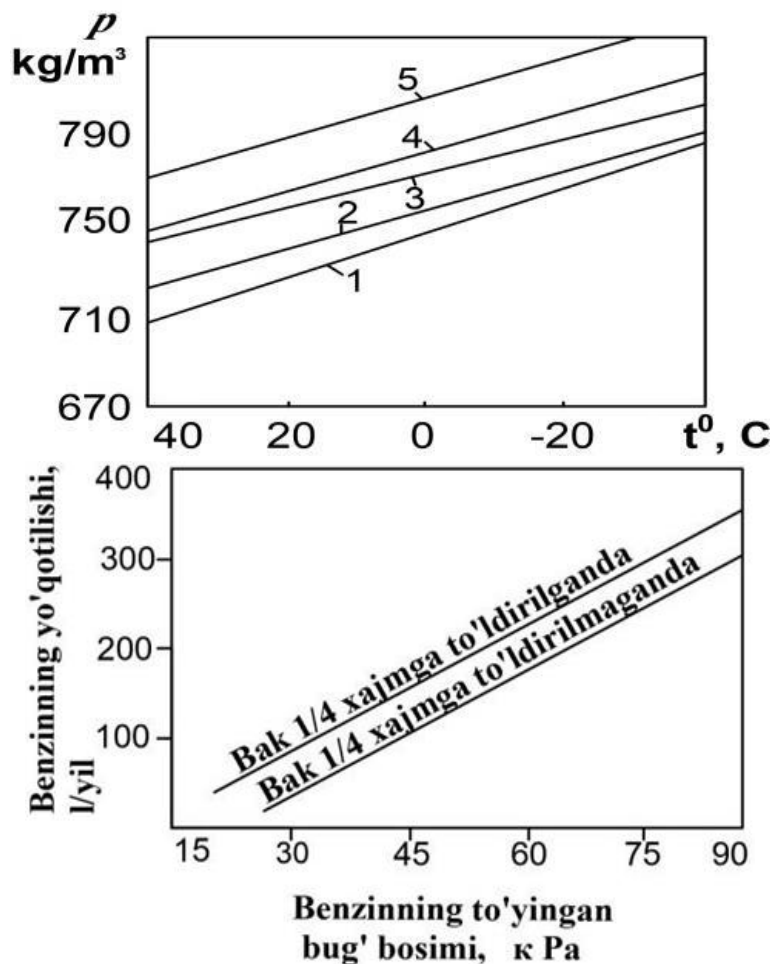
AI-98 tadqiqot usulida oktan soni 98 dan, dvigatel usulida esa 89 dan kam bo‘lmagan, ko‘pchilik davlatlarning “super” benzina to‘g‘ri keladi.

Xorij texnikalarida qo‘llaniladigan benzinnlarning tozaligiga kata ahamiyat berish zarur. Tarkibida suv bo‘lishi qat‘iyan man qilinadi. Agar benzin tarkibida suv bo‘lsa, benzin nasosining va injektorning ishdan chiqishiga olib keladi. Benzin saqlash, tashish va quyish jarayonlarining qoidalari buzilishi o‘z navbatida yonilg‘I isrofgarchiligiga uning sifat ko‘rsatkichlari yomonlashuviga olib keladi. Avtomobil benzini uzoq vaqt saqlanishi maqsadga muvofiq emas, chunki bunda idishning nozichlik joylari orqali yengil bug‘lanadigan fraksiyalari uchib chiqib ketadi. Benzin tarkibida ko‘proq og‘ir fraksiyali uglevodorodlar to‘planib qoladi.

Bu hol o‘z navbatida yonish jarayoniga salbiy ta‘sir qiladi, ayniqsa dvigatelni yurgizish jarayonini qiyinlashtiradi; yonilg‘I isrofgarchiligiga sabab bo‘ladi. Yonilg‘I uzoq muddat saqlanganda uning tarkibida suv va organik birikmalar miqdorining ortishiga olib keladi. Suv hosil bo‘lishiga asosiy sabab havo haroratining o‘zgarishi hisoblanadi. Havo harorati o‘zgarganda nam havo tarkibidagi suv bug‘lari benzin idishining ichki sirtiga tegib kondensatsiyalanadi (tomchilar hosil bo‘ladi).

Quyosh nuri ta‘sirida ham yonilg‘i tarkibi o‘zgarishi mumkin, bunga sabab shuki, yuqori haroratda va kislorodli muhitda yonilg‘ining oksidlanish jarayoni tezlashadi. Har xil moylar tashilgan idishlarda benzin tashish yoki bunday idishlarda saqlash o‘z navbatida benzinning sifat ko‘rsatkichlarini yomonlashuviga olib keladi. Benzin saqlashda isrofgarchilikka kamroq yo‘l qo‘yish va sifatini yaxshi saqlash uchun saqlanayotgan idish isimasligi kerak. Ma‘lumki, har qanday jism isiganda kengayadi, ya‘ni zichligi kamayadi. Benzin saqlanadigan idish ham sutka davomida o‘ziga xos “nafas oladi”. Kunduzi isiganda benzin ko‘payadi, tunda ozayadi.

Sisternya ichiga havo kirib-chiqib turadi. (18-chizma). Bundan tashqari tsisternya “katta nafas olishi” ham bo‘ladi. Qishda benzin hajmi kichrayadi, yozda ko‘payadi, bu hodisa ham benzin isrofgarchiligiga va suv paydo bo‘lishiga olib keladi. Iloji boricha benzin saqlash tsisternyalarini yerostiga ko‘mib va nurqaytaradigan rangga bo‘yab qo‘yish kerak. Benzin sifatini saqlab qolish uchun idishga yonilg‘ini imkoni boricha to‘la quyish kerak. Shunda benzinning havoga tegib turadigan yuzasi kamayadi va idishning benzinsiz ichki sirti ham ozroq bo‘lib, suv kondensatsiyalanishi kamayadi.



13-chizma. Avtomobil benzini zichligining havo haroratiga qarab o'zgarishi .

1 -A-72 (qishki) , 2 -A-72 (yozgi), 3 -AI-93 (yozgi etillangan) 4 -AI- 93 (yozgi etillanmagan) 5 -A-76 (yozgi).

14-chizma. To'yingan bug' bosimiga bog'liq xolda avtomobil bakidagi benzinning yo'qotilishi

Nazorat uchun savollar:

1. Benzinning sifati ko'rsatkichlariga nimalar kiradi?
2. Dvigatel ishonchli, tejimli va buzulmay ishlashi uchun benzin qanday texnik talablarga javob berishi kerak?
3. Silindrda aralashmaning normal va detonatsion yonishi xaqida ma'lumot bering.
4. Detonatsion yonishni paydo bo'lishi va unga qarshi qo'llaniladigan choralar haqida gapirib bering.
5. Oktan soni deb nimaga aytiladi? Oktan sonini orttirish usullarini aytib bering.
6. Hozirda ishlab chiqarilayotgan avtomobil benzinlarining rusumlari haqida ma'lumot bering.
7. Xorijiy benzinlarning o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat?
8. Benzinni tashishda, saqlashda qanday choralar ko'rilishi kerak?
9. Benzinni saqlash paytida sifati va miqdorini saqlab qolish yo'llari to'g'risida ma'lumot bering.
10. Yonilg'i moylash materiallari isrofgarchiligini oldini olish chora-tadbirlarini tushuntirib bering.

4. BOB. DIZEL YONILG‘ILARINING ISH XUSUSIYATLARI VA ULARDAN QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA FOYDALANISH.

4.1. Dizel yoqilg‘ilariga qo‘yilgan ekspluatatsion talablar.

Dizel dvigatellari hozirgi kunda jahon mamlakatlari, shu jumladan, bizning mamlakatimizdagi texnikalarda keng qo‘llanilmoqda. Agar o‘tgan asrning birinchi yarmida avtotraktorlarda asosan karbyuratorli dvigatellar ishlatilgan bo‘lsa, asr oxiriga kelib traktorlarda, kemalarda, teplovozlarda va statsionar energetika qurilmalarida deyarli 100% dizellar qo‘llanilmoqda. Dunyo mamlakatlarida og‘ir yuk avtomobillari, avtobuslar ham deyarli 100% dezellashdi; yengil avtomobillar esa hozirgi kunda taxminan 30% dizel dvigatellariga o‘tdi.

Yuqorida sanab o‘tilgan dizellashtirishning sabablari, ularning karbyuratorli dvigatellardan quyidagi afzalliklardan kelib chiqadi:

- ishlashdagi yuqori tejamkorligi;
- yonilg‘isi arzonroq va yonib ketishi havfi kamroq;
- yuklanish rejimlaridan boshqa rejimga o‘tishining osonligi;
- dvigatelni to‘la qizdirmay turib ham ish boshlayverish imkoniyati;
- ishlatish jarayonida uzoqroq muddat buzilmay ishlay olishi va boshqalar.

Dizelda yonish kamerasidagi qizigan va yuqori bosimli havoga yonilg‘I katta bosimda forsunka orqali purkalishi natijasida aralashma hosil bo‘ladi. Yonuvchi aralashma tashqi yondirish manbayi (svechasiz) o‘z-o‘zidan tutashib yonib ketadi. Bunday ishlaydigan dvigatellarni siqish natijasida yonadigan dvigatellar deyiladi. Bu jarayon dizel familiyasi bilan bog‘liq bo‘lganligi uchun dizel dvigatellarid eyiladi.

Dizellarda siqish darajasi yuqori ($Y_e=14...20$), havoning rtiqchalik koeffitsiyenti ($\alpha=1,4...1,65$) kattaroq bo‘lganligi uchun ancha tejamli ishlaydi.

Solishtirma yonilg‘i sarfi karbyuratorli dvigatellarda 83...94 g/MJ., dizellarda esa 64...74 g/MJ, ya’ni dizellar taxminan 25...30% tejamliroq. Dizellarda yonilg‘ining to‘la va sifatli yonishi uchun ular quyidagi ishlatilish (ekspluatatsiya) talablariga javob berishi kerak [20-23].

-yuqori bosim nasosi uzulksiz va puxta ishlashi uchun yonilg‘I yaxshi so‘rilishi va haydalishi (maqbul qovushqoqlikka, zarur past harorat xossalariga ega bo‘lishi, tarkibida suv hamda mexanik aralashmalar bo‘lmasligi) lozim;

-mayin to‘ziydigan va yaxshi aralashma hosil qiladigan bo‘lishi, buning uchun esa qovushqoqligi va fraksion tarkibi mo‘tadil (optimal) bo‘lishi zarur;

-dvigatelni oson yurgizib yuborishi va yumshoq ishlashi uchun tutun hosil qilmasdan to‘la yonishi kerak (yonilg‘ining tsetan soni, qovushqoqligi va fraksion tarkibiga bog‘liq).

-klapanlarda, porshenlarda va porshen xalqalarida ko‘p qurum hosil bo‘lmasligi, forsunka tiqilib qolmasligi, to‘zitgich uchlarida koks (qorakuya) to‘planmasligi lozim, bular yonilg‘ining kimyoviy va fraksion tarkibiga, tozalash usuli va darajasiga bog‘liq;

-idishlarni, yonilg‘I oqadigan naychalarni, yonilg‘I uzatilish tizimini va dvigatel detallarini korroziyalamasligi kerak (oltingugurtli birikmalar, organik va mineral kislotalar, suv miqdoriga bog‘liq);

-barqaror yonishi hamda yonganda mumkin qadar ko‘p issiqlik miqdori ajralib chiqishi, uzoq mudda tsaqlanganda ham xossalarini kamroq o‘zgartirishi zarur.

4.2. Qovushqoqlikning yozgi va qishgi sharoitlarida dvigatelning ishlashiga ta’siri.

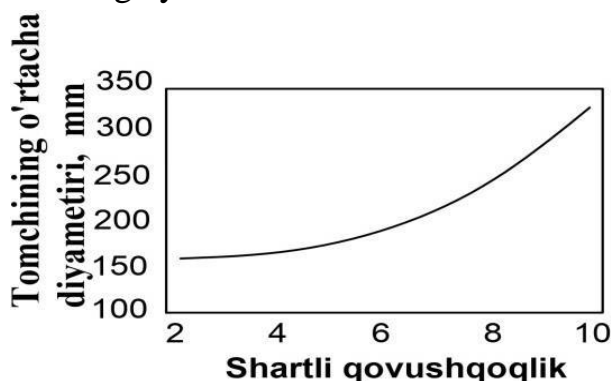
Dizel yonilg‘ilarinin gsifatiga bo‘lgan texnik talablarning asosiylaridan biri muhit harorati har xil bo‘lganda ham ularning haydaluvchanlik xususiyatlarini bir xil qolishidadir. Bu xossa o‘z navbatida, yonilg‘ining qovushqoqligiga va quyulanish haroratiga bog‘liq. Barcha suyuqliklar kabi yonilg‘ining qovushqoqligi ham haroratga bog‘liq.

Yonilg‘i qovushqoqligining haroratga bog‘liqligi

8-Jadval

№	Dizel yonilg‘isi	°C dagi kinematik qovushqoqlik darajasi, mm^2/sek			
		20	0	-10	-20
1	Yozgi nav	6,36	12,94	20,59	50,92
2	Qishki nav	4,26	8,36	12,43	20,6

Dizel yonilg‘isining qovushqoqligi ortib ketsa filtrlardan o‘tishi qiyinlashadi, yonilg‘i yetishmasligi uchun dvigatel quvvati pasayadi. Qovushqoqlikning ortishi yonilg‘i purkalishi mayinligi (donadorligi) ga ham salbiy ta’sir qiladi (20-chizma). Purkalgan yonilg‘I tomchilarining o‘rtacha diametrlari ortadi, lekin bu holat yonilg‘I tomchilarining siqilgan gaz ichkarirog‘iga kirib borishiga yordam ham beradi.



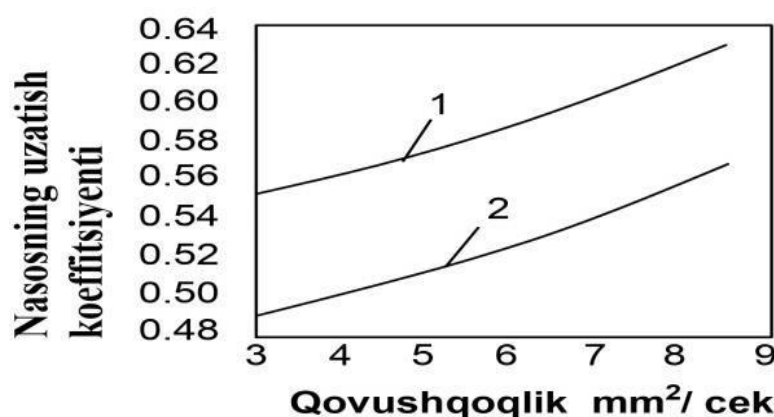
15-chizma. Yonilg‘i qovushqoqligining sochilishma yinligiga ta’siri

Yonilg‘i qovushqoqligining o‘ta kamayib ketishi ham aralashma hosil bo‘lishiga yomon ta’sir qiladi. Bunda, forsunkadan sochilayotgan yonilg‘i tomchilari juda mayda bo‘lib, yonish kamerasi ichkarirog‘iga yetib bora olmaydi. Yonilg‘i havo aralashmasi tarkibi bir xil bo‘lmay qoladi.

Dizel yonilg‘ilari uchun qovushqoqlik nasosda haydalishi va to‘zivilishi nuqtai nazaridan, 200°S da 3...8 mm^2/sek bo‘lishi maqsadga muvofiq.

Shuni ham ta’kidlash kerakki, yonilg‘i uzatish tizimidagi harakatchan detallarning bir qismi yonilg‘i hisobiga moylanadi (plunjer, haydash klapani, forsunka to‘zitgichi). Shu sababli dizel yonilg‘isi ma’lum moylash xossasiga ham ega bo‘lishi, ya’ni qovushqoqligi juda kam (suyuq) bo‘lmasligi kerak.

Qovushqoqlik kam bo‘lganda yonilg‘i uzatish tizimidagi detallarning yeyilishidan tashqari, yuqori bosimda haydalayotgan yonilg‘i miqdori ham kamayadi. Buning sababi, yonilg‘ining suyuqligi sababli plunjer-gilza va to‘zitgich- igna orasidagi (zazor) tirqishlar orqali sizib o‘tayotgan yonilg‘i miqdori ortib ketadi. Purkalayotgan yonilg‘i biroz kamayadi (21-chizma).



16- chizma. Yonilg‘I qovushqoqligini nasosning uzatish koeffitsiyentiga ta’siri

Chizmadan ko‘ramizki, qovushqoqlikning 3 mm^2/sek dan 8 mm^2/sek ga ortishi natijasida nasosning uzatish koeffitsiyenti 15...16% ga ortadi [20-23].

4.3. Yoqilg‘ining past haroratli xususiyatlari. Xiralashish va qotish haroratlari.

Dizel yonilg‘ilarining tarkibida parafinli uglevodorodlar mavjud bo‘lganligi munosabati bilan yuqori haroratlarda eritma holda, past haroratlarda esa uglevodorodlarning qattiq kristallari paydo bo‘ladi. Dizel yonilg‘ilarining past haroratli xossalari: **Xiralashish** (loyqalanish), **qotish** (suyuqlik sifatida oqishi yo‘qoladi) haroratlari bilan baholanadi.

Xiralashish harorati yonilg‘I tarkibidagi bir qism uglevodorodlarni kristallga aylanishi natijasida uning tiniqligi buziladi. Bunday haroratni

yonilg'ining loyqalanish harorati deyiladi. Loyqalanish haroratida yonilg'ining oquvchanligi buzulmaydi. Harorat pastga tushgan sari uglevodorodlarning qattiq kristallari paydo bo'lishi yonilg'ining filtrlardan o'tishi, forsunka soplosi (teshikchasi) dan sig'ishi qiyinlashib, dizel chala ishlaydi yoki o'chib qoladi.

Dvigatelning normal ishlashini ta'minlash uchun loyqalanish harorati $3...5^{\circ}\text{S}$ ga havoning haroratidan yuqoriroq bo'lishi kerak.

Yonilg'ining past haroratdagi fizik xossalardan yana biri **qotish harorati** bo'lib, u suyuqlik sifatida oqishi yo'qoladi. Agar yonilg'ili probirkani 45°S qiyalikda 1 min. Ushlab turganda suyuqlik sathi o'zgarmasa, bu haroratni **qotish harorati deyiladi**. Qishki nav dizel yonilg'ilarining qotish harorati $-35...-45^{\circ}\text{S}$; **Xiralashish haroratlari** esa, bulardan $5...10^{\circ}\text{S}$ yuqoriroq. Dvigatelning normal ishlashini ta'minlash uchun **qotish harorati**, harorati $5...10^{\circ}\text{S}$. ga havoning haroratidan yuqoriroq bo'lishi kerak.

Dizel yonilg'ilarining past haroratli xususiyatlarini yaxshilash uchun uning tarkibidan bir qism parafinli uglevodorodlarni olib tashlash kerak (deparafinizatsiya).

Lekin bu deparafinizatsiya jarayonida yuqori setanli komponentlar- parafinli uglevodorodlar olib tashlanadi va natijada setanlar soni pasayadi. Yonilg'ilarning ishlatish sharoitida bundan ham past haroratga to'g'ri kelib qolganda, dizel yonilg'isiga kerosin qo'shiladi. Bunda yonilg'ining SS kamayadi, demak dizel qattiq (taqirlab) ishlaydi.

4.4. Yoqilg'ining aralashuvchanligiga ta'sir etuvchi omillar.

Aralashma sifatiga ta'sir qiluvchi tashqi omillar; ya'ni, yonilg'I sifatiga bog'liq bo'lmagan omillarni, ko'rib chiqamiz:

1) Siqish kameraning turi va shakli. Bu haqda ilgari mavzularda biroz to'xtalganmiz. Bir kamerali dizellarga nisbatan 2 kamerali (uyurma kamerali, old kamerali) dizellarda aralashma hosil bo'lish sharoiti yaxshiroq.

Dizellarda aralashma hosil bo'lishi deganda, yonilg'ining siqish kameraga purkalishidan boshlab, oxirgi tomchi yonib tugaguncha kamera (silindr) ichida sodir bo'ladigan fizik-kimyoviy hodisalar majmuasini birgalikda tushuniladi.

2) Yonish kameradagi gazlarning bosimi va harorati dvigatelning siqish darajasiga, sovitish tizimiga, tirsakli val aylanish tezligiga, dizel dvigateliga havo puflanish (nadduv) iga va boshqalarga bog'liq. Kameradagi bosim va haroratning ortishi aralashma hosil bo'lishini yaxshilaydi, chunki bunda purkalgan yonilg'ining oksidlanish jarayoni tezlashadi.

3) Yonilg'i berilishining bir me'yorda (uzluksizligi) yonilg'ining dastlabki tozaligiga va filtrlardan keyingi tozaligiga bog'liq. Yonilg'i tarkibidagi juda mayda zarrachalar ham dizel ishini, aralashma hosil bo'lishini yomonlashtiradi. Ayniqsa,

juda aniq ishlangan juft ishlaydigan detallar: *plunjer-gilza*, *to'zitgich-igna*, *haydash klapani uning uyachasi* kabi detallarning yeyilishi natijasida siklga uzatilayotgan yonilg'I miqdori bosimini kamayishiga olibkeladi. Bu esa o'z navbatida yonuvchi aralashma sifatini yomonlashishiga olib keladi.

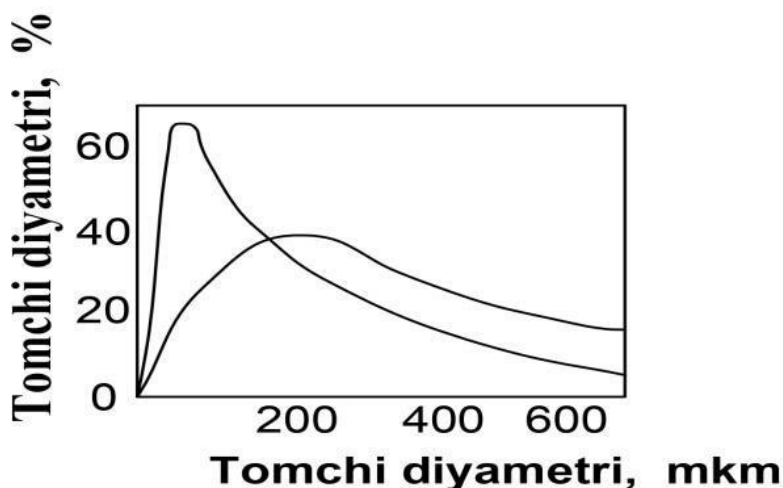
4) Yonilg'I tarkibida suv bo'lmasligi kerak. Shuning uchun dizellarda ta'minlash tizimiga texnik qarov tozalikda va aniqlik bilan o'tkazilishi kerak;

Yonilg'i tarkibidagi oz miqdordagi suv ham detallarni korroziya qilishidan tashqari: dvigatelni yurguzib yuborishni qiyinlashtiradi; sovuqroq sharoitda yonilg'i tizimida muz kristallari hosil qilib yonilg'i yo'lida filtrlarda ortiqcha to'siq bo'ladi;

5) Aralashma hosil bo'lishidagi ta'sir qiladigan omillardan (asosiydan) yana biri-yonilg'ini kameraga purkashdagi mayin to'zitib berilishi.

Ko'pchilik dizellarda forsunka yonilg'ini oqimsimon qilib kameraga to'zitib beradi. Otilib chiqayotgan, to'zigan yonilg'i kameradagi qizigan va uyurmali harakatdagi havo bosimining qarshiligini yengib havo qatlami ichkarisiga boradi. Bunda chiqayotgan yonilg'ining kinematik energiyasi yordam beradi.

To'zitalish darajasini tomchilarning diametrlari bilan baholanadi. To'zitalayotgan yonilg'ining bosimi ortib borishi bilan oqim tezligi ortadi, tomchilar diametri kichrayadi, ya'ni yonilg'i mayinroq to'zitaladi. Yonilg'i purkalayotgan muhit aks bosimining yoki zichligining ortishi ham purkash sifatini yaxshilaydi.



17- chizma Yonilg'i to'zitalish darajasining o'zgarishi

1-mayin va bir tekis purkashda. 2-uncha mayin bo'lmagan purkashda

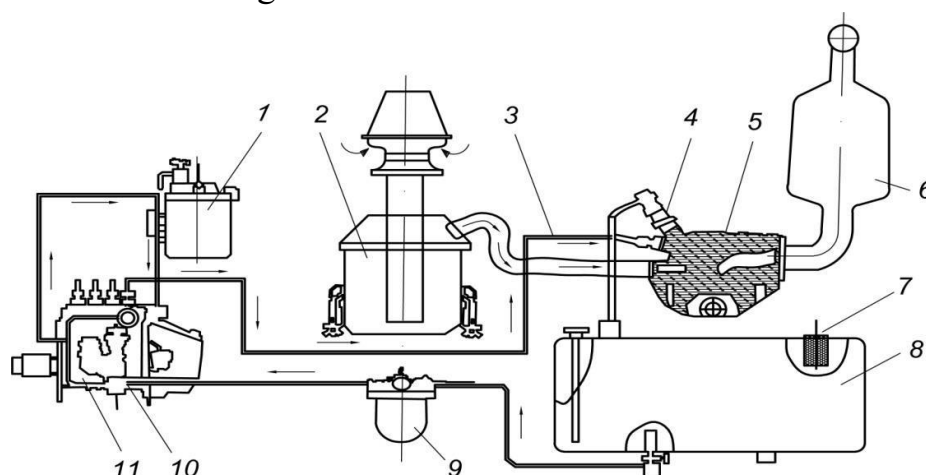
22-chizmadan ko'rish mumkinki, yonilg'I mayin purkalganda diametric *100 mkm*, dan kichik bo'lgan tomchilar miqdori 60% dan ham ortiqroq bo'lar ekan. O'ta mayin to'zitalishning ham kamchiligi bor; mayda tomchilar zich havoning qarshiligini yorib o'tib ichkariroqqa kira olmay, bug'lanib ketadi. Bu hodisa aralashma sifati (\square ning miqdori) yonish kamerasining hajmi bo'yicha bir xil

bo'lmashligiga olib kelishi mumkin. Yonilg'i purkalishining mayinligiga forsunka soplosining diametriga ham bog'liq. Teshik diametrining kichrayishi yonilg'i chiqish tezligini oshiradi, kinetic energiyasining ortiqqligi esa tomchilarning uzoqroqqa kirib borishiga olib keladi [20-23].

4.5. Dizel dvigatellarida yonilg'ining yonishi.

Kuch qurilmalarida dizel dvigatellari keng o'rin egalladilar ularning asosiy afzaliklari iqtisodiy arzonligi. Dizel dvigatellari asosiy afzaliklari karbyurator dvigatellariga nisbatan 30...40% jihatdan iqtisodiy arzonligi [24].

Dizel dvigatellarida ta'minlash tizimining tuzilishi va unda yonilg'ining yo'li 18-chizmada ko'rsatilgan.



18-chizma. Dizellarda yonilg'ini harakatlanish sxemasi.

1-mayin tozalash filtri; 2-havo tozalagich; 3-trubkalar; 4-forsunka; 5-yonish kamerasi; 6-tutun chiqargich; 7-yonilg'i qo'yiladigan joy; 8-yonilg'i baki; 9-dag'al tozalovchi filtr; 10-yonilg'I nasoschasi; 11-yuqori bosimli nasos.

Dizel dvigatellari bakiga kamida 48 soat harakatsiz holda tindirilgan yonilg'i quyiladi. Bakga qo'yiladigan joyda mayda teshikli sim to'r 7 orqali yonilg'i suzib o'tkaziladi. Yonilg'i bakidan kichik yonilg'i nasoschasi yordamida dag'al tozalash filtri 9 orqali so'rib olinib, 2...3 atmosfera bosim bilan mayin tozalash filtri 1 orqali juda yaxshi tozalanadi.

Tozalangan yonilg'i yuqori bosim hosil qiladigan nasos 11 ga uzatiladi. Nasos yonilg'ini yuqori bosimga chidaydigan trubalar 3 orqali forsunka 4 larga yetkazib beradi. Yonish kamerasiga o'rnatilgan forsunkalar yonilg'ini ma'lum to'zitish burchagi bo'yicha tuman shaklida yuqori bosimda yonish kamerasi (5) ga sochadi. Yonish kamerasida bu paytda qizigan va yuqori bosimli havo bo'ladi; havo tashqi muhitdan havo tozalagich filtr (2) orqali so'rib olinadi.

To'rt taktli dizel dvigatellarida ish sikli quyidagicha tartibda bo'ladi. So'rish

taktida yaxshi tozalangan havo silindrga kiradi. Ikkinchi takt-siqish bo‘lib, havoning bosimi 2...3 MPa, harorati 600...900°S ga yetadi. Porshen siqish taktini tugatishiga 14...23°S qolganda (ya’ni, porshen YyChN ga yetmay) yonilg‘i yonish kamerasiga yuqori bosimda to‘zitib purkaladi. Yonilg‘i purkalishining tugashi porshen YuChN dan 6...12°S o‘tganda tugashi kerak [24].

Tirsakli val aylanishining 14...35°S oralig‘ida (ya’ni juda qisqa vaqt ichida) yonilg‘i havo bilan aralashadi, qiziydi, bug‘lanadi va yonib ketadi. 3-takt-yonish (kengayish) taktida gaz bosimining keskin ortishi natijasida porshen mexanik turtki oladi. Bu taktida silind richidagi bosim 7...9 MPa ga, harorat esa 1700...2000°S ga yetadi. To‘rtinchi takt-chiqarish bo‘lib, porshen yuqoriga harakat qilib, ishlab bo‘lgan gazlarni chiqarish klapani orqali tashqari trubaga haydaydi.

4.5.1. Aralashma hosil bo‘lishi va yonish jarayonlari sifati.

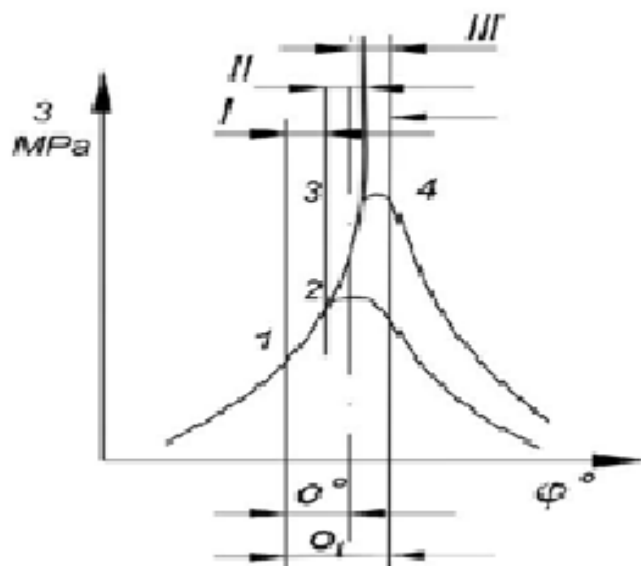
Dizel dvilatellarida aralashma hosil qilish karbyurator dvigatellariga nisbatan farq qiladi. Dizel dvigatellarida qisqa vaqt ichida, ya’ni tirsakli valning 15...20°S burilishi davrida yonuvchi aralashma yonish kamerasida hosil bo‘ladi. Bu karbyurator dvigateliga nisbatan taxminan 10 marotaba qisqa. Sodir etilayotgan aralashmaning sifatli hosil bo‘lishi va yonishi silindr ichida hosil bo‘lgan siqilgan havoning bosimi va harorati, yonilg‘ining havodagi konsentratsiyasi, sochilish mayinligi, bug‘lanuvchanligi, va yonilg‘ining kimyoviy tarkibiga bog‘liqdir.

Bir kamerali dizellarda yonilg‘I siqilib, qizib turgan havoga katta bosim bilan purkaladi. Uyurmali harakatda bo‘lgan havo tuman shaklida maydalab purkalgan yonilg‘ini sochib, aralashma hosil qiladi, bug‘lantiradi, qizdiradi va yondirib yuboradi.

Ikki kamerali dizellarda aralashma hosil bo‘lishi va yonish sharti biroz yaxshiroq. Aralashma hosil bo‘lishi va yonishning boshlanishi old kamerada boshlanib, porshen tubidagi asosiy kamerada davom etadi. Shu sababli ikki kamerali dizellarda tejamkorlik biroz kamroq, lekin dizel nisbatan “yumshoq” roq ishlaydi.

Yonish jarayonini juda qisqa (oniy) 4 ta davrlarga ajratish mumkin: **I-o‘z-o‘zidan yonib ketishning kechikish** davri. Bu davr davomida aralashma hosil bo‘ladi, bug‘lanadi, qiziydi va ko‘rinmay yonish (oksidlanish) boshlanadi.

II-tez yonish davri yoki bosimining tez ortish davri. Bu davr davomida purkalgan yonilg‘ining qancha miqdori yonishi, davrning qisqaligi, bosimning ortish darajasi I- davrning qisqa yoki uzunligiga bog‘liq. 1-davrning cho‘zilib ketishi purkalgan yonilg‘ining ko‘proq qismini yonishga tayyor holga keltirib beradi. Bu holat II-davrni qisqa va shiddatli o‘tishiga olib keladi.



19-chizma. Dizel dvigatellarida yonish jarayonining yoyilgan indicator diagrammasi

19-chizmada yonish jarayonidagi sanab o‘tilgan 4 ta davrda yonish kamerasidagi bosimning ortishi (kamayishi) ifodalangan. II-davrni chizmada 2 va 3 nuqtalar orasida ifodalangan. I-davrning cho‘zilib ketishi II-davrning qisqa bo‘lishiga demak, 2-3 egri chizig‘ining tikroq bo‘lishiga olib keladi. Bu hodisa dizel ishining yomonlashuviga olib keladi. Dizelning yonishi “qattiq” o‘tadi. Dizel yonishning qattiqligi $dr/d\varphi$ ifoda orqali aniqlanadi. Buning mazmuni: tirsakli val aylanishidagi $1^\circ S$ burchakda silindr ichidagi gaz bosimi ortishi qiymati. Dizel qattiq ishlasa, karbyuratorli dvigatellardagi kabi detonatsiyali yonishdagiga o‘xshash salbiy oqibatlariga olib keladi.

III. Sekin yonish davri. 21-chizmada bu davr 3-4 chizig‘I bilan ifodalangan. Bu davrda forsunkadan yonilg‘i purkalib tugamagan bo‘ladi. Yonilg‘i purkalishi 1- nuqtadan 4-nuqttagacha bo‘lganligi uchun yonish davom etayotgan bo‘ladi.

IV. Yonishning tugallanish davri bo‘lib, u porshen pastga harakat qilib kengayish taktini boshlagan paytiga to‘g‘ri keladi. Forsunkadan purkalgan oxirgi tomchilar va bug‘lanishga ulgurmagan (nisbatan) kattaroq tomchilar yonishni davom ettiradi. IV-davrning cho‘zilib ketishi natijasida yonish chiqarish taktiga chao‘tib ketishi mumkin. Bu esa issiqlikni isrof bo‘lishiga va demak, dvigatel F.I.K ni kamayishiga olib keladi. IV-davrdagi yonish jarayoniga ko‘pincha dvigatel ishidadagi tashqi omillar va yonilg‘ining kimyoviy tarkibi ta’sir qiladi.

Shuni takidlash kerakki, dizel dvigatellarida yonilg‘I purkalishining ilgarilash burchagini normada bo‘lmasligi dvigatel ishining yomonlashuviga olib keladi. Dizellarda bu omil qattiq ishlashga, karbyuratorli dvigatellarda esa detonatsiyani kuchaytiradi. Boshqa bir tashqi omil tirsakli val aylanish tezligining

ortishi dvigatellar ishiga ijobiy (foydali) ta'sir qiladi, ya'ni birinchi holda dizelni yumshoqroq ishlashiga, ikkinchi holda-detonatsiyaning kamayishiga sabab bo'ladi.

Bu hodisalarning kimyoviy mazmuni – ikkala holda ham yonuvchi aralashmaning yonib ketishiga tayyorlanish davri (vaqti) ozayib, yonish jarayoni me'yorda o'tadi.

Dvigatel ichidagi yonish jarayoniga boshqa tashqi omillar; siqish darajasi, ishchi jism (aralashma) tegib o'tadigan detallar harorati kirayotgan havo harorati va zichligining ortishi dizel dvigatelining ishiga nisbatan foydali ta'sir ko'rsatadi. Buning sababi: yuqorida sanab o'tilgan omillarning ortishi, yonishga tayyorlanish davrini qisqartiradi demak, dizelni yumshoqroq ishlashiga sabab bo'ladi. Yuqoridagi omillar karbyuratorli dvigatellarda detonatsiyani kuchayishiga olib keladi. Buning kimyoviy sababi yonish kamerasidagi bosim va haroratning ortishidir.

Yonilg'i kimyoviy tarkibining yonish jarayoniga ta'siri boshqacha. Aromatik uglevodorodlarning oksidlanishga qarshiligi kuchli bo'lganligi uchun dizellarda yonishning 1-davri cho'zilib ketadi. Dizellarda yonishning 1-davrini qisqartirish uchun, ya'ni dvigatelni ishlashi uchun tez oksidlanadigan N-parafinli uglevodorodlari ko'proq yonilg'ilar ishlatilishi kerak [24,25,26].

4.6. Yonilg'ining o'z - o'zidan alanganish harorati. Dizel yonilg'isiga qo'shiladigan qo'shimchalar.

Dizel yonilg'isining asosiy sifati bo'lib, uning o'z-o'zidan alanganish xususiyati hisoblanadi. Bu xususiyat dizelning yurgizib yuborishga, yumshoq yoki qattiq ishlashiga ta'sir qiladi. Yonilg'ining bu xususiyatini aniqlashda tekshirilayotgan yonilg'ini va xususiyatlari ma'lum bo'lgan etalon yonilg'ini maxsus dvigatelda sinash usulidan foydalaniladi (oktan sonini aniqlash kabi). Yonilg'ining bunday xususiyatini –**tsetan soni** deyiladi.

Dizel yonilg'isining tsetan soni deb, maxsus sinash dvigatelida tekshirilganda shu yonilg'ining o'z-o'zidan alanganishi, etalon yonilg'ining shunday xususiyatiga tenglashgandagi etalon tarkibidagi tsetanning hajmi bo'yicha foiz miqdoriga aytiladi.

Setan sonini aniqlashda etalon yonilg'I sifatida 2 xil uglevodorodar alashmasidan tayyorlanadigan suyuqlik ishlatiladi.

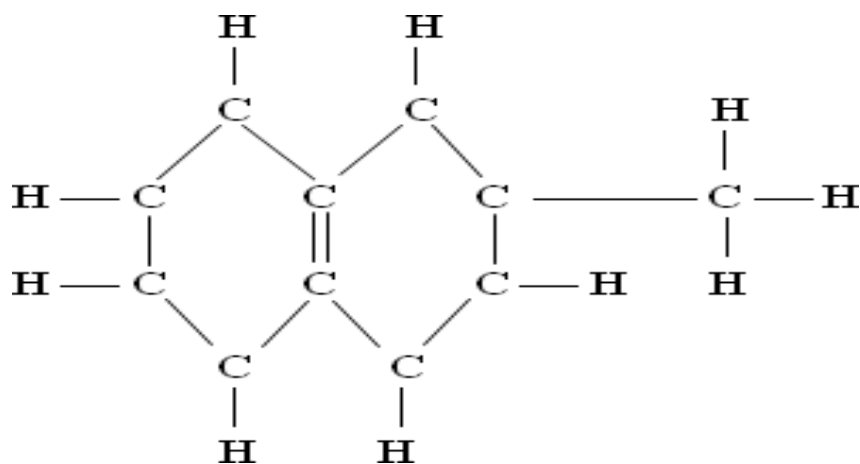
Birinchi–**tsetan** yoki (shu uglevodorodning boshqacha nomi), parafinli qatorda 16-raqamli $C_{16}H_{34}$ -normalgeksodekan. Bu uglerod juda tez parchalanadi va oksidlanadi; yonish oldidagi I-davri juda qisqa bo'lganligi uchun yonish xossasi-tsetan sonini 100 birlik deb olingan.

Setanning struktura formulasi:

ko‘rinishida,



ikkinchisi-**alfametilnaftalin**- $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{CN}_3-2$ ta kondensirlangan benzol xalqali yadroga ega bo‘lgan aromatik uglevodorod. Bu yonilg‘ining o‘z-o‘zidan alanganishi (oksidlanishi) qiyin bo‘lib, yonish jarayonidagi I-davr uzoq davom etadi (yoki umuman alanganmaydi). Shuning uchun uning tsetan sonini “O” birlik deb qabul qilingan. α -metilnaftalin molekulasining kimyoviy strukturasi:



shaklida,

Setan sonini yaxshi tushunish uchun misolkeltiramiz: yonilg‘ining tsetan soni 45 bo‘lsa, uning o‘z-o‘zidan alanganishi xossasi -45% tsetan va 55% alfametinnaftalin aralashmasining alangan ishi xossasi bilan bir xil degan ma‘noni bildiradi (bu yonilg‘i tarkibida 45% tsetan bor degani emas).

Dizel yoqilg‘ilarining tsetanlar sonini oshirish maqsadida har xil qo‘shimchalar ishlatilishi mumkin, masalan: *izopropilnitrat* yoki *siklogeksilnitrat*. Lekin oxirgi vaqtlarda bu qo‘shimchalarni ishlab chiqarilishi to‘xtatilgan. «Yunikol» firmasining mutaxassislari tomonidan yangi samaradorligi yuqori bo‘lgan «Miakron-2000» asosi *etilgeksilnitrat* dan tashkil topgan qo‘shimchasi ishlab chiqilgan. Dizel yonilg‘isining tarkibidagi miqdori 0,1...0,3% tashkil etmog‘i kerak.

Qo‘shimchalar boshlang‘ich alanganish jarayoniga yordam beradi. Setanlar soni qancha kam bo‘lsa dvigatelning qattiq ishlashi yuqori bo‘ladi. Setanlar sonini ko‘rsatkichiga dvigatelning yurgizib yuborilishi yonish davridagi o‘rtacha effektiv bosim, yoqilg‘ining solishtirma sarfi, dvigatel ishlaganda chiqarilayotgan gazlar harorati chiqarilayotgan tutun miqdoriga o‘z ta‘sirini

ko'rsatadi. Setanlar soning ko'payishi yuqorida ko'rsatilgan dvigatelning yurgizib yuborilishini osonlashi, yonish davridagi o'rtacha effektiv bosimini ortishi, yoqilg'ining solishtirma sarfini kamayishi kabi ko'rsatkichlarni yaxshilanishiga olib keladi [24,25,26].

4.6.1. Setan sonini aniqlash usullari.

O'z-o'zidan alangalanish dizel yonilg'isining asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. **O'z-o'zidan alangalanish** tsetanlar soni (SS) bilan baholanadi va dvigatelni oson yurgizib yuborilishini, yumshoq ishlashini, dvigatelni tejamkor ishlashini xarakterlaydi [26].

Setan soni (SS) ni aniqlashning 3 xil usuli mavjud: 1) **yonilg'ining (o't) chaqnashini topish**; 2) **o'z-o'zid analangalanishni kechikishi orqali**; 3) **siqish darajasining kritik qiymati orqali**. Setan sonini topishda yonilg'ining (o't) chaqnashini topish usulidan foydalaniladi.

SS ni aniqlash uchun dizel dvigateli kabi ishlaydigan, siqish darajasini 7 dan 23 gacha o'zgarishi mumkin bo'lgan 1 silindrli dvigatel qurilmasi-**IT9-3M** ishlatiladi. Bunda dvigatel qurilmasini yurgizib, qizdirib bo'lgandan so'ng tekshiriladigan yonilg'ida ishlatishga o'tiladi.

Dizel yonilg'isining tsetan soni deb, maxsus sinash dvigatelida tekshirilganda shu yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi, etalon yonilg'ining shunday xususiyatiga tenglashgandagi etalon tarkibidagi tsetanning hajmi bo'yicha foiz miqdoriga aytiladi.

Dvigatelga siqish darajasini o'zgartirib borish orqali yonilg'I alangalanishining boshlanishi (o'tchaqnashi) ni porshenning YuChNda bo'lishiga erishiladi. Endi tsetan va α -metilnaftalinning shunday aralashmasini tanlab olish kerakki, yonilg'idan o't chaqnash shu siqish darajasida porshenning YuChNsiga to'g'ri kelsin. Bu aralashma tarkibidagi tsetanning foiz miqdori tekshirilayotgan yonilg'ining SS bo'lib belgilanadi. Bunda, har-xil tarkibli etalon aralashmalar bilan tajribani bir necha marta takrorlashga to'g'ri keladi (kerakli tarkibni topguncha).

Dizellarni oson yurgizib yuborish va ravon ishlashi uchun yozgi nav yonilg'ilarga 40...50 SSt kerak. Agar yonilg'ining kimyoviy tarkibi uglevodorodlarning guruhiy foizi orqali ma'lum bo'lsa, (taxminiy) SS ni analitik usulda quyidagi formula bilan topish ham mumkin:

$$SS = 0,85P + 0,1N - 0,2A$$

Bu yerda: **P**, **N** va **A**-dizel yonilg'isi tarkibidagi mos ravishda: parafinli, naftenli va aromatik uglevodorodlarning massa bo'yicha foiz miqdorlari. Bundan tashqari tsetanlar sonini quyidagi formula yordamida ham aniqlash mumkin:

$$SS = (v_{20} + 17,8)1587,9/\rho_{20},$$

Bu yerda:

V_{20} – yonilg‘ining 20°S dagi kinematik qovushqoqlik darajasi, mm²/s;

ρ_{20} - yonilg‘ining 20°S dagi zichligi, kg/m³.

Dizel yonilg‘isining tsetanlar soni dvigatelning yurgizib yuborish xususiyatlariga, yonish jarayonining maksimal bosimiga, yonilg‘ining solishtirma sarfiga, ishlab chiqarilayotgan gazlarning haroratiga, toksikligiga, sertutunligiga ta’sir etadi. Yonilg‘ilarning tsetanlar sonining oshirilishi dvigatelning ishlash jarayonidagi ko‘rsatkichlarini yanada yaxshilaydi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarilayotgan dizel yonilg‘ilarining tsetanlar soni 45 birlikdan kam bo‘lmasligi kerak. Setanlar sonining 50 birlikdan yuqori bo‘lishi dizel dvigatellarining ishlash xususiyatlariga sezilarli darajada ta’sir etmaydi.

SS ni aniqlashda **IT9-3M** dvigatel qurilmasi ish sharoitida bo‘lishi kerak

9-Jadval

№	Ko‘rsatkichlar:	Qiymatlari:
1	Tirsakli valining aylanish tezligi.min ⁻¹	900±10
2	Harorat: °S da a) so‘rilgan havoniki b) forsunkani sovituvchi v) silindrni sovituvchi suvniki g) karterdagi moyniki	65±1 38±3 100±2 50...65
3	Purkalayotgan yonilg‘i bosimi, MPa	10.6±0.4
4	YuChN ga yetmay purkashning ilgarilash burchagi, °S larda	13
5	Purkalayotgan yonilgi miqdori, ml/min	13±0.5
6	Alanganishning boshlanishi	Yu.Ch.N.da

4.7. Yonilg‘i tarkibining o‘zgarishi va unga ta’sir qiluvchi omillar.

Chaqnash harorati deb berk tigelga aytiladi.

Chaqnash harorati dizel yonilg‘ilarini saqlash, transportirovka qilish, zapravka qilishda yong‘inga havfsizligini bildiradi.

Berk tigelda chaqnash harorati dizel yonilg‘ilari uchun kam bo‘lmasligi kerak: yozgi navlari uchun (**Yo**) – 40°S, qishki navlari uchun (**Q**) – 35°S, arktik navlari uchun (**A**) – 3°S.

Dizel yonilg‘ilari avtomobil benzinlariga nisbatan fraksion tarkibi og‘irroq va kam bug‘lanuvchan bo‘lishiga qaramasdan saqlash va tashish jarayonlarida bug‘lanishi va oksidlanishi mumkin, natijada og‘ir fraksiyalar miqdori oshadi. Bu hol yonilg‘ini to‘la yonmasligiga va demak isrofgarchilikka olib keladi.

Yonilg‘i uzoq muddat saqlanganda uning tarkibi o‘zgara boradi. Bunda mexanik aralashmalar (chang va zanglash mahsulotlari), oksidlanish mahsulotlari, suv miqdori oshadi. Yonilg‘I tashiladigan va saqlanadigan rezervuarlar toza

holatda bo'lishi va unga har xil yonilg'i, moylar quyilmasli gilozim. Aks holda, qoldiq moy yoki yonilg'ilar bilan dizel yonilg'isi aralashib o'z xususiyatlarini o'zgartiradi.

Yozgi va qishki yonilg'ilar o'z mavsumida ishlatili shshart. Agar qishki yonilg'I yozda saqlansa, tashilsa yoki qo'llanilsa, uning isrofgarchiligi oshadi, chunki qishki yonilg'ilarni yengil fraksiyalari nisbatan ko'p. Ishlatilganda esa yonilg'I sarflari nisbatan ko'p. Xuddi shunday yozgi yonilg'ini qishda ishlatilsa u yaxshi to'zimaydi, chala yonadi va yonilg'I sarfi oshadi. Yozgi paytlarda atmosfera qiziganligi tufayli rezervuarlarda saqlanayotgan dizel yonilg'isiga alanga yaqinlashtirilishi va uni havo bilan aralashib yonuvchi aralashma hosil qilinishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Yonilg'i rezervuarlarini yer sharoitida saqlash maqsadga muvofiq hisoblanadi, bunda yuqorida aytilgan aralashmalarni tushish ehtimoli bir necha marta kamayadi. Rezervuarlarni esa yonilg'I bug'larini ushlab qoladigan qurilmalar bilan jihozlash yonilg'i sarfini birmuncha kamaytiradi. Eng asosiysi yonilg'I ruxsat etilgan mexanizatsiyalashgan yonilg'i qo'yish moslamalari bilan qo'yilish lozim, agar chelaklarda yonilg'i quyilsa, uning isrofgarchiligi ortib ketadi va chang, suv aralashib qolish ehtimoli ortadi [24,25,26].

4.8. Tez yurar dizellar uchun yonilg'ilar rusumlari, navlari va xossalari.

Dizel yonilg'isi-bu 170...380°S qaynash, 35...80°S alanganish va minus 5°S oquvchanligini yo'qotish xususiyatiga ega bo'lgan, parafinli, naftenli, aromatic uglevodorodlarning aralashmasidir. Oksidlanishga va o'z-o'zidan alanganishga moyilligi kuchli dizel yonilg'isi bu parafinli, turg'unlari naftenli va eng turg'unlari aromatic uglevodorodlar asosida tayyorlangan.

Avtotraktor texnikalarini har xil klimatik zonalarda ekspluatatsiya qilinishini e'tiborga olgan holda Davlat standarti asosida dizel dvigatellari uchun quyidagi navlar ishlab chiqariladi: **L(Yo)**– yozgi, **Z(Q)** – qishki, **A**– arktik. **L(Yo)**– yozgi nav havo harorati 0°S va undan yuqori bo'lgan sharoitlarda ishlatiladi.

Z(Q) – qishki nav ikki xilda ishlab chiqiladi: qishki yonilg'ida yoki-45°S) dan yuqori emas. Birinchisi havo harorati –20°S va undan yuqori bo'lgan klimatik zonalar uchun. Ikkinchisi havo harorati –30°S va undan yuqori bo'lgan klimatik zonalar uchun.

A- Arktik dizel yonilg'isining qotish harorati -55°S yuqori emas. Bu nav Shimol va Sibir zonalarining (–50°S gacha) bo'lgan tabiiy iqlim sharoitlarida ishlatish uchun ishlab chiqarilgan.

L(Yo), Z(Q) –dizel yonilg'ilari tarkibidagi oltingugurt miqdori bo'yicha ikki xil bo'ladi: birinchisi tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,2% gacha, ikkinchisi tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,5% gacha.

A- arktika dizel yonilg'ilari uchun tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,4% gacha. Davlat standarti GOST 305-82 bo'yicha **L(Yo)** dizel yonilg'ilari uchun oltingugurt miqdori va o't olish harorati ko'rsatilgan.

Z(Q) dizel yonilg'ilari uchun oltingugurt miqdori va qotish harorati ko'rsatilgan. **A-** dizel yonilg'ilari uchun oltingugurt miqdori ko'rsatilgan.

Masalan: L-0,2-40 degani **L** – tarkibida 0,2% oltingugurt bor, chaqnash harorati 40°S bo'lgan yozgi nav dizel yonilg'isi;

Chaqnash harorati deb berk tigelda qizdirilgan dizel yonilg'isiga alanga yaqinlashtirganda havo bilan aralashib yonuvchi aralashma hosil bo'lib alanganishiga aytiladi.

Chaqnash harorati dizel yonilg'ilarini saqlash, transportirovka qilish, zapravka qilishda yong'inga havfsizligini bildiradi.

Berk tigelda chaqnash harorati dizel yonilg'ilari uchun kam bo'lmasligi kerak: yozgi navlari uchun (**Yo**) – 40°S, qishki navlari uchun (**Q**) – 35°S, arktik navlari uchun (**A**) – 3°S.

Z-0,2-(-45) degani tarkibida 0,2% oltingugurt bor, qotish harorati 45°S bo'lgan qishki nav dizel yonilg'isi;

A – degani tarkibida 0,4% oltingugurt bor arktik dizel yonilg'isi;

Ayrim davlatlarda ishlab chiqariladigan dizel yonilg'ilarining xossalari

10-Jadval

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
Fraksiya tarkibi, °S qaynashning boshlanishi	187,8	181,1	165,6-198,9	171,1-204,4
10 foiz bug'lanish harorati	210,0	222,2	187,08-221,1	204,4-237,8
50 foiz bug'lanish harorati	272,2	267,2	210,0-248,9	243,3-282,2
90 foiz bug'lanish harorati	357,2	357,2	237,8-271,1	287,8-321,1
Kaynashning oxiridagi harorati	364,4	367,2	260-293,3	304,4-348,9
15, °S haroratdagi zichligi, kg/l	0,838	0,865	0,806-0,826	0,840-0,860
Oltingugurt miqdori, foiz	Ko'pibilan 0,5	Ko'pibilan 1,0	0,05-0,20	0,2-0,5
Chaqnash harorati, °S	Kamida 54	Kamida 54	Kamida 49	Kamida 54
37,8 °S dagi qovushqoqligi, mm ² /s	1,6...6,0	1,6...6,0	1,6...6,0	2,0...3,2
Setan soni	Kamida 50	Kamida 45	48-54	42-50

MDH davlatlarida qo'llanilib kelinayotgan dizel yonilg'ilarining xossalari

11-jadvalda keltirilgan.

Dizel yonilg'ilarining asosiy xossalari

11-Jadval

Ko'rsatkichlar nomi	Yozgi	Qishqi	Arktika
Setan soni (kamida)	45	45	45
Fraksiya tarkibi, harorati (ko'pi bilan), °S			
yonilg'ining 50 foiz qaynab bug'lanishi	280	280	255
yonilg'ining 90 foiz qaynab bug'lanishi	360	340	330
20°S haroratdagi kinematic qovushqoqligi, mm ² /s	3,0...6,0	1,8...5,0	1,5...4,0
Xiralashish harorati (ko'pi bilan), °S	-5	-25	-
Past iqlim zonasi uchun	-	-35	-
Sovuq iqlim zonasi uchun			
Qotish harorati (ko'pi bilan), °S	-10	-35	-
Past iqlim zonasi uchun	-	-45	-55
Sovuq iqlim zonasi uchun			
Chaqnash (o'tolish) harorati (kamida) °S	40	35	30
Oltinugurt miqdori (ko'pi bilan), % I turdagi	0,2	0,2	0,2
yonilg'I uchun II turdagi yonilg'I uchun	0,5	0,5	0,4
Xaqiqiy smolalar miqdori (ko'pi bilan), mg/100 sm ³	40	30	30
Kislotaligim gKON/100g (ko'pi bilan)	5	5	5
Yod soni, g/100 g yonilg'ida (ko'pi bilan)	6	6	6
Kul foiz (ko'pi bilan)	0,01	0,01	0,01
Filtrlanish koeffitsiyenti, (ko'pi bilan)	3	3	3
Mexanik aralashmalari miqdori	yo'q	yo'q	yo'q
Suv miqdori	yo'q	yo'q	yo'q
20°S haroratdagi zichligi	860	840	830
Suvda eriydigan kislota va ishqorlar	yo'q	yo'q	yo'q
Mis plastinkada sinash	chidaydi	chidaydi	chidaydi

4.9. Yonilg'ilarning inson salomatligiga ta'siri va atrof muhitni ifloslantirmaslik choralari haqida

Yonilg'ilar bilan ishlaydigan kishilar o'zlarini va atrofdagi odamlarning salomatliklarini hisobga olib ehtiyot choralarni buzmasdan ishlashlari shart.

Neft, neft mahsulotlari, ayniqsa yengil fraksiyali yonilg'ilardan inson salomatligiga zararli bug'lar chiqib turadi. Etilangan benzinlarda qo'l yuvmaslik kerak, chunki inson tanasi, terisi orqali ham etil suyuqligi organizmga kira oladi. Terimizdagi yozda (isiganimizda) terlab suv chiqib turadigan mikroteshikchalar orqali organizmga etil suyuqligi kirib olishi mumkin.

Zarurat bo'lganda ham benzinni, umuman neft mahsulotlarini rezina naycha (shlang)lar yordamida og'iz bilan so'rib boshqa idishga qo'yish kabi, havfli ishdan o'zini saqlash lozim. Teri orqali ham kira oladigan zaharli moddani og'izga olishning zararini aytmasa ham tushunarli bo'lishi kerak. Neft mahsulotlari,

xususan yonilg'ilarining tabiatga va inson salomatligiga keltirishi mumkin bo'lgan zarari xaqida shu narsalarni bilib qo'yish kerak:

Yonilg'i qoldig'i to'kilgan joydagi daraxt, ekin va umuman o'simliklar quriydi, keyingi yillarda ham o'sib chiqishi gumon. Agar suv xavzalari (xovuz, daryo, dengiz, ko'l) ga neft mahsulotlari to'kilib ketsa, bu suvlarda biologik va zoologik (jonli) hayot tugaydi. Suv-o'lik suvga aylanadi. Endi IYoDlarning havoni ifloslantirishidagi zarari xaqida. Inson 1 minutda 4...5l. miqdorida havo bilan nafas oladi. Ishchi hajmi bir 1,5l bo'lgan dvigatel (Zamonaviy avtomobillar) ning har biri insonga qaraganda taxminan 900...1000 marta ko'p havo iste'mol qilib "nafas" oladi. (Kattaroq hajmli dvigatellarning havo istemolini aytilmasa ham tushunarli bo'ladi). Neft mahsulotlarining yonib ketishi, yong'inga sabab bo'lishi xaqida shuni bilib qo'yish kerakki, uglevodorod fraksiyalarining og'irlashib borishi bilan o'z- o'zidan yonib ketish harorati pasayib boradi. Masalan: benzin taxminan 550°S da, moylar esa 300...350°S da o'z-o'zidan o't chiqib yonib ketadi [24,25,26].

Nazorat uchun savollar:

1. Dizel yonilg'ilarining sifatiga qo'yilayotgan asosiy talablar?
2. Dizel yonilg'ilarining qovushqoqligi dizel dvigatellarining ishlashiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
3. Setanlar soni nima va u qanday aniqlanadi?
4. Dizel dvigatellarida qurum hosil bo'lish sabablari nimalardan iborat?
5. Alanganish va o'z o'zidan alanganish harorati deb nimaga aytiladi?
6. Tez yurar dvigatellari uchun dizel yonilg'ilarining navlarini ayting.
7. Dizellarda aralashma hosil bo'lish jarayonini qanday o'tishi xaqida tushuntirib bering.
8. Dizel yonilg'ilariga bo'lgan ishlatish talablarini aytib bering.
9. Dizel yonilg'ilarining o'z-o'zidan alanganish xususiyatini tushuntirib bering.
10. Aralashma sifatiga yonilg'idan boshqa omillarning ta'sirini qanday
11. bo'lishini tushuntirib bering.
12. Hozirda ishlab chiqarilayotgan dizel yonilg'ilarining rusumlari haqida ma'lumot bering.
13. Xorijda ishlab chiqarilayotgan dizel yonilg'ilarining o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat?
14. Dizel yonilg'isini saqlash paytida sifati va miqdorini saqlab qolish yo'llari to'g'risida ma'lumot bering.
15. Yonilg'ini inson salomatligiga va atrof-muhitga ta'siri nimalardan iborat?

5. BOB. GAZSIMON YONILG‘ILARNING ISH XUSUSIYATLARI VA ULARDAN TEXNIKALARDA FOYDALANISH.

5.1. Gazsimon yonilg‘ilarning afzalliklari va kamchiliklari.

Gazsimon yonilg‘ilarni kelib chiqishiga qarab tabiiy va sanoat yonilg‘ilariga bo‘linadi. **Tabiiy gazlar** – gaz va neft qazib olishdan ajralib chiqqan hamda gaz okondensatlardan olingan gazlardir. **Sanoat gazlari** – qattiq va suyuq foydali qazilmalarni qayta ishlashi natijasida olingan gazlar, o‘simlik va biomassalardan olingan gazlardir. Gazsimon yonilg‘ilarni yoqqanda asosiy issiqlik miqdori metan (CH_4) va og‘ir uglevodorodlar (C_nH_n) ni yonishidan olinadi. Ularda uglerod atomlarini soni birdan katta, lekin beshdan kichik bo‘ladi [24,25,26].

Hozirgi davrda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida ham tabiiy ham sanoat gazlaridan keng foydalanilmoqda. Ichki yonuv dvigatellarida siqilgan hamda suyultirilgan gazlar bir xilda ishlatilmoqda. Dvigatellar gazsimon yonilg‘ilarda (GYO) ishlaganda, motor moylarini yonmay qolgan yonilg‘i qoldiqlaridan ifloslanishi bo‘lmaydi, shuning uchun ham detallar yeyilishi kamayadi va korroziyani intensivligi pasayadi. Bundan tashqari GYO yuqori detanatsion turg‘unlikka ega bo‘lganligi sababli oktanlar 100 ba’zi hollarda undan ortiq bo‘ladi. Dvigatel yuqorisi qish darajasida ishlaganda kam zararli moddalarni tashqariga chiqaradi va iqtisod bilan ishlaydi.

Xalq xo‘jaligining turli sohalarida gaz yonilg‘isidan foydalanish yildan-yilga kengroq qo‘llanilmoqda. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarilishida ham gaz asosan texnologik jarayonlar (isitishda, parniklarda, quritishda, chorvachilik va parrandachilik komplekslari) da va maishiy ehtiyojlar uchun ishlatilmoqda. Oxirgi 10 yilliklardan boshlab esa gaz ichki yonuv dvigatellarida ham asosiy yonilg‘I o‘rniga ham ishlatila boshladi.

IYoD larda suyuq yonilg‘ilar o‘rniga gaz ishlatilganda quyidagi afzalliklar kelib chiqadi:

- yonilg‘i havo aralashmasiga kerakli nazariy miqdoridagi havo berilishi shart emas, ya’ni α ning qiymati 1dan ortmaydi. Bu dvigatel FIK ni oshishiga olib keladi;

- yonish to‘la bo‘lib, keraksiz yonish mahsulotlari, oltingugurtli birikmalar, qurum va tutun kamroq bo‘ladi;

- atrof muhitning sovuq sharoitida ham oson yonadi (bug‘lantirishga ehtiyoj yo‘q);

- gazniquvurlar orqali masofalarga uzatish (tashish) oson, shuningdek saqlanishi ham qulay;

- neftga qaraganda yer ostidan qazib olish osonroq va arzonroq;

- gazni IYoD larda siqilgan va suyultirilgan holda ishlatish mumkin;

-antidetonsion xossalari suyuq yonilg'ilardan yaxshiroq, ya'ni oktan soni yuqoriroq;

-yonish jarayonida suyuqlik (suv) kondensatsiyalanmaydi, demak detallarning yeyilishi va korroziyasi kamayadi;

-dvigatelni to'la qizishini kutmasdan ham ishga tushirib yuborish mumkin.

Yuqorida sanab o'tilgan suyuq yonilg'ilarga nisbatan qator afzalliklariga qaramasdan, gaz yonilg'isining ayrim kamchiliklari ham mavjud;

-inson nafas olishi uchun zararli;

-gaz havo aralashmasi portlashi mumkin;

-yonilg'i tizimidagi ozgina nojipsliklardan ko'p miqdorda gaz chiqib ketishi mumkin;

-suyultirilgan gaz qo'llanilganda dvigatel quvvati 6...8 foizga, siqilgan gaz ishlatilganda esa 18...20 foizga kamayadi;

-dvigatelni to'la qizishini kutib o'tirmasdan ham ishga tushirib yuborish mumkin.

Yuqoridagi gaz xossalardan ko'rinadiki, gaz yonilg'ilari yonuvchi aralashma silindr tashqarisida hosil qilinadigan va uchqun bilan yondiriladigan IYoD larda qo'llashga qulay, shuningdek dizellarda ham foydalanish mumkin.

Hozirgi kunda asosan karbyuratorli avtomobil va qisman dizel dvigatellari gaz bilan ishlashga o'tkazilmoqda. Shu sababli gaz yonilg'ilariga qo'yiladigan texnik talablar benzinlarga qo'yiladigan talablar bilan deyarli bir xil bo'ladi [24,25,26].

5.2 Gazsimon yonilg'ilarning yonuvchi qismi va ballasti. Alohida tuzuvchilarning issiqlik berishi.

Oldin ta'kidlaganimizdek yonilg'ilar yonuvchi organik va yonmaydigan noorganik qismlarning yig'indisidan iborat.

Gazsimon yonilg'ilarda yonuvchi qism quyidagi **yonuvchi organik kimyoviy elementlarni** o'z tarkibiga olgan: - *vodorod, uglerod, kislorod, azot va oltingugurt.*

Gazsimon uglevodorodlarning ko'rsatkichlari

12-Jadval

T.r.	Uglevodorodlar	Kritik harorati °S	Qaynash harorati °S	Pastki yonish issiqligi MJ/kg	Tajriba usullari yordamida aniqlangan oktanlar soni.
1.	Metan	-82,1	-161	35,8	120
2.	Etan	32,3	-94	63,7	116,3
3.	Propan	95,7	-44	91,2	111,6
4.	Propilen	91,6	-47	86	102,6
5.	n-Butan	152,8	-0,5	118,6	95,8
6.	Butilen	144,0	-5	113,5	91,4
7.	Izobutan	134,0	-11,7	118,6	102,1

Gazsimon yonilg'ularda qoldiq yonmaydigan noorganik *qismi (ballast)* :kislorod (O_2), azot (H_2), karbonatangidrid (CO_2), oltingugurt gazi CO_2), suv bug'lari (H_2O) dan tashkil topgan. Bulardan tashqari gazsimon yonilg'ular yuqori oktanlar soniga va issiqlik berish qobiliyatiga ega. 5.2. jadvalda gazsimon uglevodorodlarning sifat ko'rsatkichlari ko'rsatilgan.

5.3 Tabiiy gaz, uning tarkibi va xususiyati. Sun'iy gazlar haqida qisqacha ma'lumot.

Dvigatellarda ishlatiladigan gazlar: tabiiy gaz, neft bilan chiqadigan (yo'ldosh) gaz, neftni qayta ishlaydigan zavodlardagi gaz va boshqa gazlar hisoblanadi.

Barcha gazsimon yonilg'ular yonish issiqligiga ko'ra uch guruhga bo'linadi: - pastkaloriyali, ya'ni yonish issiqligi $10000kJ/m^3$ gacha bo'lgan (domna, generator, aralashma, ruda va boshqalar),

-yonish issiqligi $10\ 000 \dots 20\ 000\ kJ/m^3$ bo'lgan

-va yonish issiqligi $20\ 000\ kJ/m^3$ dan yuqori bo'lgan yuqori kaloriyali gazlar (*tabiiy, yo'ldosh, suyultirilgan va kreking gazlari*).

Tabiiy gaz (jadval) asosiy tarkibiy qismini (92...99%) metan CH_4 tashkil etadi va qolgan qismini uglerod ikki oksidi, yonuvchi vodorod, azot, isgazi, suv bug'lari, oltingugurtli vodorod, ammiak va boshqalar tashkil qiladi. IYoD larida yonilg'I sifatida ishlatiladigan gazlar tarkibi asosan ulardagi uglevodorod qismi bilan baholanadi.

Sun'iy gazlar qattiq va suyuq yonilg'ularni qayta ishlash jarayonida olinadi, jumladan, sanoat gazi (domna, koks, yorituvchi), generator gazi (qattiq yonilg'ularni gazga aylantirishda) va boshqalar. Ularning tarkibi va xossalari shu jumladan, yonish issiqligi keng ko'lamda o'zgaradi. Odatda, ular turli holdagi yonuvchi va inert gazlarning aralashmasidan iborat. Ularning tarkibiga yonuvchi gazlar: metan, propan, butan, C_nH_m formulali boshqa uglevodorodlar, vodorod, is gazi va shuningdek inert gazlar va ifloslantiruvchi moddalar (karbonatangrid, azot, namlik, smola holdagi moddalar, mexanik zarrachalar, oltingugurtli birikmalar va boshqalar) kiradi.

5.4 Energetik vositalarda tabiiy gazdan foydalanish.

Gazsimon yonilg'ular siqilgan va suyultirilgan ko'rinishda ishlatiladi. Kritik harorati havo haroratidan yuqori bo'lgan uglevodorodlar past bosimda gaz holatidan suyuq holatga o'tadi. Bunday gazlarni suyultirilgan gazlar deyiladi. $20^\circ S$ haroratda propanni suyuq holatga o'tkazish uchun $0,85\ MPa$, butan uchun $0,2\ MPa$ bosim yetarli bo'ladi.

Gaz yonilg'ularining tarkibi va ba'zi xususiyatlari

13-Jadval

Gaz turlari	Hajmiy tarkibi										Zichlig ikg/m ³	Yonish issiqlik Dj/m ³	Oktan soni
	Metan CH ₄	Etan C ₂ H ₆	propan C ₃ H ₈	butan C ₄ H ₁₀	Boshqa gazlar C _n H _m	Vodo -rod H ₂	Is gazi CO	Kar- bonat angid- rid CO ₂	Azot N ₂	Kis- lorod 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	-	1	-	-	-	-	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	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

Siqilgan gazlar kritik harorati havo haroratidan past bo'lgan uglevodorodlar hisoblanadi. Siqilgan gazning asosiy tarkibiy qismi bo'lgan metanni suyuq holatga o'tkazish uchun -82°S harorat talab etiladi. Atmosfera bosimida esa metan -161°S haroratda suyuq holatga o'tadi.

5.4.1 Siqilgan gazlar.

Siqilgan gazlar. Siqilgan gazlarning asosiy komponentlari: metan, uglerod va vodorod oksidlari. Siqilgan gazlarda oltingugurt birikmalari (H_2C), saqichsimon moddalar, ammiak va azot oksidlari bo'lishi mumkin. Bu moddalar dvigatel detallarida korroziyani ortiradi. Gazsimon yonilg'ilar suv hajmi bo'yicha 50 litrli 20 Mpa bosimga mo'ljallangan ballonlarda saqlanadi. Batareyalar 50 litrli sakkizta ballondan iborat bo'lib, 0,5 tonna ortiq og'irlikka ega va avtomobilni kerakli yuk ko'tarish qobiliyatini kamaytiradi.

Siqilgan gazlarda asosiy yonuvchi modda bo'lib **metan** hisoblanadi. Bunday gazlarni IYoD larda qo'llashning afzalligi shundaki, ularning oktan soni yuqori bo'lganligi uchun dvigatelning siqish darajasini ancha oshirishga imkon beradi.

Siqilgan gazlar tabiiy gaz konlaridan, yo'ldosh neft –gazlaridan va boshqalardan olinadi. Siqilgan gazlarni suyuq holatga o'tkazish uchun juda yuqori bosim va past harorat talab etiladi. Bu o'z navbatida xo'jalik sharoitida qiyinchiliklarni tug'diradi. Siqilgan gazlarni gaz magistrallariga, gaz qazib olish konlariga yaqin joylarda qo'llash samaraliroq hisoblanadi. Gazballonli avtomobillar uchun mo'ljallangan siqilgan gazlarni gaz tarkibidagi yonadigan komponentlar miqdoriga ikki guruhga bo'linadi: $23...37,5 \text{ mJ/m}^3$ oralig'ida yonish issiqligiga ega bo'lgan yuqori kalloriyali gazlar va $15...23 \text{ mJ/m}^3$ oralig'ida past yonish issiqligiga ega bo'lgan o'rta kaloriyali gazlar. Birinchi guruhdagi gazlarga tabiiy va yo'ldosh gazlar, neftni qayta ishlashdan olinadigan gazlar, metan fraksiyalik oks gazlari kiradi. Ikkinchi guruhdagi gazlarni ko'mirni kokslash paytida olinadigan koks gazlari va boshqa gazlar tashkil qiladi. O'rta kaloriyali gazlarni faqat yuqori kaloriyali gazlar bo'lmagan hollarda qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi [26-27].

5.4.2 Suyultirilgan gazlar, ularni ishlab chiqarish, tarkibi va asosiy xususiyatlari.

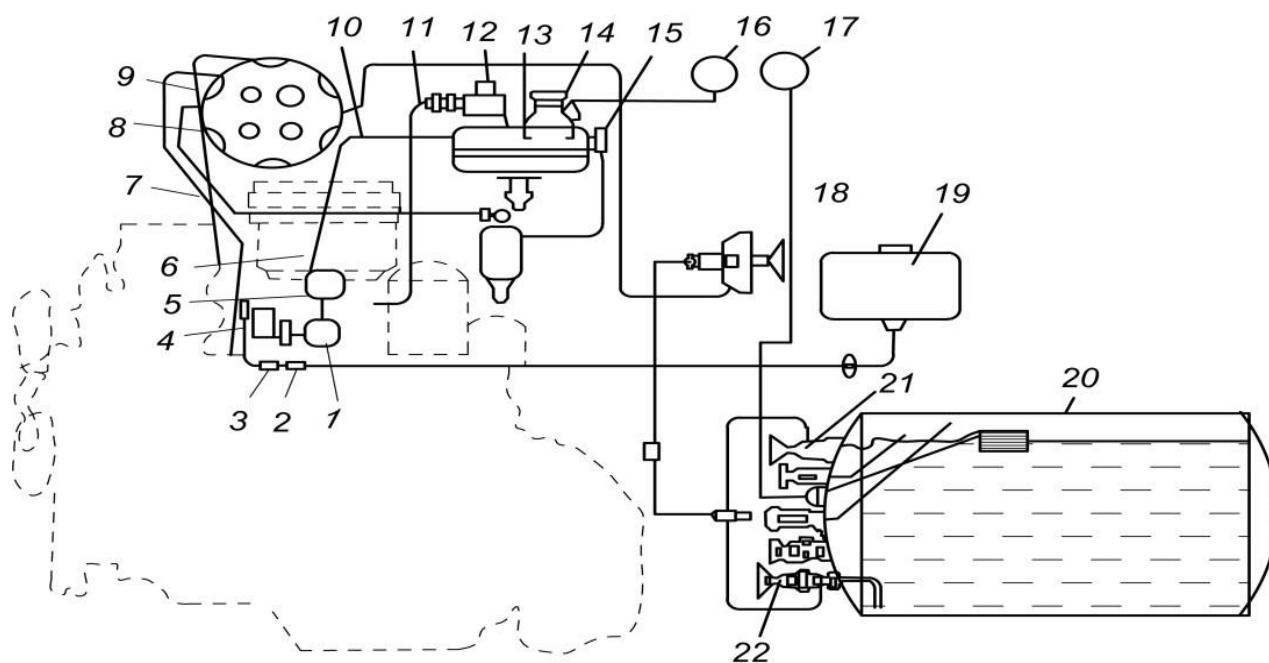
Suyultirilgan gazlar.

Suyultirilgan gazlarni asosiy komponentlari – propan, butan va ularni aralashmasidir. Davlat standarti GOST 27578-87 bo'yicha dvigatellar uchun quyidagi markada suyultirilgan gazlar ishlab chiqarilmoqda: **PA**- avtomobillar uchun propan va **PBA** – avtomobillar uchun propan-butan. **PBA**– markadagi suyultirilgan gaz atrof-muhit harorati minus 20°S past haroratlarda, **PA** esa atrof-muhit harorati minus 20°S dan minus 30°S gacha haroratlarda ishlatishga mo'ljallangan. Bundan tashqari Davlat standarti GOST 20448-88 bo'yicha

quyidagi markali suyultirilgan gazlar ishlab chiqarilmoqda: **SPBTZ** – propan va butan texnik aralashmasi kommunal-maishiy ishlarida qishda ishlatishga mo‘ljallangan. **SPBTL** – propan va butan texnik aralashmasi kommunal-maishiy ishlarida yozda ishlatishga mo‘ljallangan. **BT**- texnik butan kommunal-maishiy va boshqa ishlarda ishlatishga mo‘ljallangan.

5.4.3 Suyultirilgan gazlarni ichki yonuv dvigatellaridan ishlatish.

Gaz ballonli avtomobillarda neftdan va neftdan boshqa narsalardan olingan propan-butanli gaz fraksiyalari ishlatiladi. Bu yonilg‘i fraksiyalarining issiqlik beruvchanligi (yonish issiqligi) benzinnikidan yuqori bo‘lib, taxminan 46000 kJ/m^3 ga yetadi. Bu gazlarning oktan sonlari $85...100$ birlikka boradi.



20-chizma. Suyultirilgan gaz bilan ishlaydigan avtomobil ta‘minlash tizimining sxemasi

1-tayanch; 2-filtr-tindirgich; 3-yonilg‘i nasosi; 4-karbyurator; 5-gaz aralashtirgich; 6 va 10 gaz o‘tkazgichlar; 7,9,11-shlangalar; 8-bug‘latgich; 12-dozalovchi-ekonomayzer qurilmasi; 13- gazreduktori; 14-gazfiltri; 15-setkalifiltr; 16-manometr; 17-ballondagi suyultirilgan gazning sath ko‘rsatkichi; 18-magistral ventili; 19-yonilg‘i baki; 20-ballon; 21-bug‘ fazasining sarflash ventili.

Avtomobil dvigatellari suyultirilgan gazda ishlaganida uning quvvati benzinda ishlagandagiga qaraganda biroz kamayadi. Bu kamayishni ham dvigatelning siqish darajasini oshirish orqali yetkazib olish mumkin. Suyultirilgan gazlarning asosiy tarkibiy qismini propan va butan tashkil etadi, shuningdek kam miqdorda metan, etan, etilen, propilen va butilenlar mavjud. Gaz ballonli avtomobil dvigatellaridagi yonilg‘i bilan ta‘minlash tizimi benzinda ishlovchi avtomobillarnikidan ancha katta farq qiladi. Bunda avtomobil sig‘imi 250l . bo‘lgan gaz balloni bug‘latish bosmini kamaytirish va dvigatelning ish rejimiga qarab dozalovchi qurilmalaridan tashkil topgan yonilg‘i uzatish asboblari bilan

jihozlanadi (20-chizma).

Suyultirilgan gazda turli markadagi gaz ballonli avtomobillar ishlaydi. Avtomobil kuzovi ostida (yuk avtomobillarida), salon tomida (avtobuslarda), yuk xonasida (engil avtomobillarda) 80l. dan 250l. gacha sig'imli qo'shimcha gaz balloni (20) o'rnatiladi. Gaz olish uchun ballonga ikki tanaycha ulangan, naychalarda sarflash ventillari (21 va 22) bor. Ulardan biri suyuqlik sathidan yuqori o'rnatilgan bo'lib, undan dvigatelni yurgizib yuborish va qizdirish vaqtida gaz bug'i beriladi, ikkinchisi esa suyuqlikning pastki sathida o'rnatilgan. Undan qizigan dvigatelga yonilg'i beriladi. Ballondan chiqadigan gaz bug'latgichga tushib, u yerda to'la bug'lanadi, so'ngra filtr (14), bug'larning bosimini kamaytiruvchi reduktor (13) orqali dozator (12) ga keyin aralashtirgich (5) ga tushadi. Hosil bo'lgan yonuvchi gaz-havo aralashmasini kiritish quvuri orqali silindrlarga beriladi.

Dvigatellarni gazsimon yonilg'I bilan ishlashga o'tkazilganda karter moylarining ifloslanishi kamayadi, moylarning ishlash sharoiti yaxshilanadi. *Masalan*, NAMI (ilmiy tadqiqot avto-dvigatel instituti) ma'lumotlariga qaraganda ZIL-158 J avtomobili gaz yonilg'isida ishlab 5000 km.yurgandan keyin, moydagi ifloslanish 0,07 %, 10000km. dan keyin esa-0,11% bo'lgan. Taqqoslash uchun shu avtomobil benzinda 5000 km.yurganda so'ng moy ifloslanishi- 0,4% bo'lgan; ya'ni moyning ifloslanishi gazda ishlaganda 5...6 marta kamaygan. Gaz yonilg'isiga o'tilganda moy isloflanishi kamayganligi sababli, detallarning yeyilishi ham keskin kamayadi.

Masalan, tajriba qilinganda ZAZ-204 ikki taktli dvigatel gaz yonilg'isiga o'tkazilganda silindr-porshen guruhida detallarining yeyilishi (benzinda ishlaganiga nisbatan) 15...17 marta kamaygan. Avtomobillarni gaz yonilg'isiga o'tkazilganida dvigatelning solishtirma yonilg'i sarfi 5...6 % ga kamayishi mumkin. Bu tejamkorlik suyultirilgan gaz yonilg'isining yuqori yonish issiqligi va oktan sonining yuqoriligi hisobiga bo'ladi. Suyultirilgan gaz bilan ishlaganda dvigateldan chiqayotgan shovqin ham biroz (7...8 detsibelga) kamayadi. Suyultirilgan gazlar gaz to'ldirish shaxobchalariga avtomobil sisternalarida va ballonlarda tashiladi. Gazning korrozion yemirish xossasini kamaytirish uchun gaz to'ldirish shaxobchalarida uvodorod sulfiddan tozalanadi, yilning sovuq davrida esa suv bug'laridan quritiladi. Gaz har qanday idish hajmining ko'pi bilan 90 foiziga qadar to'ldiriladi, shunda suyuqlik tepasida gaz to'planishi uchun bo'shliq qoladi [26-27].

5.4.4 Avtomobillarda ishlatiladigan gazlarning rusumlari va xossalari

MDH davlatlarida, shu jumladan mamlakatimizda 20448-80 davlat standarti bo'yicha avtomobillar uchun suyultirilgan gazlarning ikki xil markasi ishlab chiqiladi. SPBTZ, SPBTL propan va butan aralashmasi qishki va yozgi texnikaviy. Bu yonilg'ilarga qo'yilgan asosiy texnik talablar 9-jadvalda keltirilgan. Gazsimon yonilg'ilarning afzalliklariga qaramasdan, gaz ballonli avtomobillarning soni hozircha ko'p emas. Bunga asosiy sabablardan biri propan- butan fraksiyalari neft-

kimyo sanoati uchun qimmatli xomashyo hisoblanadi. Bundan tashqari, mamlakatimizda hozirgi paytda gaz to'ldirish stansiyalari yonilg'Il qo'yish shaxobchalarida kamdan-kam mavjud.

Suyultirilgan gazga qo'yilgan asosiy texnik talab

14-jadval

Ko'rsatkichlar	Rusumlar uchun meyor	
	SPBTZ	SPBTL
Komponent tarkibi, massasi bo'yicha foizlarda; metan, etan va etilen (jami), ko'pi bilan propan va propilen (jami), ko'pi bilan butan va butilenlar (jami), ko'pi bilan	4 75 100 gacha	6 100 gacha 60
Suyuq qoldik (shu jumladan, C va undan yuqori uglevodorodlar) +20°S da (hajm bo'yicha foiz), ko'pi bilan	1	2
Tuyingan buglar bosimi (ortikcha), MPa, ko'pi bilan		
+45°S da	1,6	1,6
-20°S da	0,16	-

Gaz ballonli avtomobillar gaz qazib olinadigan, gaz tozalash va suyultirib sotish tumanlari atroflarida ancha keng tarqalgan.

5.4.5 Gazsimon yonilg'ilar bilan ishlaganda texnika havfsizligi va ehtiyot choralari xaqida.

Ishlab chiqarish jarayonlarining hamma sohasida ham texnika havfsizligi qoidalariga rioya qilinishi kerak (hatto uyda, ro'zg'orda ehtiyotsizlik qilinsa, tok urishi, kuyib qolish, lat yeyish, qo'l-oyoqni chopib kesib olish havfi bor). Yonilg'ilar bilan ishlaganda bu havflar yanada kuchayib, yongin havfi, portlash havfi va zaharlanish havflari qo'shiladi. Yonilg'ilar orasida esa gazsimon yonilg'ilarning havflilik darajasi yuqoriroq. Bu haqda shu bobning boshlarida biroz eslatib o'tilgan edi (gazsimon yonilg'ilarning kamchiliklari mavzusida). Gaz bilan ishlaydigan avtomobillarda texnika havfsizligi qoidalariga, yong'inga qarshi chora va tadbir qoidalariga to'la amal qilishdan tashqari yana quyidagilarga e'tibor qaratish kerak:

-yonilg'i uzatish tizimlaridagi suyuqlik (benzin) chiqa olmaydigan kichik teshikchadan ham gaz chiqa oladi;

-benzinda ishlaganda yonilg'i tizimidagi bosim muhit bosimiga yaqin; gazda esa yonilg'i bosimi yuqoriroq bo'lganligi uchun kichik teshikcha (nozichlikdan) chiqib ketishi mumkin.

-gaz uzatish tizimidan (dvgateldagi) biroz gaz chiqib turgan bo'lsa, avtobus (yoki yengil avtomobil) salonidagi haydovchi va yo'lovchilar sezmaganda zaharlanib xushidan ketishlari mumkin;

-avtomobil suyuq yonilg'ilarda ishlaganda yong'in chiqish havfi mavjud bo'lsa, gaz bilan ishlaganda bu havf portlashgacha yetib boradi;

6. BOB. MUQOBIL YONILG‘ILARNI ISHLAB CHIQUARISH VA ULARDAN QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA FOYDALANISH ISTIQBOLLARI.

6.1. Muqobil yonilg‘ilarni turlari.

Quyosh, shamol va atomen energiyalaridan foydalanish istiqbollari.

Taxminiy hisoblashlarga qaraganda, neft mahsulotlarining faqat IyoD larda, sarflanishi jahonda 900...1000 m³/sek. Bu yonilg‘I sarfini tasavvur qilish uchun o‘rtacha daryo (masalan, Norin daryosi) suv oqimini ko‘z oldiga keltirish kerak. Yer planetasi qaridan shunday miqdorda neft so‘ri bolinib, yoqib yuborilmokda. Bunga neft mahsulotlarining boshqa iste‘molchilarini ham qo‘shsak neft sarfi (daryosi) oqimini ko‘z oldimizga yaqqolroq keltirishimiz mumkin.

Yerning energetika resurslari deyarli cheksiz: quyosh energiyasi, oyning tortish kuchidan hosil bo‘ladigan dengizlarning ko‘tarish-pastlashdagi energiyalar, dengizlardagi issiq oqimlar energiyasi, oddiy gidroelektrostansiyalar, yer osti issiqligi va hakoza. Lekin bularni ishlatish uchun avtomobillarimizga anchagina o‘zgartirishlar kiritilishiga to‘g‘ri keladi elektromobilga o‘tgan bo‘lishi kerak. Biz ushbu kitobda yonilg‘i bilan ishlaydigan (issiqlik) dvigatellari xaqida so‘z yuritmoqdamiz.

Avtomobillarimiz hozircha yonilg‘i bilan yuradigan (issiqlik) dvigatellari bilan ishlab chiqarilar ekan, jahondagi barcha turdagi yoqilg‘ilar qancha miqdorda mavjudligini va ular qanchagacha yetishini aniq bilishimiz kerak?.

10-jadvalda bu savolga javob berilgan. Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, yonilg‘i zahiralarning asosiy qismini yer shari bo‘yicha, ko‘mir (90% dan yuqori) tashkil qiladi-90% dan yuqori [24,25,26,27,28].

Neft yonilg‘ilar zahirasi bo‘yicha ikkinchi o‘rinda bo‘lsa ham, jami yonilg‘ilar zahirasining bor-yo‘g‘i 6 foizini tashkil qiladi xolos. Olimlarning hisoblashlariga qaraganda neft mahsulotlarining shunday sarflanishida planetamizdagi hozircha aniqlangan neft 30...40 yilda batamom tugar ekan. Hozircha yonilg‘i bilan ishlaydigan (issiqlik) dvigatellariga asoslangan ekanmiz, avtotraktor (va boshqa) dvigatellarini neft bo‘lmagan xomashyolardan olinadigan suyuq yonilg‘ilar bilan ta‘minlash choralar aniq ko‘rishimiz kerak. Endi avtotraktor dvigatellarida neftdan olinadigan yonilg‘ilar bilan aralastirib ishlatiladigan suyuq yonilg‘ilar xaqida ma‘lumotlar keltiramiz.

Jahondagi yonilg‘i-energetik resurslarining zahirasi (N.V.Melnikov va N.S.Zenkislar ma‘lumotlari, MDH davlatlaridan tashqari)

15-Jadval

Resurslar	Kutilayotgan zahira		
	Natural hisobda mlrd.t.	Shartli hisobda mlrd.t.	Shartli, foiz
Ko‘mir	16000	11210	90,44
Neft	520	743	6,0
Tabiiy gaz	$18 \cdot 10^{13}$	229	1,85
Torf	261	98	0,79
Yonuvchi slanets	356	116	0,92
Jami		12394	100,0

6.1.1. Slanetslar va bitumlardan olinadigan yonilg‘ilar.

Slanets - organik tarkibi bilan ko‘mirga yaqin bo‘lganligi bilan tarkibida kulning yuqori miqdoriga (40...70%) ekanligi bilan ajralib turadi. Slanetsni yonuvchi qismida (8...10%) vodorod borligi bilan boshqa qattiq yoqilg‘ilardan farq qiladi. Shuning uchun slanets yengil alanganadi. Uning yonish issiqlik berishi ancha past (6,3...11,7 mDj/kg).

Bu yonilg‘ilarni mahalliy tur yonilg‘ilar deb qarash ham mumkin, chunki ularni xossalari ko‘p jihatdan olingan joyxususiyatlarig av amazkur yonilg‘ilarni hosil qilishda qo‘llaniladigan texnologiyaga bog‘liqdir. Slanetsdan olingan sintetik dvigatel yonilg‘ilarning tarkibi va xossalari 11 jadvalda berilgan.

Slanets smolasidan olingan sintetik dvigatel yonilg‘ilarining asosiy xossalari

16-Jadval

Ko‘rsatkichlar	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	266,9
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
Qoldik, foiz	1,0	2,0	1,0	1,0
Oktan soni:				
Tadqiqot usulida	82	-	-	-
Dvigatel usulida	91	-	-	-
Xaqiqiy smolalar miqdori, mg/100ml	2,8	-	-	-
Oltinugurt 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

Ko'rsatkichlar	Benzin	Dizel yonilg'isi		
		1-D	2-D	4-D
Qotish harorati, °S	-	-17,8	-17,8	-6,7
Zichligi, kg/m ³	-	816	826	829,9
Kokslanishi, 10 foiz qoldikning Konrad son bo'yicha	-	0,14	0,16	0,36
Kul, foiz	-	0,001	0,001	0,001
Kinematik qovushqoqligi, mm ² /s, 37,8°S da	-	1,66	2,40	2,96
Setan soni	-	48	54	56

6.1.2. Gaz kondensatlari.

Gaz konlaridan olingan yonilg'ilari tarkibida uglevodorodlarning ancha og'ir fraksiyalari ko'pincha mavjud bo'ladi, ular gaz bosimi ortganda va harorati pasayganda oson suyuqlanadi. Gaz kondensatlari deyiladigan bu fraksiyalar neftdan olinadigan suyuq yonilg'ilar o'rnida, mazkur yonilg'ilar yetishmaganda yoki iqtisodiy mulohazalarga ko'ra ishlatilishi mumkin.

O'rta Osiyo gaz konlaridan olinadigan 1m³ gazning tarkibidan 15...170 sm³ suyuq gaz kondensatlari olinadi. Gaz kondensatlarini IYoD larning tuzilishini deyarli o'zgartirmagan holda qo'llash maqsadga muvofiq. Gaz kondensatlarini qo'llash dvigatellarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini, neft suyuq yonilg'ilariga nisbatan pasaytirmasligi kerak. Gaz kondensatlarining muhim tomoni ishlab chiqarishining arzonligi, saqlashda xossalarning o'zgarishmasligi, xususiyatlari va tarkibining doimiyligidir. O'rta Osiyo mazkur yonilg'ilarni eng ko'p yetkazib beradigan mintqa bo'lib, nafaqat o'z talablarini, balki Qozog'iston, O'ral va boshqa yaqin xududlarni ham ta'minlaydi. Turli konlardan olinadigan gaz kondensatlarining tarkibida uchqun bilan yondirilgan IYoD talablariga javob beradigan yengil gaz kondensatlari va dizellarda qo'llash mumkin bo'lgan og'ir gaz kondensatlari mavjud bo'ladi [24,25,26,27,28].

O'rta Osiyo xududlariga mansub bo'lgan bu ikki turkum gaz kondensatlarining ba'zi bir xususiyatlarini ko'rib chiqamiz. Har ikki turkum uchun umumiy jihatlar shuki, gaz kondensatlari tarkibidagi cheksiz xildagi birikmalar mavjud emas, ular asosan naften hamda parafinli uglevodorodlardan tarkib topgan.

Yengil gaz kondensatlari Muborak, Gazli, Uchqir va boshqa gaz konlaridan olinadi. Ular benzinlarga nisbatan past haroratlarda qaynay boshlaydi. Bu o'z navbatida IYoD ta'minlash tizimida bug' tiqinlari paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Biroq mahsus tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy IYoD larning ta'minlash tizimida bug' tiqinlari hosil bo'ladigan harorat mashinalarning O'rta Osiyo sharoitlarida ishlaganida yuzaga keluvchi odatdagi qiymatdan biroz yuqori bo'lar ekan. Gaz kondensatlari uncha yuqori bo'lmagan antidetonatsion xususiyatlarga ega bo'lib, ularning oktan soni 54...58 birlikka teng. Biroq TEQ

qo‘shish hisobiga gaz kondensatlarining oktan sonini o‘rta sifatli benzinlarnikiga tenglashtirish mumkin. Gaz kondensatlarini yuqori oktanli benzinlar bilan aralashtirib, ularning detonatsiyaga chidamliligini zamonaviy IYoD lar talab qiladigan darajagacha oshirish mumkin. Bu holda gaz kondensatlaridan foydalanish sof benzina bo‘lgan talabni 50...60 foiz kamaytiradi. Gaz kondensatlarining qovushqoqligi benzinlarnikiga yaqin bo‘lganligi uchun IYoD ta‘minlash tizimini konstruktiv jihatdan o‘zgartishni talab qilmaydi. Maxsus tajribalar yengil gaz kondensatlarining yetarli darajada barqaror ekanligi hamda ularni saqlash paytida isrof bo‘lishi (bug‘lanish hisobiga) ko‘p emasligi ko‘rsatdi [24,25,26,27,28].

Gaz kondensatlarining ba‘zi xossalari

17-jadval

Ko‘rsatkichlar	Gaz kondensatlari			Standart 302-82 bo‘yicha (Yo) dizel yonilg‘isi
	I	II	III	
Setan soni....	43	53	52	Kamida 45
Fraksiya 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 qovushqoqligi, mm^2/s	1,2	1,7	2,1	3,0...6,0
Oltinugurt miqdori foiz:				
Umumiy	0,02	0,02	0,02	ko‘pi bilan 0,2 % ko‘pi
..... Merkaptanli ...	0,001	0,001	0,001	bilan 0,1 %

Og‘ir gaz kondensatlari Respublikamizning qator gaz konlaridan olinadi. Tajribalar shuni ko‘rsatadiki, ularda dizel yonilg‘isiga qaraganda yengil fraksiyalar ko‘proq ekan. Bu tarkibdagi yonilg‘i dizelning ishga tushish (yurgizib yuborish) xususiyatlarini yaxshilash va o‘z-o‘zidan alangalatishgacha bo‘lgan davrda yonish kamerasida bug‘lanishni tezlashtirishga olib kelishi mumkin. Shu bilan birga smolali qoldiqlar va ishlatilgan gazlarda tutun hosil qiladigan og‘ir fraksiyalar miqdori kondensatlarda kamroq bo‘ladi. Bu holat dizellarning ishlashiga ijobiy ta‘sir qiladi.

Ko‘pincha gaz kondensatlarining tsetan soni 40...60 oralig‘ida, ya‘ni dizel yonilg‘isinikiga teng yoki biroz yuqori bo‘ladi. Bu jihat odatdagidek rostlashlarda IYoD ning ancha ravon ishlashini ta‘minlaydi. Gaz kondensatlarining zichligi va qovushqoqligi, odatda dizel yonilg‘isidan kam bo‘ladi. Bu esa dizel yonilg‘isiga mo‘ljallangan yonilg‘i tizimidagi sikl purkash bosimining pasayishiga

olib kelishi mumkin. Agar ko'rsatkichlari etallon yonilg'ilarda ishlagandagi ko'rsatkichlardan sezilarli darajada yomonlashadigan bo'lsa, gaz kondensatlarining qovushqoqligini maxsus quyuqlashtirgichlar masalan, poliizobutilen 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 hisoblanadi. Ba'zi hollarda ularning miqdori 3 foizgacha yetadi va bu gaz kondensatlarini IYoD lar uchun yonilg'i sifatida ishlatilishini cheklab qo'yadi. Gaz kondensatlari tarkibidagi oltingugurtni kamaytirish uchun maxsus texnologiya qo'llash talab etiladi, bu esa gaz kondensatlarini ishlab chiqarishni qimmatlashtiradi. O'rta Osiyo regionida ishlab chiqariladigan gaz kondensatlarining tan narxi odatdagi yonilg'ilarning tan narxiga qaraganda ancha arzonga tushadi. Bunga sabab gaz kondensatlaridan gaz konlari yaqinidagi tumanlarda foydalaniladi, ya'ni transport harajatlari deyarli bo'lmaydi.

6.1.3 Suv-benzin emulsiyalaridan foydalanish

Dvigatellarning tuzilishini va ishlatilishini yaxshilash (takomillashtirish) da quyidagi muammoli yo'nalishda ish olib borilmoqda:

- ishchi aralashmaning yonish jaroyonini mo'tadillashtirish;
- dvigateldagi ichki (tsilindr ichidagi) sovitishni yaxshilash;
- detonatsiyali yonishga yo'l qo'ymaslik;
- yonilg'I sarfini kamaytirish;

Yonuvchi qismga organik elementlar kiradi. Yonmaydigan qismga foydasiz narsa (suv va mineral aralashmalar) larkiradi. Organik -ishlab bo'lgan gazlarning zaharliligini kamaytirish va boshqalar.

Yuqoridagi muammolar yechimida benzin o'rnida suv emulsiya (BSE) laridan foydalanish usuli ham mavjud. Bunday afzalliklar:

- dvigatel silindr-porshen guruhi detallarining issiqlik darajalari pasayadi, (yonilg'I sarfi ortmagani va f.i.k. kamaygani holda);
- yonilg'ining oktan soniga ehtiyoj uncha katta bo'lmaydi;
- ishlab bo'lgan gazlar tarkibida azot oksidlarining miqdori kamayadi;

BSE lari tarkibi buzilib qolishiga sabab bo'ladigan omillar benzin ichidagi suv juda mayda (emulsiya) tomchilar shaklidan buzilib, kattaroq tomchilarga aylanib tinib qolishi, tomchilar bir-biriga ulanib zanjirchalar hosil qilib dispers holatining buzilishidir. BSE larning dispers holatini barqarorlashtiruvchi maxsus moddalar topildi. Bu moddalardan 1% qo'shilganda emulsiya holatining saqlanish muddati bir necha barobar ortadi. BSE larini hosil qilishning bir necha usullari taklif qilingan. Bu usullardan biri bevosita avtomobilda olsak ammoniy moddasidan oz miqdorda qo'shib, suvni dvigatelning so'rish tizimiga purkash. Emulsiya holatini saqlab turishning yana bir usuli aralashmaga murakkab tarkibli sirt aktiv modda

(SAM) qo‘shib ishlatishdir [24,25,26,27,28].

Lekin, bu holda suvga nisbatan SAM moddasining miqdori ortib ketadi.

BSE lari tarkibidagi suv miqdorini 10 foizdan 40 foizgacha o‘zgartib tajribalar o‘tkazish natijasida quyidagilar aniqlangan. Yonish jarayonidagi detonatsiya hodisasi nuqtai nazaridan emulsiya tarkibidagi suv miqdori 20...25% bo‘lgani maqsadga muvofiq. Bunda dvigatelning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari saqlangan holda A-76 benzini o‘rniga A-72 benzinini ishlatish mumkin bo‘lgan. Havoning ortiqchalik koeffitsiyenti (α) bir xil bo‘lgan sharoitda ishlab bo‘lgan gazlar tarkibidagi is gazi (CO) ning miqdori BSE si tarkibidagi suv miqdoriga bog‘liq emas, azot oksidi esa suv miqdorining 1% ortishiga 1,3% ga kamayadi.

6.1.4 Tabiiy qattiq yonilg‘ilarning xossalari.

Tabiiy qattiq yoqilg‘ilarga ko‘mir, slanets, torf va o‘tin kiradi. Qattiq yoqilg‘ilar yonuvchi va yonmaydigan qismlardan iborat. moddalarni o‘zgarish darajasiga qarab yoki «kimyoviy» yoshiga qarab qo‘ng‘ir ko‘mir, toshko‘mir va antratsidlarga bo‘linadi.

Qo‘ng‘ir ko‘mir qo‘ng‘ir tuproq massasiga o‘xshash bo‘lib, yuqori kullik (15...30%) va namlik (15...50%) darajasiga egaligi uchun yonish issiqligi berish miqdori diapazoni juda katta (8,4...18,8). Ular juda oson o‘z-o‘zidan alanganib ketganligi sababli 2,5 metrdan ko‘p bo‘lmagan balandlikda qilib taxlash kerak va bir oydan ko‘p saqlamaslik kerak. Tabiiy qattiq yonilg‘ilar bo‘lib: qazib olinadigan ko‘mir, slanetslar, torf va (oddiy) o‘tin hisoblanadi. Qattiq yonilg‘ilar faqat yondirilib issiqlik olishdan tashqari xalq xo‘jaligining turli sohalarida xomashyo sifatida ham ishlatiladi. Xususan: metallurgiya sanoati uchun koks olish, kokslash va yarim kokslash, gaz olish, yog‘och o‘tinidan pista ko‘mir olish va boshqalar.

Yer ostidan qazib olinadigan ko‘mirlar qattiq yonilg‘ilarning asosiy qismini tashkil qiladi. Ko‘mirlar paydo bo‘lishiga qarab ikki xil bo‘ladi: gumusli va sapropelitli. Gumusli ko‘mirlar o‘simliklarning daraxt, o‘rmonzorlar tuproq ostida qolib ketganligi natijasida sapropelitli ko‘mirlar esa o‘rmonzorlarni dengiz suv bosishi oqibatida o‘simlik va jonli hayvonlarning keyinchalik tuproq ostida qolib ketishi natijasida paydo bo‘lgan.

Ko‘mirlar paydo bo‘lish ashyosidan tashqari ko‘mirga aylanish jarayoniga qarab: kulrang ko‘mir, toshko‘mir va antratsit turlariga ajratiladi. Kulrang ko‘mirlar qazib olinish geografik o‘rniga qarab tarkibi har xil bo‘ladi. Issiqlik berishi ham quyidagi oraliqlarda o‘zgaradi: 8400...18800 kJ/kg. Ular uzun alanga berib, tutab yonadi va ko‘p kul hosil qiladi. Bu ko‘mirdan termik qayta ishlov berish natijasida suyuq motor yonilg‘ilari olinadi. Bunday ko‘mirdan olingan motor yonilg‘ilarining sifati past va saqlanish muddati qisqa bo‘ladi [25,26,27,28].

Kulrang ko‘mirlarni asosan oddiy yonilg‘i sifatida ishlatish uchun mo‘ljallangan. Ko‘mir donalarining katta kichikligiga qarab: yirik, yong‘oqsimon,

mayda, pistasimon va kulrang kukun turlariga bo'lib ishlatiladi. Toshko'mirlar yer qaridagi ko'mir hosil bo'lishining ikkinchi bosqichida (katta) tektonik bosim ta'sirida paydo bo'lgan. Toshko'mirning rangi qora, tarkibida kulrang ko'mirga qaraganda uglerod ko'proq bo'ladi. Toshko'mir tarkibida kul (6...10 foiz) va namlik (5...11%) miqdorlari ozroq bo'ladi. Ularning issiqlik beruvchanligi ham ancha yuqoridir (29400 kJ/kg). Toshko'mirdan ko'pincha metallurgiya sanoatida ishlatish uchun koks olinadi.

Toshko'mirlarni tarkibi va yonish xossalariga qarab MDH davlatlarida 6 ta turga ajratishadi:

- 1) **D** (Dlinnoplammennie)-uzun alangali toshko'mirlardan smola va gazlar olinadi;
- 2) **G**-gazli ko'mirlar, tarkibida 35% gacha gazlar bo'lib gaz olishda ishlatiladi;
- 3) **K**- kokslanuvchi toshko'mirdan yuqori sifatli metallurgiya kokslari olinadi;
- 4) **J**- jirnie (moyli);
- 5) **OS**- oriqlashgan yopishuvchi;
- 6) **T**-oriq (toshiye). Keyingi ikki turdagi ko'mirlar faqat o'tin sifatida yoqishga yaraydi, xolos.

Antratsit - toshko'mirning bir turi bo'lib, tarkibida uglerod miqdori ko'mirlar ichida eng ko'p bo'ladi (96,5% gacha), rangi qora bo'lib, biroz sarg'ich tovlanadi. Antratsit tarkibida kul va suv miqdori oz miqdorda (10% va 3...5%), yonish issiqligi esa eng yuqori (27000...30600 kJ/kg), bo'ladi. Bu yonilg'ı yonganida smola va koks hosil qilmaydi, shuning uchun ularni faqat motor yonilg'isi sifatida ishlatiladi.

Slanetslar- tarkibidagi organik moddalar miqdoriga qaraganda sapropelit ko'mirlariga yaqin, ko'p kul hosil qiladi (40...70%). Tarkibidagi yonuvchi moddalarda vodorod miqdori ko'p (8...10%). Shu sababli oson yonadi va yonuvchi moddalarga nisbatan 80% uchuvchi moddalar chiqadi. Slanetslarning yonish issiqligi past (7000...12000 kJ/kg) bo'ladi.

Yonuvchi slanetslarning yuqoridagi kamchiliklari, ya'ni kam issiqlik berishi va kuli ko'pligi uchun ular faqat mahalliy ahamiyatli yonilg'ilar qatoriga kiradi. Uzoqroqqa transportda tashishga arzimaydi. Shu sababli ushbu yonilg'ilarning eng katta iste'molchisi hisoblanadigan issiqlik elektrostansiyalarini yonuvchi slanetskonlari yaqiniga quriladi.

Torf- o'simliklarning kam havo va katta namlik sharoitida chirishi (achishi) natijasida hosil bo'lgan mahsulotdir. Torfning sifati uning tarkibi, yonish issiqligi, kul hosil qilish darajasi va namligi bilan belgilanadi. Torfning organik tarkibi taxminan quyidagicha: uglerod - 54...64%, vodorod 5...6%, kislorod 30...40%, azot 0,5...3% va oltingugurt - 0,12...1,5%. Torflarning yonish issiqligi

(12000...13000 kJ/kg) juda past bo'ladi.

Torflar ham yonuvchi slanetslar kabi mahalliy yonilg'ilar qatoriga kiradi. Bularni ham issiqlik elektrostansiyalarida ko'proq yoqiladi. Shimoliy, o'rmoni ko'p mamlakatlarda torfni mahalliy aholi qishloq xo'jaligida o'tin va dehqonchilikda yerga o'g'it sifatida ishlatiladi.

O'tin- asosan daraxt yog'ochlari bo'lib, organik tarkibida 60 % tselyuloza, 30 % gacha lignin va 1% atrofida mineral qismi bo'ladi. O'tinlarning elementlar bo'yicha tarkibi 50% uglerod, 6 % vodorod, 43% kislorod va 0,7...1% azotdan tashkil topadi. Yonish issiqligi ishchi massa hisobida olganda 8500...15000 kJ/kg ga tengdir. O'tinlarning namligi juda xilma-xil mikdorlarda bo'lishi mumkin. Budaraxtturiga, yoshiga, kesilganvaqt (yoz, kish) gabog'liq. Namligi nuqtai nazaridan o'tinlar quruq (namligi 25% dan oz), chala quruq (namligi 25...35%) va xo'l o'tinlarga (namligi 35% dan yuqori) bo'linadi. Agar daraxt kuzda kesilib o'tin holida bir yildan ortiq quruq joyda turgan bo'lsa, quruq o'tin olti oydan ko'p tursa, chala quruq va undan oz vaqt tursa xo'l o'tin deyiladi. O'tinlarning namlik darajasi W ma'lum bo'lsa, past yonish issiqligini quyidagi emperik formula bilan hisoblash mumkin:

$$Q_n = 18422 - 50 \cdot W$$

Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishidagi chiqindilar (g'o'zapoya, somon, xashak, ekinpoyalari va boshqalar) ning yonish issiqligi o'tinnikiga yaqin bo'ladi. Shuning uchun yog'och yo'q joylarda ulardan yonilg'i sifatida foydalanish mumkin.

6.1.5 Sun'iy qattiq yonilg'ilarning xossalari

Qattiq tabiiy yonilg'ilarning energetik xossalarini yaxshilash maqsadida ularni **fizik-mexanik** yoki **fizik-kimyoviy** qayta ishlanadi [25,26,27,28].

Fizik-mexanik qayta ishlashga tanlab terib olish, boyitish (xashak va tuproqlardan tozalash), quritish, g'isht va guvalasimon qilib quyib olish va boshqalar kiradi. Kukun holida yonadigan moddalar (ko'mir kukuni, arra tuponi, spir tzavodlari chiqindisi, lignin va boshqalar) loysimon qilinib qo'lda yoki g'isht qoliplarda quyib olish mumkin. Agar sanoat miqyosida ko'p kerak bo'lsa, g'isht quyadigan press-avtomatlarda dumoloqlab olish mumkin.

Yog'och ko'miri-o'tinni havosiz sharoitda 400...500°S gacha qizdirilib bir necha sutka dimlab qo'yib tayyorlanadi. Bu ko'mirlar ko'mirchilikda rangli (oson eriydigan) metallarni eritishda, gazogenerator qurilmalarida gaz olish uchun va kimyoviy aktiv ko'mirlar olishda ishlatiladi. Yonish issiqligi taxminan 27000 kJ/kg ga tengdir.

Tosh ko'mir koksi- olish uchun ham (o'tindagi kabi) ko'mirni 900...1000°S gacha havosiz sharoitda qizdirilib dimlab qo'yiladi, kokslangan toshko'mir asosan metallurgiya sanoati uchun ishlatiladi (domna pechlarida, vagrankalarda). Koksning yonish issiqligi 30000 kJ/kg ga yaqin.

Changsimon yonilg'ilarni-tayyorlash uchun xom-ashyo (kulrang ko'mir, torf, yonuvchi slanetslar) yaxshilab quritiladi va so'ngra tegirmonsimon qurilmalarda yanchiladi.

Changsimon (kukun) yonilg'ilar-havo bilan yaxshi aralashib, kuchli va qoldiqsiz yonadi (tutuni kam bo'ladi).

6.2. Vodoroddan ichki yonuv dvigatellarida foydalanish.

Vodorod gazi yer sharida katta zahiraga (suv tarkibida) ega bo'lgan xom-ashyo hisoblanadi. Suv (H_2O) ni elektroliz usulida parchalash yo'li bilan vodorod yonilg'isini olishi mumkin.

Vodoroddan yonish jarayonida judakatta (143 kJ/kg) issiqlik ajralib chiqadi. Vodorodni suvni parchalash usuli bilan olinsa, tashqi muhitdan yonish uchun havo ham kerak emas. Suv tarkibidan ajralib chiqadigan kislorodni yig'ib qayta ishlatish mumkin. Bu dvigatel havosiz sharoitda ham ishlay oladi.

Shunisi qiziqarliki, ko'pchilik (hatto mutaxassislar ham) vodorod so'zining lug'aviy ma'nosiga e'tibor berishmaydi. "**Vodorod**" -**vodo+rod**, ruscha so'zlarning birikmasi bo'lib, "**suvdan hosil bo'lgan**" degan ma'noni bildiradi.

Vodorodning yonishi natijasida yana suv bug'i hosil bo'ladi. Tabiatdagi, yer sharidagi suv zahiralarning kamayishiga deyarli ta'sir qilmaydi. Agar dvigatelga kerakli vodorod suvni parchalab olinib, balonlarga ikkala gaz (O_2 va H_2) larni joylashtirib olinib, ularni dvigatelda yoqilsa, ishlab bo'lgan gazlar mutlaqo zararsiz, asosan suv bug'idan iborat bo'ladi. Vodorodni yonilg'I sifatida qo'llashda qator muammolarni hal qilish zarur bo'lganligi uchun hozirgacha bu texnologiya amalga oshmay turibdi.

Vodorodni balonga qamalganda qisqa muddat ichida "qaldiraq" (dremuchiy) gaz hosil bo'lib, portlash havfini real qilib qo'yadi. Bundan tashqari vodorod juda tezyonadi, dvigatel detallari zo'riqib ishlaydi. Kelajakda olimlarimiz va muxandislarimiz oldida yuqoridagi muammolarni hal qilish masalasi turibdi.

6.3. Ko'mir, torf va chiqindilardan suyuq yonilg'ilar ishlab chiqish usullari.

Muqobil energetik resurslar ichida yonilg'i ishlab chiqarish uchun real xom-ashyo ko'mir hisoblanadi. Ko'mirning yonish issiqligi neft bilan gazning birgalikdagi yonish issiqligidan 2,8 marta yuqori. Ko'mirni gidrogenizatsiya usulida qaytaishlab, suyuq yonilg'i olish texnologiyasi o'tgan asr boshlaridan ma'lum, lekin hozirgi paytda bu usul yaroqsiz hisoblanadi.

Neftga qaraganda ko'mir tarkibida ko'proq (20 foizgacha) kislorod, oltingugurt va azot, mineral moddalar (kul) tashqil qiladi. Ko'mirni qayta ishlash jarayoni vodorod bilan to'yintirish, azot, oltingugurt, kislorod, kullardan ajratish va

molekulyar massasi odatdagi suyuq yonilg'ilarnikiday bo'lguncha uglevodorodlarning tuzilmasi o'zgartiriladi. Ko'mirdan suyuq yonilg'i olish juda murakkab jarayon hisoblanadi, lekin buning ham yechimi bor. Hozirgi paytda ko'mirdan 85 foizgacha suyuq yonilg'I olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Kelajak (istiqbolli) yonilg'ilarga qo'yiladigan asosiy talablar: zahirasini ko'pligi, ishlab chiqarishga keng joriy qilish mumkinligi, transport qurilmasining iqtisodiy va texnologik ko'rsatkichlariga mos kelishi va h.k.

Aromatik uglevodorodli benzinlar toshko'mirni qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Yuqori antideonatsion sifatlarga ega va shu sababli benzinlarga oktan sonini oshirish uchun qo'shimcha sifatida ishlatilishi mumkin. Qaynash boshlanishi va muzlash harorati yuqori bo'lganligi uchun sof holda kam ishlatiladi, chunki bu holat IYoD larning yurgizib yuborishni yomonlashtirishi mumkin.

Metanol- (metil spirt) neft yonilg'ilari o'rniga ishlatilishi mumkin bo'lgan yonilg'i, u past sifatlil toshko'mir va yog'ochdan kam xarajat sarf qilib ko'plab miqdorda olinishi mumkin. Yuqori antideonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYoD lar uchun ko'proq mos keladi. Bunda siqish darajasini, demak issiqlikdan foydalanish samaradorligini oshirish imkoni vujudga keladi; lekin u zaharli moddadir. Hozirgi kunda metanol neftdan olinadigan yonilg'ilarga qo'shimcha sifatida (10...20%) qo'llaniladi. IYoD ning tuzilishini deyarli o'zgartirmay turib benzin sarfini sezilarli kamaytirish mumkin. 14-jadvalda ko'mirdan olingan benzinning asosiy xossalari keltirilgan.

Nomlanishi	Ko'rsatkichlar
TarkibButan	6
Riformat	30
Alkilat	20
Ligroi	44
15,5°S dagi zichligi, <i>kg/l</i>	0,775
Smola miqdori ASTM bo'yicha, <i>g/ml</i>	-
Bromsoni	14
Fraksiya tarkibi, °S	32,2
Qaynashning boshlanish harorati 10 foiz	65,6
bug'lanish harorati 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 ml TEK/kg antideonator qo'shilganda 3,0	98,5
ml TEK/kg antideonator qo'shilganda	102,6
Dvigatel usulida:	
Toza yonilg'i	86,2
0,5 ml TEQ/kg antideonator qo'shilganda 3,0	89,0
ml TEQ/kg antideonator qo'shilganda	93,2

Ko‘mirdan olingan benzinda CO va HS miqdori odatdagi benznlarga nisbatan ko‘pligi sintetik yonilg‘ilar olish texnologiyasining to‘liq emasligini takomillashtirishni talab qiladi [27,28].

Avtomobil ko‘mirdan olingan benzinda ishlaganida ishlatilgan gazlar tarkibi

19-Jadval

Yonilg‘i	Avtomobilning bosib o‘tgan masofasiga bog‘liq holda atmosferaning ifloslanishi, g/km			
	CO	HS	NO ₈	Aldegidlar
Benzin	7,272	0,994	1,678	0,188

6.4. Qishloq xo‘jaligi chiqindilaridan suyuq bioyonilg‘i olish texnologiyalari. Chorvachilik va parrandachilik chiqindilaridan biogaz olish texnologiyasi.

Tabiiy resurslar (neft, gaz, ko‘mir va ularning yo‘ldosh mahsulotlari) cheksiz emasligini e‘tiborga olib, O‘zbekiston Respublikasida energo resurslardan samarali foydalanish va tejash bo‘yicha bir qator dasturlar qabul qilingan. Bu muammolarni hal etishning yo‘llaridan biri – muqobil energiya manbalaridan foydalanishdir [27,28].

Etanol-(etil spirti) asosan o‘simliklardan,qishloq xo‘jalik chiqindilaridan (somon, kungaboqar tanasi, sholi sheluxasidan) olinadi. Ularning tarkibiy qismlari yog‘ochning tarkibiy qismlariga yaqin bo‘ladi. U metanol kabi yuqori antideonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan ichki yonuv dvigatellari uchun ko‘proq mos keladi. Past molekullari spirtlar-metanol va etanol kelajakda yonilg‘i sifatida foydalanishda real yonilg‘ilardan hisoblanadi. Ularni yonilg‘ilarga qo‘shib yoki alohida o‘zini ham qo‘llash mumkin. Spirt zaxirasi tugallanmasdir.

Metanolning ko‘mirdan tabiiy gazdan, ohakdan, maishiy va o‘rmon xo‘jaligi chiqindilaridan va boshqa xom-ashyolardan ham olish mumkin. Metanolning yonish to‘liqligi benzinnikiga nisbatan yuqori, to‘la yonadi. Metanolda dvigatel quvvati benzinga nisbatan 10...15 foizga oshadi. Etanol gazlardan, shakarqamishdan va boshqa o‘simliklardan olinadi. Spirtlarning kamchiliklari: benzinga nisbatan yonish issiqligi (taxminan 2 marta) kamligi, uchuvchanligi, detallarni korroziya qilishga moyilligi yuqoriroq. Metanolning zaharliligi (toksikligi) benzinnikiga nisbatan yuqoriroq va inson organizmida to‘planib boriladi.

Efirlar-uglevodorodli birikmalarning katta turkimi bo‘lib, toshko‘mir, yog‘och va o‘simliklardan olinadi. Xom-ashyo va tayyorlash texnologiyasiga bog‘liq holda ham karbyuratorli IYoD larda, ham dizellarda foydalanish uchun

o‘zaro uyg‘un xossalarga ega bo‘lgan efirlarni 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.

Suyuq yonilg‘ilarning asosiy ko‘rsatkichlari bo‘yicha o‘zaro taqqoslash qulay bo‘lishi uchun 14 jadvalda ularning xossalari berilgan.

Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muxandislari institutining («Traktorlar va avtomobillar» kafedrası) qoshida organik chiqindilardan biogaz olish texnologiyasi va qurilmasi ishlab chiqarilgan.

Shunga asosan, hozirgi paytda energo resurslarni tejash, ekologik muammolarning oldini olish maqsadida qayta tiklanuvchi energiya manbalari sifatida biomassa (foto sintez jarayonida hosil bo‘ladigan barcha o‘simlik dunyosi) energiyasidan foydalanish katta rol o‘ynaydi. Qishloq xo‘jaligi biomassa ishlab chiqarishda xalq xo‘jaligini yetakchi tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Muqobil yonilg‘I turi bo‘lgan bio yonilg‘ilar (biogaz) ni ishlab chiqarish va ularni qo‘llash dunyoning hamma mamlakatlariga keng tarqalmoqda. Hozirgi paytda dunyo bo‘yicha asosiy energiyaning 14% biomassadan olinmoqda.

Suyuq yonilg‘ining asosiy xususiyatlari

20-jadval

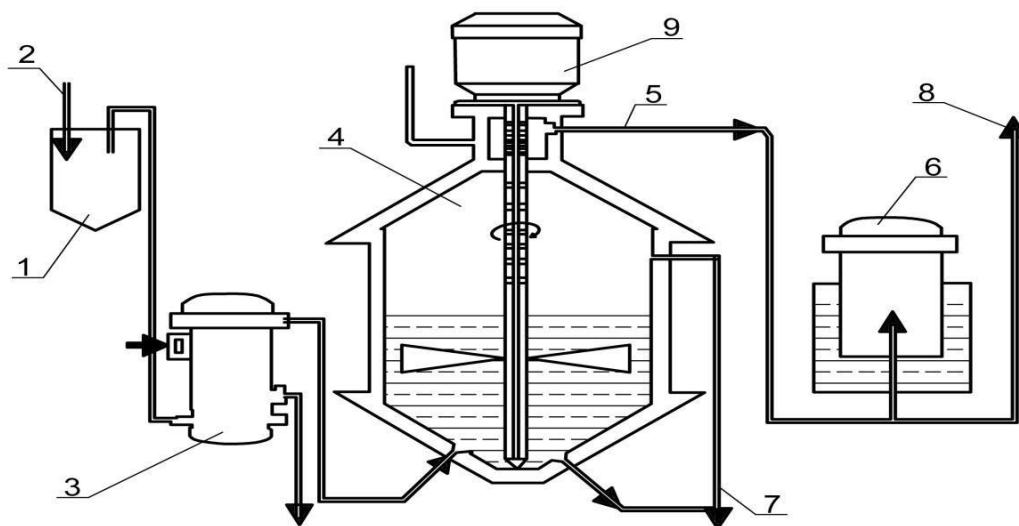
<i>Ko‘rsatkichlar</i>	Benzin	Dizel yonilg‘isi	Kerosin	Metanol	Etanol	Benzo l
20°S dagi zichligi, kg/m^2	720-760	820-850	750-830	792	789	879
20°S dagi kinematik qovushqoqligi, mm^2/s	0,5-0,8	1,5-6,0	2,0	0,75	1,51	0,73
Qaynash boshlanishidagi harorati, °S	30-40	180-200	150-155	65	78,3	80
50 foiz qaynash harorati, °S	95-115	240-290	190-200	65	78,3	
Qaynash oxiridagi harorat, °S	185-203	330-360	280-300	65	78,3	168
Setan soni	24-14	40-52	40-45	3	8	
Oktan soni (dvigatel usulida aniqlanganda)	72-90	30-35	35-40	90	94	90

Olingan biogazni bioyonilg‘i (gazsimon yonilg‘i) sifatida, ya‘ni tabiiy gaz, ko‘mir, gaz okondensat, isitish pechlari yonilg‘isi, benzin yoki dizel yonilg‘isi o‘rniga muqobil yonilg‘i sifatida ishlatish mumkin. Natijada neft mahsulotlari tejaladi va atrof-muhitga chiqayotgan zararli gazlar miqdori kamayadi.

Biogaz olish anaerob sharoitlarda o‘tuvchi murakkab bakterial jarayon bo‘lib, bunda asosiy komponent – metan (80...85% gacha) hisoblanadi. Bu jarayonda fiziologik-bioximik ko‘rsatkichlari turlicha bo‘lgan har xil mikroorganizmlar ishtirok etadi.

Mikrobiologiyada bu organizmlar – metanogenlar yoki metan hosil qiluvchi bakteriyalar deb ataladi. Bu bakteriyalar yer yuzida 3,0...3,5 mlrd. yil oldin paydo bo‘lishgan deb hisoblanadi.

Har qanday biomassani, shuningdek suyuq organik modda (hayvonlar yoki parrandalar suyuq chiqindisi) ni metanli bijg‘itish qat‘iy 30...40°S (mezofil jarayon) yoki 52...60°S (termofil jarayon) da anaerob sharoitlarda amalga oshiriladi. Fermentatsiya 1 m³ dan bir necha 1000 m³ hajmli reaktor (metan tenk)larda amalga oshiriladi. Biogaz olish qurilmasi sxemasi rasmda ko‘rsatilgan.



21-chizma. Biogaz olish qurilmasi sxemasi

1. Xom-ashyo (chiqindi) yig‘uvchi dekantator; 2. Xom-ashyo uzatish tarmog‘i; 3. Issiqlik almashgich (teploobmennik); 4. Metantenk; 5. Gaz chiqarish qopqog‘i; 6. Gazgolder; 7. O‘g‘itlar, biologik faol moddalar chiqarish tarmog‘i; 8. Gaz tarmog‘i; 9. Aralashtirgich.

Metantenklar temir beton yoki metall mahsulotlardan tayyorlanishi mumkin. Ular har xil shakl va konstruksiyaga ega: kubik shakldan silindrsimon shaklgacha, hamda tik va yotiq holatda joylashgan bo‘lishi mumkin.

Metantenklar ichida tuxumsimon shakldagi metantenk eng afzal deb topilgan. Bijg‘itish jarayoni uzluksiz, yarim davriy va davriy kechishi mumkin.

2...12% organik moddalarga ega bo'lgan suyuq xom-ashyo issiqlik almashgich (teploobmennik) 3 orqali metantenk 4 ga uzatiladi. Metantenkka tushadigan xom-ashyo bijg'itish jarayoni uchun zarur bo'lgan haroratgacha issiqlik almashgichda qizdiriladi yoki sovitiladi.

Metantenklar, ulardagi jarayonni tezlashtirish maqsadida, bijg'iyotgan massani aralashtirish uchun aralashtirgichlar 9 va reactor haroratini boshqarish uchun issiqlik almashgichlar (21- chizmada ko'rsatilgan) bilan qo'shimcha jihozlanishi mumkin. Hosil bo'lgan gazlar metantenkning yuqori qismida joylashtirilgan gaz qopqog' 5 orqali chiqariladi. Tarkibida 50...80% metan va 20...50% CO₂ dan iborat hosil bo'lgan gazlar gaz uzatgichlar orqali gaz saqlagich-gazgolder 6 ga kelib tushadi. Gazgolder 6 esa o'z navbatida biogazni gaz tarmog'i 8 ga uzatib beradi. Jarayon tezligi bijg'ish haroratiga, xom-ashyoning kimyoviy tarkibiga, uning quyuk-suyuqligiga, bakteriyalar to'plamining zichligiga va aralashtirish darajasiga bog'liq [27,28].

6.4.1. Dizel va bioetanol aralashmasi hosil qilish, xususiyatlarining tahlili

Butun dunyoda energiya resurs tanqisligi va narxining muntazam ravishda oshib borayotganligi va ulardan hozirgi foydalanish miqdori darajasida jahonda neft zahirasi 40-45, tabiiy gaz 70-75, toshko'mir 165- 170, qo'ng'ir ko'mir 450-500 yillarga yetishi mumkin [4,5]. Jahonda muqobil energiya manbai bo'lgan biomassa energiyasi 13% ni tashkil qiladi, mutaxassislar tahlillariga ko'ra tiklanuvchi muqobil energiya miqdori 2040 - yilda 47,7% ga etadi, shundan biomassa ulushi 23,8% ni tashkil qiladi [28,29,30].

Bioetanol (S2N5ON) - biomassalar yoki qishloq xo'jaligi mahsulotlari chiqindilaridan ishlab chiqarilgan va bioyonilg'i sifatida ishlatiladigan etil spirtidir.

Metanol (metil spirti) - neft yonilg'ilari o'rniga ishlatilishi mumkin bo'lgan yonilg'i. U past sifatli toshko'mir va yog'ochdan kam xarajatlarda ko'plab miqdorda olinishi mumkin. Yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan ichki yonuv dvigatellari uchun ko'proq mos keladi. Bunda siqish darajasini, binobarin issiqlikdan foydalanish samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini vujudga keltiradi. Lekin u zaharli moddadir. Hozirgi kunda metanol neftdan olinadigan yonilg'ilarga qo'shimcha sifatida (10-20%) qo'llaniladi, bu o'z navbatida ichki yonuv dvigatel konstruksiyasini va rostlashlarini deyarli o'zgartirmagan holda benzin sarfini kamaytiradi.

Efirlar – Uglevodorodli birikmalarning katta turkumi bo'lib, toshko'mir, yog'och va o'simliklardan olinsa, soya, raps, kungaboqar, kanop urug'laridan, kokos palmasi mevasidan, o'simlik yonilg'isi va uning qattiq efiri olinadi. Spirtlarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega, biroq ishlab chiqarish qimmatroq.

Biodizel – murakkab metil efiri bo‘lib, turli o‘simlik yog‘laridan, hayvonot chiqindilaridan olinadigan dizel yonilg‘isi sifatida ishlatish mumkin bo‘lgan suyuqlikdir.

Butil spirti (butanol) – (S4N9ON) yonilg‘i xarakterli rangsiz, sivush moyi hidiga ega zaharli suyuqlik. Sanoatda butanol nikel-kobalt katalizatorlari yordamida 130-1500S, 20–35 MPa bosimda sintezlash yo‘li bilan olinadi.

Bioetanol va yozgi dizel yonilg‘i bilan solishtirish xususiyatlari 21-jadvalda keltirilgan.

Bioetanol va yozgi dizel yonilg‘i bilan solishtirish xususiyatlari

21-jadval

Ko‘rsatkichlar	Etanol	YoDZYo
200°S da zichlik, kg/m ³	789	860 dan ko‘p emas
200°S da qovushqoqlik, mm ² /s	1,76	3 - 6
Aralashuvchanlik:	Yaxshi Yomon	Yomon Yaxshi
Suv bilan	13	40
Uglevodorodli yonilg‘i bilan	78,15	43
Chaqnash harorati, °S	-114,6	-10
Qaynash harorati, °S	-	380 - 360
Kristallanish	3,3 -3,9	1,58 – 8,2
Fraksion to‘zg‘itish	26779	42530
Alanganish chegarasi (hajmiga ko‘ra), %	8	45 - 55
Yonish issiqligi, kDJ/kg	9	14,91
Setan soni	0,52	0,87
Nazariy jihatdan 1 kg yonilg‘ini yonishi uchun havo miqdori kg	0,13	0,13
Elementar tarkibi kg/kg	0,36	-
Uglerod	46	180 – 200

Jahon bo‘yicha bioetanol ishlab chiqarish hajmi o‘rta hisobda 36,3 mlrd. l ni tashkil qilgan, shundan 44% i Braziliya va 44,7% i AQSH hisobiga to‘g‘ri keladi. Braziliyada 6,5 mlrd. tonna yonilg‘i etanoli ishlab chiqarilgan bo‘lib, u energiya resurslariga bo‘lgan umumiy talabning 13 foizini, suyuq yonilg‘iga bo‘lgan talabning 19 foizini qondiradi. Bunday hajmdagi ishlab chiqarish neft mahsulotlarini sotib olishga yo‘naltirilishi mumkin bo‘lgan 35,6 mlrd. dollarni tejab qolish imkonini berdi. Bioetanol ishlab chiqarishni tashkil etish sezilarli miqdordagi valyuta mablag‘larini tejab qolish bilan birga, aralashmali

yonilg'ildan foydalanish atmosferaga chiqayotgan zararli gazlar miqdorini kamaytirishga imkon beradi [28,29,30].

6.4.2. Muqobil yoqilg'i turlarini ishlab chiqish va ulardan foydalanish.

Avtomobillar parkida jahon bo'yicha 720 milliondan ortiq avtomobil mavjud bo'lib, avtomobillar hozirgi kunda ham tez sur'atlar bilan o'sishda davom etmoqda. Shu bilan birga, dizel dvigateli bilan jihozlangan zamonaviy texnikalar turlari keng tarqalmoqda. Avtomobil ishlab chiqaruvchi xorijiy kompaniyalar dizel dvigatellarini nafaqat og'ir va o'rta yuk mashinalarida, avtobuslarda va maxsus transport vositalarida qo'llamoqda, balki dizel dvigatellarini yengil avtomobillarda qo'llamoqda va qo'llashni kengaytirish bo'yicha tadbirlar ishlab chiqmoqdalar. Perkins (Buyuk Britaniya) ma'lumotlariga ko'ra, yangi frantsuz avtomobillarining 53% va yangi nemis avtomobillarining 20% dizel dvigatellari bilan jihozlangan. Peugeot (Frantsiya) kompaniyasi tadqiqotiga ko'ra, Frantsiyadagi xaridorlarning 62 foizi, Yevropada esa 29,8 foizi dizel avtomobilni afzal ko'radi. Umuman olganda, dunyoda har yili 15 millionga yaqin dizel dvigatelli avtomobillar ishlab chiqariladi va ularning ishlab chiqarilishi ortib bormoqda. Dizellashtirishning bunday ko'rsatkichlari dizel yoqilg'isining arzonligi, shuningdek, dizel dvigatellarining yoqilg'i samaradorligining yuqoriligi va benzinli dvigatellarga nisbatan ularning chiqindi gazlarining toksikligi pastligi bilan bog'liq. Dizellar og'irligi va o'lchamlari bo'yicha benzinli dvigatellardan biroz pastroq, chunki siqilish nisbati va yuqori maksimal yonish bosimi 20,0MPa yoki undan ko'pga yetadi. Dizel dvigatellarining benzinli dvigatellarga nisbatan ko'rsatilgan afzalliklari avtomobil transportini dizelizatsiya qilishning yuqoridagi sur'atlarini va natijada boshqa yoqilg'i turlariga nisbatan dizel yoqilg'isini ilg'or ishlab chiqarish va keyinchalik iste'mol qilish zarurligini aniqladi.

O'zoq vaqt davomida mahalliy yoqilg'i-energetika kompleksi asosan neft manbalaridan energiya tashuvchilardan foydalangan. Biroq, keyingi yillarda jahon iqtisodiyotida neft va neft mahsulotlaridan foydalanish rolini kamaytirish tendentsiyasi kuzatilmoqda [24,25]. Bu uning yirik konlarini o'zlashtirish natijasida neft qazib olish o'sishining sekinlashishi, yangi konlarning sekinlik ishga tushirilishi, qidiruv va qidiruv ishlariga investitsiyalar sezilarli darajada qisqarishi va neftdan yuqori daromad olishni ta'minlaydigan samarali ishlab chiqarish texnologiyalarining yo'qligi sabab bo'lmoqda. Shu sababli, milliy iqtisodiyotda kutilayotgan o'sish muqarrar ravishda neft va neft mahsulotlari taqchilligi bilan birga keladi, bu esa boshqa energiya resurslaridan kengroq foydalanish uchun zarur shart-sharoitlarni yaratadi [24,25]. Dizel dvigatellarida foydalanish mumkin bo'lgan noan'anaviy yoqilg'ilar orasida neft yoqilg'isi va muqobil energiya manbalaridan ishlab chiqarilgan yoqilg'ilar mavjud. Muqobil yoqilg'ilar shartli ravishda uch guruhga bo'linadi [25].

Birinchi guruhga neftdan kelib chiqadigan qo‘shimchalar (spirtli ichimliklar, efirlar va boshqalar) bo‘lgan neft yoqilg‘isi bo‘lgan aralash yoqilg‘ilar kiradi. Aralashirilgan yoqilg‘ilar, qoida tariqasida, ishlash xususiyatlari bo‘yicha an’anaviy neft yoqilg‘ilariga yaqin.

Ikkinchi guruhga xossalari bo‘yicha an’anaviy neft yoqilg‘ilariga yaqinlashadigan sintetik suyuq yoqilg‘ilar kiradi. Bu yoqilg‘ilar qattiq, suyuq va gazsimon foydali qazilmalarni (kumir, neft slanetslari, tabiiy gaz va gaz kondensatlari va boshqalar) qayta ishlash jarayonida olinadi.

Uchinchi guruhga an’anaviy neft yoqilg‘ilaridan fizik-kimyoviy xossalari bo‘yicha sezilarli farq qiluvchi neftga tegishli bo‘lmagan yoqilg‘ilar (spirtli ichimliklar, efirlar, gazsimon yoqilg‘ilar) kiradi [24].

6.4.3. Bioyoqilg‘i

Bioyoqilg‘i (biologik yoqilg‘i) - bu qayta tiklanadigan manbalardan, asosan o‘simlik xom ashyo manbalaridan olinadigan motor yoqilg‘isi [24]. So‘nggi paytlarda ko‘plab xorijiy mamlakatlarda ushbu turdagi muqobil yoqilg‘ini ishlab chiqarishga katta e‘tibor qaratilmoqda. O‘simlik materiallaridan olingan etil spirti (gidrolizlangan va oziq-ovqat darajasi) ham ko‘pincha bioetanol deb ataladi va uni motor yoqilg‘isi sifatida ishlatish tavsiya qilingan. Bioetanoldan tashqari biodizel qayta tiklanadigan manbalardan sanoat miqyosida ishlab chiqariladi.

Biodizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish uchun turli xil moyli o‘simliklar (soya, raps va boshqalar) ishlatilishi mumkin. U moyli o‘simliklarni maydalash orqali olinadi, natijada o‘simlik moyi olinadi [24,25]. Keyin o‘simlik moyi tozalanadi va an’anaviy neft yoqilg‘isi bilan turli formulalarda ishlatilishi mumkin bo‘lgan biodizel ishlab chiqarish uchun kimyoviy ishlov beriladi.

Biodizel yoqilg‘ining asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

- tarkibida zaharli moddalarning emissiyasini kamaytiruvchi gazlarning mavjudligi;
- qayta tiklanadigan resurslardan rivojlanish imkoniyati;
- biodizeldan foydalanganda infratuzilmani rekonstruktsiya qilish talab etilmaydi (saqlash, yoqilg‘i quyish shohobchalari, transport).

Biodizelning asosiy kamchiliklari quyidagilardan iborat:

- nisbatan past kalloriya qiymati;
- biodizelda erituvchi xossalarning mavjudligi.

6.4.4. O‘simlik moylari asosidagi bioyoqilg‘i

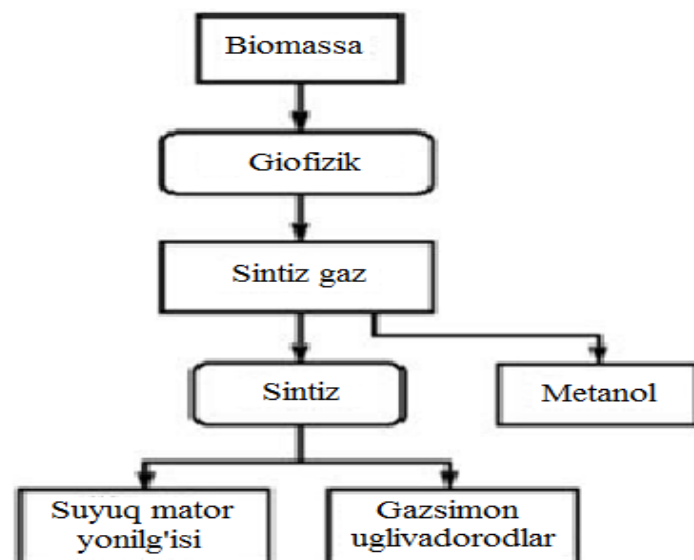
O‘simlik moylari dizel dvigatellari uchun bioyoqilg‘i yaratish uchun eng ko‘p qo‘llash mumkinligi isbotlangan. 50 dan ortiq moyli o‘simliklardan (kungaboqar, raps, soya, paxta, zig‘ir, palma, otquloq, yeryong‘oq va boshqalar) dizel yoqilg‘isi tarkibidagi o‘simlik moylari asosida biologik qo‘shimchalar olish

mumkin [24,25,26]. Biroq, dizel yoqilg'isidagi biologik qo'shimchalar asosan raps va kungaboqar yog'idan ishlab chiqariladi. Ushbu ekinlarning urug'lari va mevalaridagi yog'lar (triglitsidlar) issiqlik qiymati bo'yicha dizel yoqilg'isiga yaqin.

Turli o'simliklarning moylari emas, balki kelib chiqishiga qarab bir xil o'simlik moylari ham farqlanadi. O'simlik moylari beqaror, yopishqoqligi va karbonizatsiyasi yuqori. Ushbu kamchiliklar dizel yoqilg'isi bilan aralashmada ishlatilganda yoki metil efirlarga aylantirilganda qisman yo'q qilinadi. Tahlil shuni ko'rsatadiki, o'simlik moylarining fizik-kimyoviy xususiyatlari dizel yoqilg'isidan sezilarli darajada farq qiladi: zichlik, yopishqoqlik, portlash nuqtasi. Elementar tarkibiga ko'ra, o'simlik moylari bir-biriga yaqin bo'lib, kislorod (9,6...11,5%) mavjudligi bilan neft yoqilg'isidan farq qiladi. Neft mahsulotlari bilan solishtirganda yoqilg'i sifatida o'simlik moylarining kamchiliklari past kaloriya qiymati (7-10% ga), yuqori yopishqoqlik (olti marta va undan ko'p), uglerod hosil bo'lish tendentsiyasining oshishi, past uchuvchanlik va boshqalar [29, 30]. Bu kamchiliklarni bartaraf etish yo'llaridan biri o'simlik moylarini kimyoviy qayta ishlash bo'lib, u asl xomashyodan butunlay farq qiluvchi xossalarga ega bo'lgan mahsulotlarni olish imkonini beradi – interterifikatsiya. Raps yog'ini ishlatishning eng oson va arzon usuli uni dizel yoqilg'isi bilan suyultirishdir. Bu aralashma biodizel deb ataladi. Bunday yoqilg'i kompozitsiyalari "biodit" (aralashirilgan yoqilg'i) deb ham ataladi. Aniqlanishicha, biodizel aralashmasida raps yog'i miqdori ortishi bilan uning yonish davomiyligi oshadi va yog' miqdori 60% dan ortiq bo'lsa, yonish jarayoni tugagunga qadar to'liq yonib ulgurmaydi. Yonishning umumiy davomiyligini kamaytirish uchun faollashtiruvchilar biodizel aralashmasiga kiritiladi.

Neft yoqilg'ilariga o'xshash sintetik motor yoqilg'ilarini biomassadan $t = 1000-1200^{\circ}\text{S}$ haroratda suv bug'lari bilan gazlash va yuqori harorat va bosimda ($t = 200^{\circ}\text{S}$) sintez gazidan yoqilg'ini sintez qilish orqali olish mumkin. $p=1,0$ MPa) katalizator - kobalt ishtirokida [32, 33]. 1 kg xom ashyodan 120-150 g suyuq uglevodorodlar sintezlanadi, ular motor yoqilg'ilarining tarkibiy qismlari sifatida ishlatilishi mumkin. Xuddi shu tarzda gazsimon uglevodorodlar - organik sintez ehtiyojlari uchun ishlatiladigan olefinlar olinadi.

Ushbu yengil uglevodorodlar standart dizel yoqilg'isiga qo'shimchalar sifatida ham ishlatilishi mumkin. Bundan tashqari, biomassa spirtlar (etanol, metanol va boshqalar) ishlab chiqarish uchun xom ashyo bo'lib, ular dizel dvigatellari uchun mustaqil yoqilg'i sifatida yoki sintetik motor yoqilg'ilarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi [32, 33]

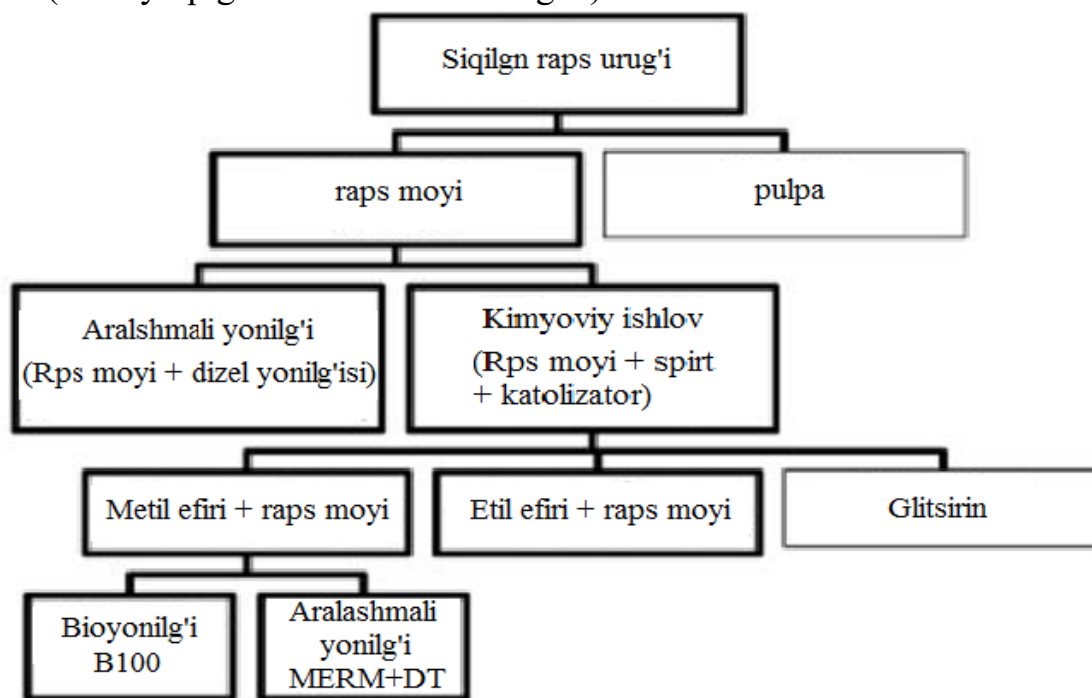


22 - chizma. Biomassadan yoqilg'i sintez qilish sxemasi.

O'simlik moylari motor yoqilg'isi sifatida istiqbolli. Avvalo, bu raps, kungaboqar, soya va palma yog'lari. Ammo bu maqsadda boshqa moylardan ham foydalanish mumkin - paxta, soya, zig'ir, yeryong'oq. O'simlik moylari karboksil guruhi bilan birlashtirilgan uglevodorod guruhini o'z ichiga olgan yog' kislotalariga asoslanganligi sababli, ular motor yoqilg'isi sifatida ishlatilishi mumkin. Bundan tashqari, o'simlik moylarining yonish issiqligi an'anaviy dizel yoqilg'ilarining yonish issiqligiga yaqindir [29, 30]. Ular dizel dvigatellarida asl shaklida yoki maxsus kimyoviy ishlovdan so'ng, shuningdek, neft yoki muqobil yoqilg'i bilan aralashmalarda yonish uchun ishlatilishi mumkin. Yevropada raps yog'idan yoqilg'i va uni kimyoviy qayta ishlash mahsulotlari: metil va etil efirlaridan foydalanish kengaymoqda. G'arbiy Yevropa mamlakatlari bozoriga o'simlik (raps) moyini qayta ishlash mahsuloti bo'lgan 1 million tonnaga yaqin yoqilg'i chiqdi [32]. Germaniyada 1998 yilda 100 000 tonna biodizel yoqilg'isi (raps yog'i metil efiri) ishlab chiqarilgan bo'lsa, 2000 yilda uni ishlab chiqarish taxminan 200 000 tonnani tashkil etdi [46]. Hozirgi vaqtda o'simlik moylari va ular asosida ishlab chiqarilgan yoqilg'ilarning narxi neft dizel yoqilg'isi narxiga mos keladi. Shuning uchun bunday yoqilg'idan foydalanish ba'zi hollarda iqtisodiy jihatdan foydali bo'ladi, ayniqsa o'simlik moylari ko'p bo'lgan mamlakatlarda. Gazsimon yoqilg'ilar - o'simlik xom ashyosidan ishlab chiqarilgan vodorod va biogaz qaraganda qimmatroq. Bundan tashqari, rapsdan biodizel yoqilg'isi narxi shakar, kraxmal va sellyulozadan tayyorlangan bioetanol narxidan past. Shu bilan birga, shakarqamish yetishtirish maydoni juda cheklangan.

Sof raps yog'i metil efiridan 25% arzonroq, shuning uchun ba'zi hollarda raps yog'i mustaqil yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Ba'zi mamlakatlari sharoiti uchun raps yog'i dizel dvigatellari uchun yoqilg'i sifatida foydalanish uchun eng

istiqbolli hisoblanadi. Raps urug‘ini qayta ishlash va uning asosida raps moyi va motor yoqilg‘ilarini ishlab chiqarish sxemasi 23- chizmada keltirilgan. [29, 30]. Bunday qayta ishlash jarayonida olingan raps yog‘i dizel dvigatellari uchun mustaqil yoqilg‘i turi sifatida, standart dizel yoqilg‘isi bilan har xil tarkibdagi aralashmalarda ishlatilishi yoki raps yog‘ining metil yoki etil efirlariga qayta ishlanishi mumkin. Ikkinchisi, o‘z navbatida, mustaqil bioyoqilg‘i sifatida yoki aralash (dizel yoqilg‘isi bilan aralashtirilgan) sifatida ishlatiladi.



23- chizma. Raps urug‘ini qayta ishlash sxemasi, uning asosida raps yog‘i va motor yoqilg‘isi ishlab chiqarish.

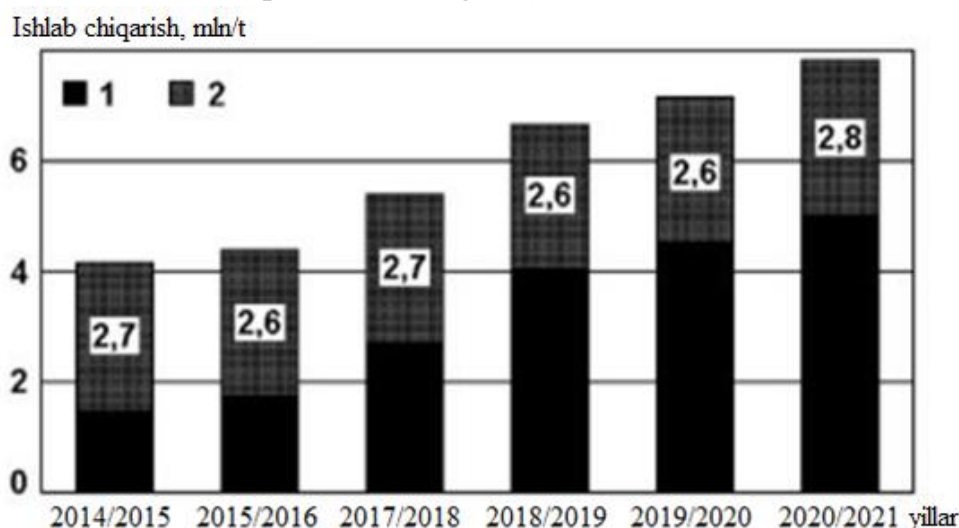
Raps yog‘i metil efiri raps yog‘i yog‘ kislotalarini katalizator - natriy gidroksid ishtirokida 80-90°S haroratda metil spirti (metanol) bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri regeniratsiya qilish natijasida olinadi. 1040 kg raps yog‘i va 144 kg metanoldan interefirlanish natijasida 1 t raps yog‘i metil efiri va 200 kg ga yaqin glitsirin hosil bo‘ladi (22-jadval).

22-jadval

1 tonna biodizel yoqilg‘isi (raza yog‘i metil efir) ishlab chiqarishda olinadigan sarf materiallari va mahsulotlar

Materiallar va materiallarning sarflanishi	Sarfi, kg
Rapsning yog‘li urug‘i	3050
Rapsli yog‘	1040
Metanol	144
Gidroksid kaliy	19
Filtrlovchi material	6
Presslangan jмыx	1952
Glitserin	200

Raps urug‘ini qayta ishlashda qishloq xo‘jaligi hayvonlarini boqish uchun yuqori proteinli konsentrat bo‘lgan raps yormasi (pirojnoye) olinadi. U soya va kungaboqar yormasidan kam emas va 40% gacha protein va 8-11% yog‘ni o‘z ichiga oladi. Rapsning ikki navi ma‘lum - bahorgi va qishki. Jahon qishloq xo‘jaligida raps asosiy moyli o‘simliklardan biri sifatida birinchi o‘rinni egallaydi. Raps ekiladigan maydonlar soya (moyli ekinlar maydonining 29-33 foizi) va paxta (15-19%) kabi muhim yog‘li ekinlardan keyin ikkinchi o‘rinda turadi va kungaboqar ekiladigan maydonlardan (9-10 %) oshib ketadi. G‘arbiy Yevropaning ba‘zi mamlakatlarida raps ekiladigan maydonlar ekin maydonlarining 20% ga etadi. 1999-2000 yillarda jahonda rapsning yalpi hosili yiliga 40 043 mln.tonnaning tashkil qilgan. Raps urug‘ini yetishtirish bo‘yicha dunyoning asosiy mintaqalari Osiyo (jahon ishlab chiqarishining 46,8%), Yevropa (30,3%), Shimoliy Amerika (19,2%) hisoblanadi. Bundan tashqari, agar Osiyoda raps asosan oziq-ovqat uchun yetishtirilsa, Shimoliy Amerikada va ayniqsa Yevropada biodizel ishlab chiqarish uchun yetishtiriladi. Xususan, Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida jami raps yog‘i iste‘moli 7 mln. tonnaga yaqinlashdi, shundan 2,8 mln. tonnasi bioyoqilg‘i bozoridan tashqarida ishlatilgan (24- chizma).



1 - bioyoqilg‘i; 2 - boshqa foydalanish.

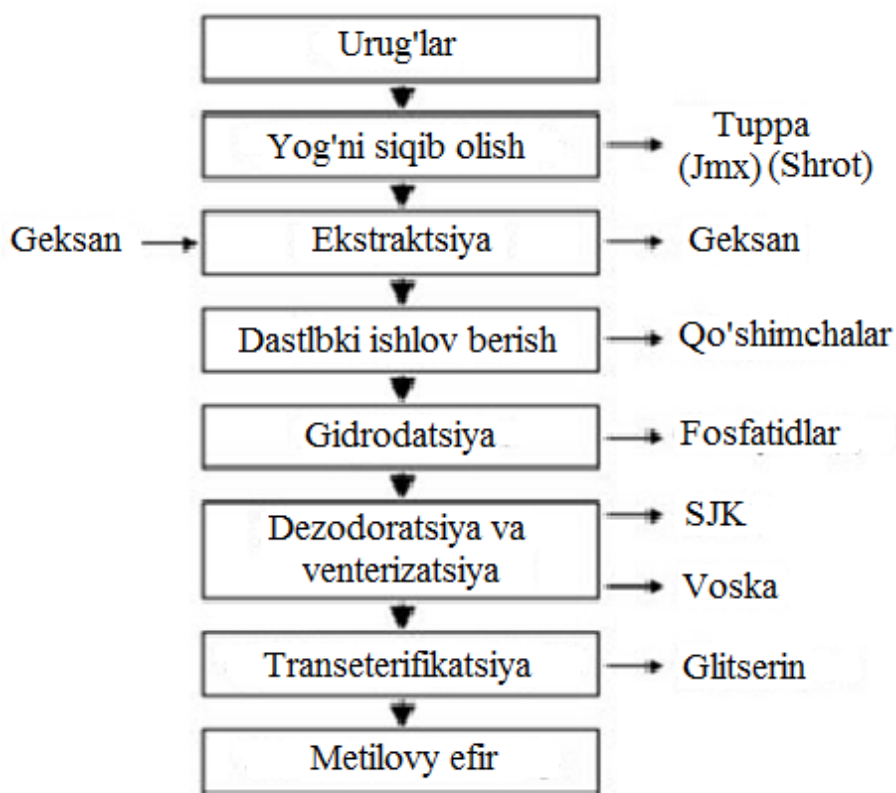
25- chizma. Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida raps yog‘ini iste‘mol qilish strukturasi.

Shu bilan birga, Yevropada raps yog‘ini iste‘mol qilishning sezilarli o‘sishi biodizel yoqilg‘isini ishlab chiqarishning ko‘payishi bilan bog‘liq. Rossiyada raps yetishtirish uchun ishlatilgan ekin maydoni 525 ming gektarni, raps urug‘ining yalpi hosili esa 520 ming tonnani tashkil etdi [30].

Shunday qilib, dizel dvigatellari uchun eng istiqbolli o‘simlik yoqilg‘isi raps yog‘idan olingan bioyoqilg‘idir. Shu bilan birga, raps yog‘i dizel dvigatellari uchun mustaqil yoqilg‘i sifatida ishlatiladi, dizel yoqilg‘isi bilan aralashmalarda, metil, etil yoki butil efirlari qayta ishlanadi, ular mustaqil bioyoqilg‘i sifatida yoki

aralash (dizel yoki boshqa yoqilg‘i bilan aralashtirilgan) sifatida ishlatiladi.

6.4.5. O‘simlik moylari asosida yoqilg‘ilarni olish usullari va ulardan foydalanish xususiyatlari



26- chizma. Moyli o‘simliklarni motorli biodizel yoqilg‘isiga qayta ishlash sxemasi.

O‘simlik moylarini motor yoqilg‘isiga qayta ishlash texnologiyasi oziq-ovqat maqsadlarida o‘simlik moylarini ishlab chiqarish bilan juda ko‘p umumiy xususiyatlarga ega (26- chizma) [30,31].

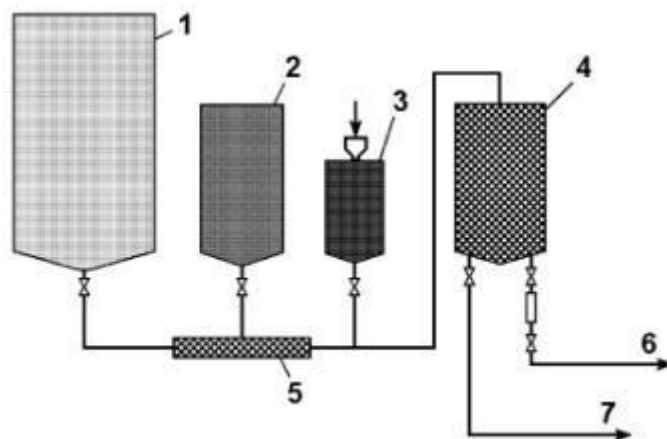
O‘simlik moylari xom ashyodan ikki asosiy usulda olinadi - presslash (siqish) va ekstraktsiya. Ikkala usulni qo‘llashda moyli urug‘lar bir necha tayyorgarlik bosqichlaridan o‘tishi kerak, jumladan, chigit qobig‘ini tozalash, quritish, cho‘kish (yo‘q qilish) va uni yadrodan ajratish. Shundan so‘ng, urug‘ yadrolari eziladi, yalpiz deb ataladigan narsalarni oladi. Bosishdan oldin yalpiz mangallarda 100-110 °S da aralashtirib, namlash bilan isitiladi. Qovurilgan yalpiz (pulpa) vintli presslarda, ko‘p yog‘li xom ashyo esa ikki marta presslanadi: avval forpresslarda, so‘ngra ikkilamchi qovurilgandan so‘ng - oxirgi presslash presslarida. Yog‘ni bosgandan keyin olingan qattiq qoldiq chorvachilik uchun qimmatli proteinli ozuqa hisoblanadi. O‘simlik moylari maxsus apparatlarda 50-55°S haroratda erituvchi (benzin, geksan yoki etanol) bilan yog‘ to‘liq olinmaguncha olinadi [27,28,30]. Olingan eritmadan (miscella) erituvchi distillanadi, u yana ekstraktsiya jarayoniga qayta ishlanadi va moy sovutiladi va

filtrlanadi. Ekstraktsiyadan keyin yogʻsiz ovqat erituvchini olib tashlash uchun bugʻli issiqlik bilan ishlov beriladi. Aralash ishlab chiqarish usuli boʻyicha oʻsimlik moylari ajratilganda, yogʻ birinchi navbatda presslarda chiqariladi, undan keyin qattiq qoldiq olinadi.

Har qanday xom ashyodan turli usullar bilan olingan oʻsimlik moylari odatda tozalanadi [27,28,30]. Tozalash darajasiga koʻra oʻsimlik moylari xom, tozalanmagan va tozalanganlarga boʻlinadi. Xom oʻsimlik moylari faqat filtrlanadi. Qayta ishlanmagan yogʻlar qisman tozalashga, jumladan choʻktirish, filtrlash, gidratsiya (70°S haroratda oz miqdorda suv bilan ishlov berish) va neytrallashtirish oʻtadi. Toʻliq qayta ishlash sxemasi mexanik tozalash, gidratsiya, gidroksid tozalash (ishqor bilan 80-95°S haroratgacha qizdirilgan moyga taʼsir qilish) va adsorbtsion tozalashni oʻz ichiga oladi, bunda oʻsimlik moyini adsorbentlar bilan qayta ishlash natijasida boʻyoqlar soʻriladi va moy tiniqlashadi va rangi oʻzgaradi. Aromatik moddalarni olib tashlash (deodorizatsiya) oʻsimlik yogʻini vakuum ostida suv bugʻiga taʼsir qilish orqali amalga oshiriladi. Dizel dvigatellari uchun yoqilgʻi sifatida ishlatiladigan oʻsimlik moylarini keraksiz tarkibiy qismlardan tozalash kerak: yuqori molekulyar ogʻirlikdagi uglevodorodlar, qatronli moddalar, yopishtiruvchi moddalar va boshqalar [28,30]. 1 ga maydonga ekingan raps urugʻidan 1 t ga yaqin moy olinadi (oʻrtacha 3 t). Keyin moy metil spirti bilan aralashtirib qilinadi, natijada taxminan 1000 kg raps yogʻi metil efiri hosil boʻladi.

Oʻsimlik moylarining murakkab spirtlarini ishlab chiqarish uchun asos esterifikatsiya reaksiyalari boʻlib, oʻsimlik moylari yogʻ kislotalarining spirtlar bilan oʻzaro taʼsiri reaksiyalari hisoblanadi. Oʻsimlik moylarining yogʻ kislotalarini esterifikatsiya qilishda turli xil spirtlardan foydalanish mumkin: metanol, etanol, propanol, butanol. Oʻsimlik moylaridan turli efirlar - metil, etil, propil va butil olish mumkin. Bu efirlarni olish uchun katalizator (ishqoriy) ishtirokida oʻsimlik moyining tegishli spirt bilan esterifikatsiya reaksiyasini oʻtkazish kerak. Metanol xavfli modda boʻlganligi sababli, ekologik toza jarayon raps yogʻini natriy gidroksid katalizatori ishtirokida etanol bilan esterifikatsiya qilishdir. Ammo shuni taʼkidlash kerakki, bu reaksiyaning tarkibiy qismlari metanol va kaustik kaliy bilan solishtirgandan qimmatroq. Hozirgi vaqtda

Yevropada oʻsimlik moylarining efirlarini ishlab chiqarish uchun raps yogʻini metil efir bilan aralashtirib eng koʻp qoʻllaniladi (1.5-rasm). Bioyoqilgʻi ishlab chiqarishning asosiy texnologik bosqichlari 1.6-rasmda koʻrsatilgan [49]. Oldindan ishlov berish bosqichi odatda fizik yoki kimyoviy tozalashning maʼlum jarayonlaridan birini oʻz ichiga oladi, buning natijasida moy keyingi transesterifikatsiya jarayoni uchun aralashmalar, fosfatitlar, erkin yogʻ kislotalaridan tozalanadi. Uning yakuniy mahsuloti biodizel hisoblanadi.

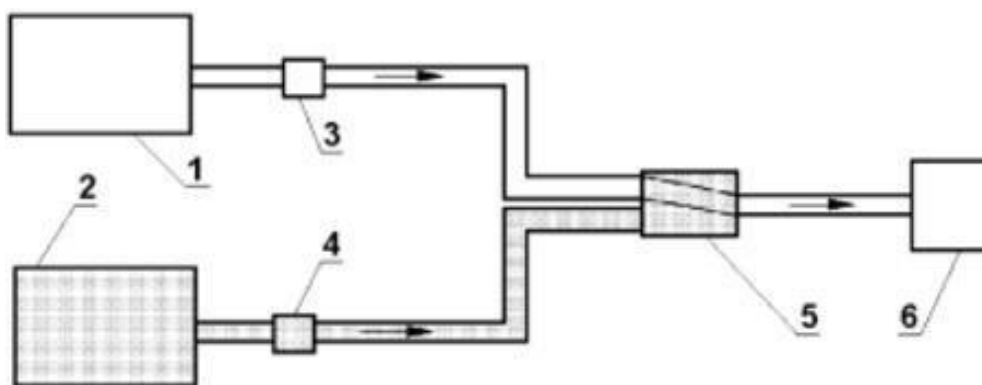


- 1 - raps yog‘i bilan tank; 2 - metanolli tank; 3 - kaustik kaliyli idish;
 4- reaktor; 5 - mikser; 6 - glitserinni olib tashlash uchun quvur liniyasi;
 7 – MERM ni olib tashlash uchun quvur liniyasi.

27- chizma. Raps moyini qiziqtiruvchi bitta reaktorli texnologik jihozlar sxemasi.

Raps yog‘ining metil efiri yoqilg‘i sifatida G‘arbiy Yevropaning turli mamlakatlarida keng qo‘llaniladi [27,28,30]. Germaniyada bunday yoqilg‘i 12 ta markazlashtirilgan va 80 ta markazlashtirilmagan korxonalar tomonidan ishlab chiqariladi. Ushbu turdagi yoqilg‘i sakkizta nemis kompaniyasi tomonidan ishlab chiqariladi, u 800 dan ortiq yoqilg‘i quyish shohobchalarida sotiladi.

Aralash bioyoqilg‘ini olishning texnologik jarayoni ikki usulda amalga oshirilishi mumkin: zarur nisbatda ikkita bioyoqilg‘i komponentini avtomatik ravishda aralashtirishni ta‘minlash yoki qo‘lda. Birinchi usul ekologik talablarni va yuqori ishlashni ta‘minlaydi. Ikkinchi usul aralash yoqilg‘ini cheklangan miqdorda arzon narxlarda olish imkonini beradi. Bir hil aralash yoqilg‘ini olish uchun avtomatik qurilmalardan foydalanish nasoslar, dispenserlar va mikser sharoitlarining murakkabligi tufayli qiyin, bu ikkita yoqilg‘i komponentini aralashtirish natijasiga ta‘sir qiladi. Aralash bioyoqilg‘ini olish texnologik jarayonining vazifalaridan biri past energiya sarfi bilan aralashtirish uchun yuqori qovushqoqli yoqilg‘ini tayyorlashdir. Buning uchun yoqilg‘i quyish paytida aralash yoqilg‘ini olish jarayonida turli xil yoqilg‘ilarga ega bo‘lgan bir nechta konteynerlar qo‘llaniladi (1.6-rasm).



1 - dizel yoqilg'isi uchun rezervuar; 2 - o'simlik moyi uchun tank; 3 va 4 - nasoslar; 5 - mikser; 6 - yonilg'i tarqatuvchisi.

28- chizma. Agrosanoat majmuasi xo'jaliklarida yoqilg'i olish va yonilg'i quyish uskunalari.

Birinchi past viskoziteli yonilg'i baki va ikkinchi yuqori viskoziteli yonilg'i baki birinchi liniya orqali mikserga ulanadi, nasos va dispenser bilan jihozlangan. Ikkinchi liniya o'z nasosi va dispenser bilan jihozlangan. Aralash idishi mikserga ulanadi va transport vositalariga yonilg'i quyish uchun dispenseriga ulanadi. Ikkinchi tank ikkinchi liniyaga isitish elementi, daraja sensori va harorat sensori bilan jihozlangan idish orqali ulanadi. Bundan tashqari, ikkinchi tank birinchi tankga quvur liniyasi orqali ulanadi, unda elektromagnit klapan shaklida o'chirish elementi o'rnatiladi. Aralash tanki daraja sensori bilan jihozlangan. Bunga qo'shimcha ravishda, qurilma tankdagi daraja sensori, aralash idishida, o'chirish elementi va nasoslar ulangan boshqaruv blokini o'z ichiga olishi mumkin.

Dizel dvigatellari uchun yoqilg'i sifatida raps yog'ini ishlab chiqarish va to'g'ridan-to'g'ri ishlatish bo'yicha tavsiflangan jarayonlar bir qator shubhasiz afzalliklarga ega. O'simlik yog'i toksik emas va yonmaydi. O'simlik moyi - bu dizel yoqilg'isiga yaqin bo'lgan ko'plab xususiyatlarga ega bioyoqilg'i. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, 1 litr yoqilg'iga tushirilgan an'anaviy dizel yoqilg'isi va raps yog'ining kaloriya qiymati deyarli bir xil (23-jadval).

23-jadval.

Dizel yoqilg'isi va raps yog'ining kalorifik qiymati

Dizel yonilg'isi	Raps moyi
Solishtirma yonish issiqligi 42000 kDj/kg x 0,81 kg/l = = 34020 kDj/l	Solishtirma yonish issiqligi 37000 kDj/kg x 0,92 kg/l = = 34040 kDj/l

Transesterifikatsiya jarayonidan o'tmagan raps yog'idan foydalanishning kamchiliklari (ba'zi hollarda) dvigatel dizayniga o'zgartirishlar kiritish yoki raps yog'ida ishlaydigan maxsus dvigatellarni yaratish zaruriyatidir. O'simlik yog'ida

ishlaydigan dvigatellar uzoq vaqtdan beri tadqiqotchilar va dizaynerlarni qiziqtirib kelmoqda. Bunday dvigatellardan foydalanish neft zahiralari bo'lmagan, dizel yoqilg'isini tashish va ishlab chiqarish xarajatlari yuqori bo'lgan, shuningdek, atmosfera ifloslanishining jiddiy muammolari bo'lgan har qanday mamlakatda qo'llash mumkin.

Xorijiy mamlakatlarda, shuningdek, o'simlik moylari bilan dizel yoqilg'isi aralashmalarini ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish bo'yicha ishlar olib borilmoqda. Bunday yoqilg'ilardan biri "Dizoil" deb nomlangan. Amaldagi neft qazib olish zavodlarida ushbu turdagi yoqilg'ini olish texnologiyalari taklif etiladi. Uning mohiyati neft qazib olish jarayonini ikki bosqichga bo'lish - presslash va qazib olish. Shu bilan birga, presslash natijasida olingan yog' oziq-ovqat maqsadlarida, tortda qolgan yog' esa dizoil shaklida bioyoqilg'i olish uchun ishlatiladi [30].

6.4.6. Raps moyiga asoslangan muqobil yoqilg'ilar

Yuqori zichlikdagi dizel yoqilg'isidan foydalanish dvigatelning samaradorligini pasaytiradi va chiqindi gazlarning tutunini oshiradi. Natijada, bu ko'rsatkich GOST 305-82, GOST R. 52368- tomonidan normallashtiriladi. Ko'plab xorijiy mamlakatlarning me'yoriy hujjatlari - ON C1191 (Avstriya), DINE 51606 (Germaniya), UN1 10635 (Italiya), SS15 54 36 (Shvetsiya) va boshqalar. Asl o'simlik moylarining zichligi va yopishqoqligini bilish bioyoqilg'i sintezi uchun apparatni loyihalashda va bioyoqilg'i ishlab chiqarish jarayonining alohida bosqichlarini bashorat qilishda ham zarur. Shu sababli, asl raps va kungaboqar moylarining fizik-kimyoviy xususiyatlari, ularning funktsional hosilalari (biologik yoqilg'i) - MERM va MEPM [28, 29, 30], bioyoqilg'i va dizel yoqilg'isi (biodit) tarkibi 25 nisbatda o'tkazildi: 75, 50:50, 75:25. 20°S haroratda asl raps yog'i 913 kg / m³, kungaboqar yog'ining zichligi 918 kg / m³ bo'lgan. Harorat t ga ko'tarilgach, yog'larning zichligi pasayadi. Yog' harorati oshishi bilan zichlik o'zgarishining qonuniyligi aniqlandi [30]:

$$P = p_M - k_{pM} \cdot t, \quad (1.1)$$

bu yerda $r_{tm} - t$ haroratda yog' zichligi, °S, kg/m³; $P_M - 20$ S haroratda yog' zichligi, kg / m³; K_{PM} - zichlik o'zgarishining harorat koeffitsiyenti, 1/°S; t - harorat farqi, °S.

(1.1) formuladagi K_{PM} koeffitsiyentlarining olingan qiymatlari harorat 20...90S° oralig'ida o'zgarganda amal qiladi. Hisoblangan PTM qiymatlarining eksperimental qiymatlardan ildiz o'rtacha kvadrat og'ishi ortiqcha yoki minus 3,5% dan oshmadi. Tajribalarning takrorlanishi yaxshi, tarqalish to'rt foizdan oshmadi. Shunga o'xshash tadqiqotlar bioyoqilg'i va biodit uchun o'tkazildi [28, 29, 30].

Kungaboqar va raps yog'larining zichlik qiymatlari o'rtasidagi farq unchalik katta emasligi aniqlandi. Bu, ehtimol, molekularining kattaligi (turli moylar uchun deyarli bir xil) va ularning yog' kislotalari tarkibiga bog'liq emas (raps va kungaboqar moylari uchun sezilarli darajada farq qiladi). Qayta ishlanmagan yog'ning zichligi tozalangan yog'ga qaraganda bir oz yuqori, bu qayta ishlanmagan yog'larning mavjudligi bilan izohlanadi tegishli moddalar - lipidlar, oqsillar, uglevodlar, bo'yoqlar [28, 29, 30].

Raps va kungaboqar yog'laridan olingan efirlarning (bioyoqilg'i) zichligi yaqin. Efer molekulari triglitserid molekularidan uch baravar kichikroq, ammo neft yoqilg'ilarining bir qismi bo'lgan uglevodorod molekulari bilan solishtirganda ancha katta. Shuning uchun ularning individual farqlari (turli xil yog' kislotalari tarkibi) kam ta'sir ko'rsatadi.

Yoqilg'i kompozitsiyalarining zichligi (biodit) dizel yoqilg'isining zichligiga eng yaqin bo'lib, qo'shimchalar qoidasiga zid kelmaydi. Agar r massa siklik oqimiga ta'sir etsa, amalda hajmli oqimni o'zgartirmasdan, u holda V ning qiymati va yoqilg'ining siqilishi hajmli siklik oqimni o'zgartiradi. Yoqilg'ining yopishqoqligi yonilg'i ta'minoti uskunasing ishlashiga sezilarli ta'sir qiladi, yoqilg'i oqimining ichki ishqalanishini va shu bilan yoqilg'i tizimidagi gidravlik energiya yo'qotishlarini aniqlaydi. V ning qiymati, xususan, piston vtulkalarining to'ldirish va kesish oynalarida ular piston tomonidan ochilganda va yopilganda yoqilg'ining drosselatsiyasi darajasini aniqlaydi [29, 30].

Biroq, V ning siklik ta'minotiga ta'sir qiluvchi asosiy omil - yonilg'i ta'minoti uskunasing nozik qismlari bo'shliqlari orqali yonilg'i oqishi. Dizel dvigatelning nominal ish rejimida umumiy yonilg'i qochqinning ahamiyati yo'q va dizel yoqilg'isida ishlaganda siklik ta'minotning 0,3...0,5% ni tashkil qiladi. O'rganilayotgan yoqilg'ining kinematik yopishqoqligi qiymatlari 1.4-jadvalda keltirilgan [30].

Agar o'rganilayotgan o'simlik moylarining zichligi deyarli bir xil bo'lsa, raps yog'ining (tozalangan yoki tozalanmagan) yopishqoqligi kungaboqar yog'ining yopishqoqligidan juda farq qiladi. Ba'zi hollarda bu ko'rsatkichni o'ziga xos xususiyat deb hisoblash mumkin. Raps va kungaboqar yog'larining tarkibi bir-biriga juda yaqin, farq faqat miqdoriy jihatdan. Raps yog'i triglitserid molekularida tarkibida uglevodorodlar ko'p bo'lgan kislotali qoldiqlarni va shunga mos ravishda yuqori molekulyar og'irlikni o'z ichiga oladi. Aralash yoqilg'ida, tijorat dizel yoqilg'isining 25% bioyoqilg'iga kiritilganda, yopishqoqlik keskin kamayadi va 75% kiritilganda, yopishqoqlik ko'rsatkichlari dastlabki dizel yoqilg'isiga yaqin bo'ladi. Moddalarning harorati oshishi bilan yopishqoqlik pasayadi, ayniqsa original moylar uchun [30].

210 °S sinov haroratida dizel yoqilg'isi va bioditning asosiy moylari va bioyoqilg'ilarining yopishqoqligi

24-jadval.

Tadqiqot qilinadigan modda	Qovushqoqlik, m ² /s
Rafinirlanmagan raps moyi	91,03
Rafinirlangan raps moyi	69,47
Rafinirlanmagan kungaboqar moyi	63,96
Rafinirlangan kungaboqar moyi	62,28
Raps moyli metil efiri	8,04-8,6
Kungaboqar moyli metil efiri	6,04-7,0
Dizel yonilg'isi	5,1
Biodid:	
25% MERM:75% dizel yonilg'isi	5,7
50% MERM:50% dizel yonilg'isi	5,8
75% MERM:25% dizel yonilg'isi	6,7

Neft mahsulotlarining kislotaligi ulardagi naften, karboksilik va gidroksikarboksilik kislotalar, fenollar va boshqa kislotali birikmalarning tarkibiga bog'liq. Bu birikmalar ichida naften kislotalari asosiy rol o'ynaydi. Shunga asoslanib, neft mahsulotlarining kislotaligi odatda ma'lum kislotali moddalar tarkibida emas, balki barcha kislotali organik birikmalarni neytrallash uchun ishlatiladigan ishqorning massa miqdorida ifodalanadi va tahlil qilinadigan neft mahsulotining massa birligi yoki hajmiga ishora qiladi. [27-28].

Neft mahsulotlari tarkibida organik kislotalarning mavjudligi ortiqcha hisoblanadi. Bu, ayniqsa, yuqori korroziv faollikka ega bo'lgan past molekulyar yog'li kislotalar uchun to'g'ri keladi. Shuning uchun yoqilg'i va moylarning kislotaligi tegishli GOSTda qat'iy standartlashtirilgan. GOSTga ko'ra, kislota soni (25-jadval) o'rtacha (sinfga qarab) 0,9 mg KOH / g dan oshmasligi kerak.

Yog'lar va metil efirlarning kislotalari soni

25-jadval.

Tadqiqot qilinayotgan ob'ekt	Kislotali son, mg KON/g
Rafinirlanmagan raps moyi	4,0-7,7
Rafinirlangan raps moyi	0,4
Rafinirlanmagan kungaboqar moyi	0,9
Rafinirlangan kungaboqar moyi	0,3
MERM	0,5
MEPM	0,2
Dizel yonilg'isi	0,05
Biodit:	
25% MERM:75% dizel yonilg'isi	0,5
50% MERM:50% dizel yonilg'isi	0,5
75% MZRM:25% dizel yonilg'isi	0,5

Qayta ishlangan va tozalanmagan kungaboqar, tozalangan raps yog'lari bu ko'rsatkichdan o'tadi. Qayta ishlangan raps yog'ida kislota soni maksimal qiymatdan o'n baravar yuqori.

Buni miqdoriy va sifat kimyoviy tarkibi, shuningdek, ishlab chiqarish texnologiyasi, xom ashyo sifati va neftni sotish muddati bilan izohlash mumkin. Bunday moydan olingan past kislotali raqamga ega. Efirlarni olish jarayonida erkin kislotalar qisman neytrallanadi va glitsirin bilan qisman chiqariladi. Aralashirilgan kompozitsiyalarda kislota soni metil esterning qiymatiga to'g'ri keladi. Hech qanday mexanik aralashmalar yoki suv topilmadi. Yog' mahsulotlari suv bilan yuvilganda, suvda eruvchan kislotalar va ishqorlar eritmaga o'tadi, ularda tegishli ko'rsatkichlar unga ta'sir qilganda aniqlanadi. Suvda eruvchan kislotalar va ishqorlarni aniqlash efirlar uchun ayniqsa muhimdir, chunki texnologiyada ishqoriy katalizatorlar qo'llaniladi va keyin ular noorganik kislotalar bilan reaksiya massasidan chiqariladi. Suvda eruvchan kislotalar va ishqorlar topilmadi [29, 30,31].

Kimyoviy birikma (modda) sovishi yoki qizishi natijasida suyuqlikdan qattiqga yoki qattiqdan suyuqlikka aylanadi. Bu o'tish qattiqlashuv harorati (erish nuqtasi) deb ataladigan doimiy haroratda sodir bo'ladi. Neft mahsulotlari bir agregat holatidan ikkinchisiga o'tishning o'ziga xos haroratiga ega emas. Harorat pasayganda, ayrim komponentlar asta-sekin yopishqoqroq va kamroq harakatchan bo'lib qoladi, ba'zilar esa cho'kma yoki kristallar shaklida ajralib chiqadi. Neft mahsulotining quyilish nuqtasi past haroratlarda barcha yuk tashish operatsiyalarida, shuningdek, qish sharoitida neft mahsulotlarini ishlatishda katta amaliy ahamiyatga ega.

Asosiy nuqtasi (26-jadval) yoqilg‘ining gigroskopikligini va yonilg‘i ta‘minoti tizimini yopib qo‘yadigan muz kristallarining yog‘ingarchilik ehtimolini baholash uchun ishlatiladi, bu dvigatelning ishlashi paytida juda xavflidir. Olingan esterlar asosan triglitserid molekulasidan kislotali qoldiqlarni o‘z ichiga oladi, bu olingan mahsulotlarning xususiyatlariga ta‘sir qiluvchi yog‘larning asosiy qismini tashkil qiladi. Bu efirlarning yuqori bulutli nuqtasi va muzlash nuqtasini tushuntiradi [30,31].Yog‘lar 98% triglitseridlardan (qolganlari: mumlar, fosfolipidlar, rang beruvchilar, vitaminlar va boshqalar) tashkil topgan murakkab tizim bo‘lgani uchun va qo‘shimcha ravishda bu moddalarning barchasi yopishqoq muzlash va bulutli nuqtalarga ega, tozalanmagan yog‘larning harorat xususiyatlari past.

Past haroratli xarakteristikalar

26-jadval.

Tadqiqot qilinayotgan ob'ekt	Harorat, °S	
	qotish	xiralanish
Rafinirlanmagan raps moyi	-27	-18
Rafinirlangan raps moyi	-24	-15
Rafinirlanmagan kungaboqar moyi	-25	-22
Rafinirlangan kungaboqar moyi	-20	-18
MERM	-19	-15
MEPM	-17	-13
Dizel yonilg‘isi	-10	-5
Biodit:		
25% MERM:75% dizil yonilg‘isi	-10	-6
50% MERM;50% dizil yonilg‘isi	-13	-8
75% MERM:25% dizil yonilg‘isi	-15	-10

Qayta ishlash jarayonida yog‘lardan qo‘shilgan birikmalarning bir qismi chiqariladi va harorat xususiyatlari shunga mos ravishda o‘zgaradi.

Aralash kompozitsiyalarni olgandan so‘ng, harorat xususiyatlarining raqamli qiymatlari dizel yoqilg‘isi ulushi ortishi bilan ortadi.

Olovlanish nuqtasi (27-jadval) har qanday neft mahsulotlarining yonuvchanligini tavsiflaydi va moylar va dizel yoqilg‘ilarining normallashtirilgan ko‘rsatkichidir. Yog‘ning yonuvchanligi bilan bog‘liq holda, chaqnash nuqtasi uning tarkibidagi uglevodorodlarning tabiati, shuningdek, uchuvchi komponentlarning aralashmalari mavjudligi haqida tasavvurga ega bo‘lishi mumkin [29, 30].

Yonish nuqtasi

27-jadval.

Tadqiqot qilinayotgan ob'ekt	Chaqnash harorati, °S
Rafinirlanmagan raps moyi	198
Rafinirlangan raps moyi	180
Rafinirlanmagan kungaboqar moyi	175
Rafinirlangan kungaboqar moyi	169
MERM	161
MEPM	152
Dizel yonilg'isi	75
Biodit:	
25% MERM:75% dizil yonilg'isi	100
50% MERM:50% dizil yonilg'isi	110
75% MERM:25% dizil yonilg'isi	130

Yonilg'ilarning portlash nuqtasi juda muhim ko'rsatkichdir. Olingan efirlarning 150°S dan yuqori portlash nuqtasi bor, bu shuni ko'rsatadi efirlar bunday haroratgacha qizdirilganda va olovga keltirilsa, alanganishi mumkin. Aralashirilgan yoqilg'ilar uchun yonish nuqtasi dizel yoqilg'isi miqdoriga qarab 100-130°S oralig'ida o'zgaradi.

Neft mahsulotlarini fraktsiyasi distillash ularning sifatini nazorat qilish va boshqarishda alohida o'rin tutadi. Fraktsiyali distillash parametrlari va neft mahsulotlarining yopishqoqlik, quyilish nuqtasi, portlash nuqtasi va boshqalar kabi xususiyatlari o'rtasida bog'liqlik o'rnatildi. Sanoat va texnik maqsadlar uchun yoqilg'i uchun GOSTda "Texnik talablar" bo'limida ko'rsatkichlardan biri standart apparatlarda aniqlanadigan fraktsiya tarkibidir.

Dastlabki qaynash harorati juda yuqori - 280...300°S, bu uchuvchi birikmalarning yo'qligini ko'rsatadi va past haroratlarda dvigatelni ishga tushirishni qiyinlashtiradi. Aralash kompozitsiyalar boshqa tendentsiyaga ega: distillashning boshlanishi bir xil va faqat o'n foizli qo'shimchalar konsentratsiyasidan boshlab, ajralish kuzatiladi. Ellik foizli yonilg'i qo'shimchalarining qaynash nuqtasi ishlaydigan dvigatelning qanchalik tez isishi va bu maqsadda qancha yoqilg'i sarflanishiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi.

Aralash kompozitsiyalar tarkibiy qismlarning konsentratsiyasidan qat'iy nazar, dizel yoqilg'isi kabi ishlaydi. Yoqilg'ining bug'lanishining to'liqligi ham bir xil darajada muhimdir.

Haroratning oshishi bilan yoqilg'ining bug'lanishining to'liqligi pasayadi, bu esa yonilg'ining dvigatel silindrlari bo'ylab notekis taqsimlanishiga, moylashning suyultirilishiga va yoqilg'i va moy sarfining oshishiga olib keladi. Yuqori

haroratlarda yoqilg'ining termal-oksidlanish barqarorligi uning dvigatel qismlari va injektorlariga cho'kish tendentsiyasini belgilaydi.

Dizel yoqilg'ilarining ushbu muhim xarakteristikasi hali ham kam o'rganilgan va bioyoqilg'ining issiqlik-oksidlanish barqarorligini o'rganish bo'yicha deyarli hech qanday ish yo'q. Reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'i sifatida ishlatiladigan kerosin fraksiyalarining termal-oksidlanish barqarorligi masalasi to'liq ko'rib chiqilgan.

Asl raps yog'i, uning funktsional hosilasi (biologik yoqilg'i) - raps yog'i metil efiri (MERM) va yoqilg'i tarkibi (biodit) ning issiqlik-oksidlanish barqarorligi o'rganildi. Birlik sifatida tijorat dizel yoqilg'isining termal-oksidlanish barqarorligi olinadi. Xuddi shu sharoitda bioyoqilg'i va bioditning issiqlik-oksidlanish barqarorligi dizel yoqilg'isining termal barqarorligidan bir necha marta oshadi [26, 27,28,29].

Olingan natijalar dizel yoqilg'isiga raps yog'i metil efirlari kiritilganda uning issiqlik-oksidlanish barqarorligi oshishini ko'rsatadi. Biroq, bioditning optimal nisbatini faqat uning termo-oksidlanish barqarorligini aniqlash natijalariga ko'ra tanlash mumkin emas. To'liq uzunlikdagi dizel dvigatelida sinovlarni o'z ichiga olgan keng qamrovli tadqiqotlar talab etiladi.

Dizel yoqilg'isi va bioditlarning saqlash vaqtidagi kimyoviy barqarorligi o'rganildi. Eksperimental saqlash vaqtida fizik va kimyoviy ko'rsatkichlar o'zgarmaydi.

O'rganilayotgan yoqilg'i tarkibida bir nechta faol to'yinmagan uglevodorodlar, azot, oltingugurt va kislorodli birikmalar mavjud [26, 27,28,29].

Shunday qilib, tadqiqot natijalarini tahlil qilish dizel dvigateli uchun motor yoqilg'isi sifatida aralash yoqilg'i va RME dan foydalanish imkoniyatini ko'rsatdi. Umuman olganda, xorijiy kompaniyalar tajribasi va mahalliy tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatadiki, raps yog'iga asoslangan bioyoqilg'i nafaqat neft yoqilg'isini tejash va dizel dvigatelining ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash, balki qator ijtimoiy muammolarni hal etishga ham xizmat qiladi.

Biroq, ushbu turdagi yoqilg'ida dizel dvigatelni ishga tushirishda bir qator kamchiliklar mavjud. Shu munosabat bilan keyingi tadqiqotlarning maqsadi sifat va miqdoriy tarkibning ta'sirini o'rganishdir ish aylanishining ishlashi va dizel dvigatelining chiqindi gazlarining toksikligi bo'yicha muqobil yoqilg'i.

6.4.7. Dizel va bioetanol yonilg'i aralashmasining fizik va mexanik xossalari

O'zbekiston Respublikasining qishloq xo'jaligi sohasi neft mahsulotlarining yirik istemolchisi bo'lib, uning hissasi 2014 yilda 54% tashkil qilgan bo'lsa, 2018 yilda 55,2% ni tashkil etgan.

Dvigatel yonilg'isining tarkibiy qismi sifatida etanoldan foydalanish

quyidagi muammolarni hal qilish imkonini beradi:

- Neft mahsulotlari bo'lmagan bioyonilg'ilarni motor yonilg'isi sifatida ishlatish bilan motor yonilg'isi iste'molini qisqartiradi;
- Yuqori oktanli spirtli yonilg'ilar turini ko'payishi natijasi motor yonilg'ilarining sifatini oshirish, neftni qayta ishlash jarayoni xarajatlarini kamaytirish;
- Ishlatilgan gazlar zararligi darajasini ayniqsa uglerod va ozod oksidi, qo'rg'oshinli birikmalar va uglevodorodni atrof muhitga chiqishini kamaytiradi;
- Dizel dvigatellarining chiqindi gazlari bilan atrof muxitni ifloslanishi qishloq xo'jalik ekinlari, chorvachilik mahsulotlari, sut va go'sht etishtirish, poliz ekinlaridan olinadigan mahsulotlarni hosildorligini kamayishiga olib keladi.

Avtotraktor dvigatellari atrof muhitga quyidagi zararli chiqindi gazlarni ko'plab ishlab chiqarishi bilan izohlanadi:

- Chiqindi gazlar bilan;
- Karter gazlar bilan;
- Yonilg'i bug'lar bilan.

Dizel dvigatellari chiqaradigan chiqindi gazlarni 95% gachasining tarkibi aerazol (ming xil komponentgacha bo'lgan) og'ir gazlar hisoblanadi.

Dizel dvigatelidan chiqadigan ikkinchi manba karter gazlari hisoblanadi. Ular yangi zaryadning bir qismi va silindr porshen guruhlarning yonish kamerasidan karterga, neft va yonilg'i bug'lari bilan parchalanib ketgan chiqindi gazlarini aralashishi orqali hosil bo'ladi. Atmosferaga katta miqdordagi (40% gacha uglevodorodni) chiqaradi chunki ularning konsentratsiyasi chiqindi gazlardagiga nisbatan 15-20 barobar yuqori. Karter gazining dizel tarkibidagi ulushi chiqindi gazlarni umumiy emissiyasidan 0,2- 0,3 % ni tashkil qiladi.

Atrof muhitning uchinchi manbai yonilg'i bug'lari karbyuratorli avtomobillarda bug'lanish dizel dvigatellardan SN emissiyasining 4-12% gachasini tashkil qiladi.

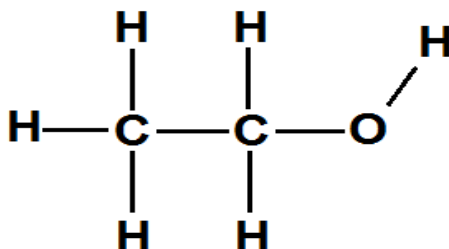
Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash korxonalaridan (olma-uzum va boshqalar) olingan etanol spirti va dizel yonilg'i aralashmasini 8 - 10% li konsentratsiyasi laboratoriya dastgohida bir necha bor sinovlar o'tkazilganda atmosferaga chiqindi gazlar miqdori SO₂ 15 – 18% gacha kamayishini ko'rsatdi. Yonish kamerasiga etanol dizel yonilg'i aralashmasini suyuq holatda, yonilg'i emulsiyasi holatida yoki bug' holatida uzatilishi mumkin. Etanolni dizel dvigatellarida aralashma holda ishlatilganda dizel yonilg'isi tejalib dvigatel quvvati 3% gacha oshib atrof muhitga chiqindi gaz SO₂ ni chiqishi kamaydi [28].

Xususan etanol tarkibida kislorod miqdorining ko'pligi va undagi barqaror harorat ko'rsatkichlari chiqindi gazlarning kamayishiga olib keladi. Etanol (S₂N₅ON) ni dizel yonilg'isi bilan aralashma holda bir qator salbiy jihatlar ham

o'rganilgan. SHunday qilib dizel yonilg'isiga 15% gacha etanol aralashmasi ishlatilganda setan soni 43 dan 37 gacha kamayadi, yopiq teglardagi portlash nuqtasi 13-14°S (standartlarga muvofiq 40°S) ga kamayadi. Tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatadiki bir xil quvvatli dvigatellar ish jarayoni kuzatilganda aralashmada ishlagan dvigatelda atmosferaga chiqindi gazlarini ancha kamayganligi bilan izohlanadi.

Eng yaxshi ta'sir suv spirt yonilg'i emulsiyasi dizel dvigateling yonish kamerasida oksidlanish jarayoni takomillashadi, dastlabki bosqichda yonish jarayoni jadallashadi, dvigatellarning silindr porshen gruppasi va forsunkalarda qurim hosil bo'lishining kamayishi, yonish kamerada uglevodorod oksidi va qattiq zarrachalar (saj), benzapren (75%) ga kamayib yonilg'ini yonish samaradorligi 8-12% gacha oshadi [29].

Etil spirti (etanol) ni kimyoviy elementlarini strukturaviy bog'lanishi.

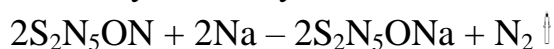


Etil spirti oziq – ovqat xom ashyosi chiqindilarini fermentatsiyalash va sintetik gidrogenlash yo'li bilan olinadi.

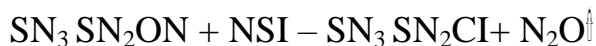
Fizik xususiyatlari: etil spirti (etanol) yonuvchan shaffof suyuqlikdir. Erish nuqtasi – 111,5°S, tiklanish nuqtasi 78,39 °S, zichligi 0,7893 g/sm³, molyar massasi 46,069.

Kimyoviy xususiyatlari: etanol suv, etil efir, glitserin, xloroform, benzin bilan barcha nisbatlarda aralashadi; suv bilan aziotropik aralashma hosil qiladi [29].

Misol uchun Na bilan reaksiyada natriy etoksid hosil bo'ladi:



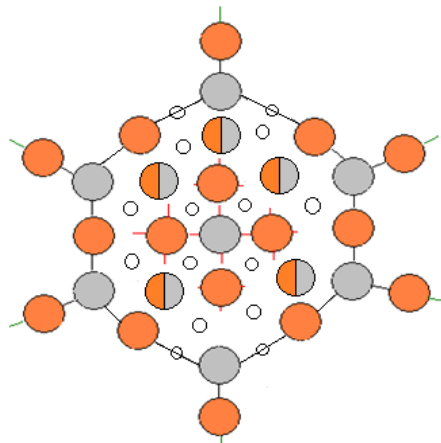
Etanol sink xlorid ishtirokida gidrolidenatsiya reaksiyasiga kiradi:



Sirka kislotasi bilan reaksiyaga kirishganda sirka – etil efiri hosil bo'ladi:



Bioetanolni dizel yonilg'isida nazariy tarqalish strukturasi 29- chizmada keltirilgandek bo'ladi. Yonish jarayoni gaz ko'rinishida bo'lgani sababli, ichki yonuv dvigatellarida porshen yuqori chekki nuqtaga etgan vaqtda siqilgan gaz yuqori yonish haroratiga erishadi. Bu esa o'z navbatida bioetanolni normal havoda bug' shakliga (78°S) o'tishiga olib keladi va o'z – o'zidan yonish (363°S) jarayonini boshlaydi.



29- chizma. Bioetanolning dizel yonilg'isida nazariy tarqalish strukturasi

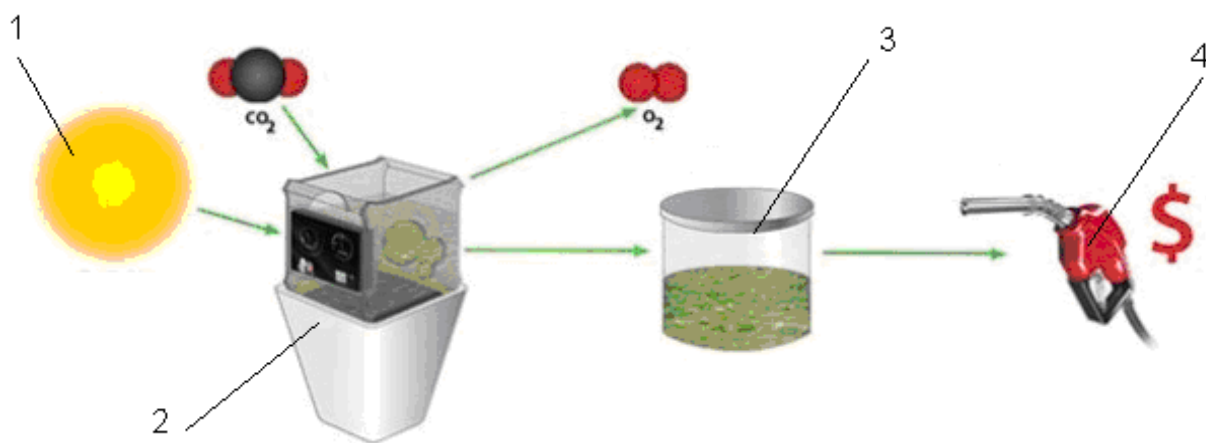
Rasmdan ko'rinib turibdiki, yonilg'ida yonish jarayoni bioetanoldan boshlansa zanjir reaksiyasi bo'yicha boradi. Bu esa o'z navbatida boshqa yuza qatlamida joylashgan bioetanol molekulalarida ham sodir bo'ladi. Natijada yonish – portlash vaqti keskin kamayishiga olib keladi.

Amaliy qo'llanilishi – etil spirti sanoatda spirtli ichimliklar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Etanol buyoq va farmatsevtika sanoati, radioelektronika va maishiy kimyo mahsulotlari ishlab chiqarishning asosi hisoblanadi. Etil spirti antifriz tarkibidagi komponent bo'lib reaktiv dvigatellar uchun yonilg'i hisoblanadi [29].

6.4.8. Dizel va bioetanol yonilg'i aralashmasidan foydalanish bo'yicha xorijda va Respublikamizda olib borilayotgan ilmiy - tadqiqot ishlarining tahliliy asoslari

Uzoq davrlardan buyon energetika bazasi sifatida qazib olinuvchi yonilg'ilardan (ko'mir, neft, gaz) foydalanib kelmoqda. Ammo, so'nggi yillarda ushbu yonilg'i resurslarining zahiralari doimiy tarzda kamayib bormoqda. Bundan tashqari uglevodorodlardan energiya manbasi sifatida foydalanish jiddiy ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda.

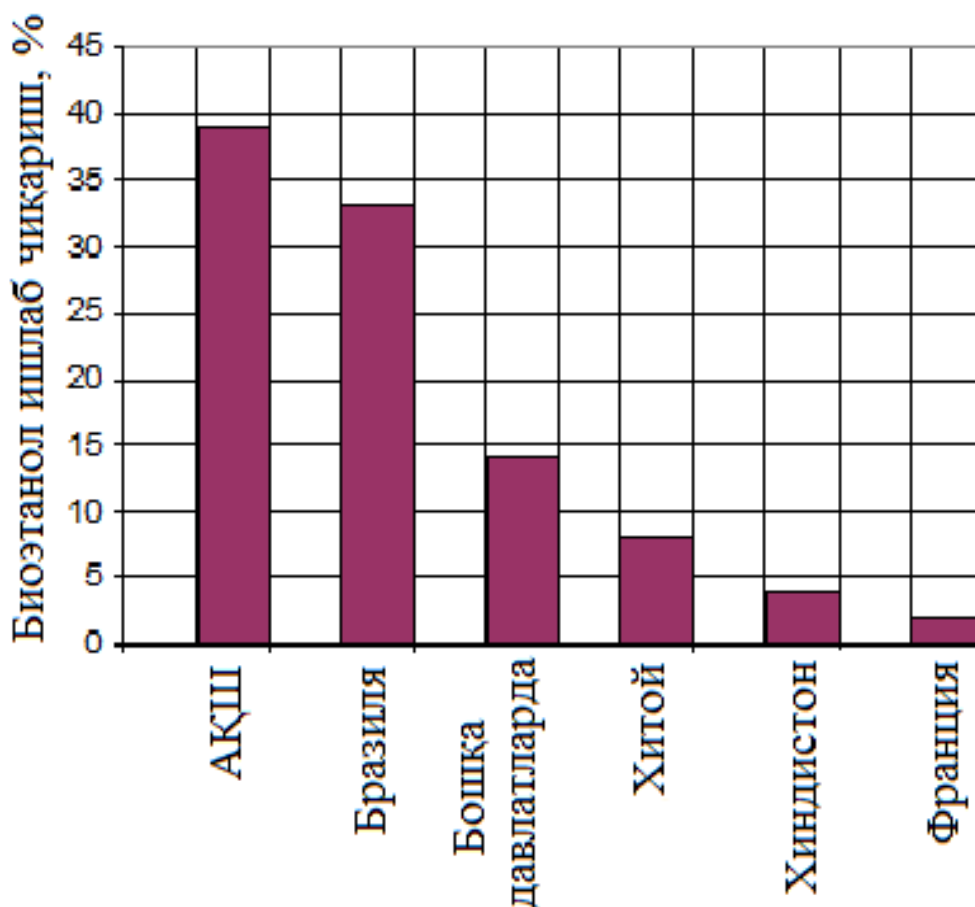
Bioetanol – suyuq spirtli yonilg'i bo'lib, uni bug'lari havodan og'irroq, u kraxmal va shakarni o'z ichiga olgan ekinlardan olinadigan shakarni fermentatsiyalash orqali qishloq xo'jaligi mahsulotlari chiqindilaridan olinadi. Etanolni motor yonilg'isi sifatida foydalanish tarixi 1880 yilda Genri Fordning etanolda ishlaydigan birinchi avtomobilni yaratishidan boshlangan. 1902 yilda Parijdagi ko'rgazmada spirtli yoki bioetanol va benzin aralashmasida ishlaydigan 70 xil ichki yonuv dvigatellari namoyish etildi. Shundan 30 yil o'tgach etanol porshen dvigatelli samolyotlar uchun aviatsiya yonilg'isi sifatida ishlatila boshlandi.



1 – quyosh; 2 – aralashtirish, maydalash uskunasi; 3 – bijg‘itish uskunasi; 4 – tayyor mahsulot.

30-chizma. Bioyonilg‘ini ajratib olish.

Butun mamlakat miqiyosida avtomobil yonilg‘isi sifatida bioetanoldan foydalanish tarixi Braziliya tajribasi bilan boshlandi. 1970 yilda neft bahosining keskin o‘shishi, Braziliya iqtisodiyoti uchun xavf tug‘dirdi, shuning uchun hukumat zudlik bilan import qilinadigan neft miqdorini kamaytirish uchun maqbul usul topishga harakat qildi. Muammoning eng yaxshi hal etilishi shakar qamishdagi etil spirtini ishlab chiqarish edi.



31- chizma. Yonilg‘i bioetanoldning dunyoda qo‘llanilishi.

Amerika global monitoring instituti ko‘rsatmasiga ko‘ra, 1975 – yildan 1996 yilgacha Braziliya davlati bioetanol sanoatiga 9 milliard dollar sarmoya kiritgan. Ushbu davr maboynida neft 10,5 milliard dollarga tejalib jami bioetanol loyihalarini amalga oshirish jarayonida Braziliya salohiyati 121,3 milliard dollarni tashkil etgan.

2016 yilda dunyo miqyosida etanol ishlab chiqarish hajmi 50989.7 million litrga baholangan yoki 2005 yilga nisbatan 11% ga ko‘pdir. Mutaxassislarning ta’kidlashlaricha 2020 yilgacha etanol ishlab chiqarish va istemol qilish dunyoda yiliga 120 milliard litrgacha oshishi ko‘zda tutilgan [24]. Hozirgi kunga kelib, bioenergetika – iqtisodning jadal rivojlanayotgan bo‘lagi hisoblanadi. U dunyoning etakchi davlatlar (AQSH, Evropa davlatlari, Kanada, Braziliya) milliy iqtisodining rivojlanish qismi bo‘lib, qonun va dasturlar bilan himoyalangan.

Dunyo amaliyotidan kelib chiqib, Respublikamiz energiya ta’minotini oshirish uchun qishloq xo‘jalik meva, konserva zavodlari hayvonot va o‘simliklardan olinadigan chiqindilardan foydalanish maqsadga muvofiq [25].

Respublikamizdagi ba’zi qayta ishlash zavodlarining energetik xususiyatlari (ma’lumot “Uzplodovouvinprom”-xolding XK).

28-jadval

Ishlab chiqarish zavodlari nomi	Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini qayta ishlashning yillik hajmi (tonnada)	Bioetanol ishlab chiqarish uchun chiqin dilarning yillik hajmi (tonnada)
Yangiyul konserva zavodi	16400	4900
Shaxrisabz konserva zavodi	22500	6700
Andijon konserva zavodi	19600	5900
Buxoro konserva zavodi	18700	5600
Farg‘ona konserva zavodi	20600	6200
Samarqand konserva zavodi	23800	7200

Hozirgi kunga kelib bioenergetika – iqtisodiyotning jadal rivojlanayotgan bo‘lagi hisoblanadi. Oxirgi uch yilda narx bo‘yicha ishlatib turilgan ichki yonuv dvigatellari yonilg‘isiga nisbatan biodizel 29% ga, etanol 17,4 % ortgan, bu esa bioyonilg‘i ishlab chiqarish texnologiyalarining takomillashayotganidan darak beradi. YUqorida keltirilgandek dunyoda bioyonilg‘ining turli hilini ishlab chiqarishini ortishi 40-50% gacha etadi. Buning uchun bioyonilg‘i ishlab chiqaruvchilarni davlat tomonidan yanada rag‘batlantirish, qo‘llab quvvatlash va yangi texnologiyalarni ishlab chiqish zarur bo‘ladi [24].

6.5. Muqobil yonilg'ılardan foydalanishda afzalliklar va kamchiliklar.

Muqobil yonilg'ılardan foydalanishda afzalliklar shundan iboratki, nisbatan ishlab chiqarilishini arzonligi, jamiyatdagi zahirasini ko'pligi, ishlatilishdagi qulayligi, truboprovodlarda oson manzilga yetkazib borilishi, yonish mahsulotlari tarkibida zaharli moddalarning miqdori kamligi, korrozion aktiv moddalarni yo'qligi, har qanday xaroratda oson yonishi, siqilgan va suyultirgan holda bimalol ishlatilishi, oktanlar sonining yuqoriligi va kondensat hosil qilmasligi va shuning bilan birgalikda kamchiligi, havo bilan aralashgan holda portlovchi xususiyatlarini borligini saqlashda yong'in havfsisligiga e'tibor kuchaytirilmog'I kerakligini aytib o'tish kerak.

Nazorat uchun savollar

1. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishda qanday qattiq yoqilg'ılar ishlatiladi?
2. Qo'ng'ir ko'mirlarni tarkibi, asosiy xossalari qanday va uni ishlatilishini ayting?
3. Toshko'mirlarni markalanishi, tarkibi, xossalari va ishlatilishini ayting?
4. Yonuvchi slanetslar nima, tarkibi, xossalari va ishlatilishini ayting?
5. Tabiiy qattiq yonilg'ılarning asosiy xossalari nimalardan iborat?
6. Ko'mirdan yonilg'i sifatida foydalanish sohalarini aytib bering.
7. Antratsit xossalari to'g'risida ma'lumot bering.
8. Slanetslarni yonilg'i sifatida foydalanish istiqboli qanday?
9. Torfning organik tarkibi nimalardan iborat?
10. O'tinni yonilg'i sifatida qanday foydalanish imkoniyatlari mavjud?
11. Sun'iy qattiq yonilg'ılarning asosiy xossalari nimalardan iborat?
12. Yog'och ko'miri olish usulini tushuntiring.
13. Toshko'mir koksi qanday olinadi?

7.BOB. ENERGETIK VOSITALARDA MOYLASH MATERIALLARINI ISHLATISH.

7.1. Moylash materiallarining ahamiyati va vazifasi.

Mamlakatimiz qishloq xo'jaligiga ish unumdorligi yuqori, baquvvat traktor, avtomobillar va boshqa texnikalarning kirib kelishi ortib bormoqda. Bunday haroidda zamonaviy texnik vositalar uzoqroq muddat ishonchli va buzilmay ishlashlari uchun ularga o'z vaqtida va kerakli rusumdagi moylar zarur.

Moylash materiallarining **asosiy vazifalari** ishqalanayotgan detallarning sirtlari orasidagi ishqalanish kuchini kamaytirish; Ishqalanayotgan detallarning sirtlari orasidagi yoyilishni kamaytirish; ishqalanayotgan detallarni ishlayotgan vaqtda sovitish;

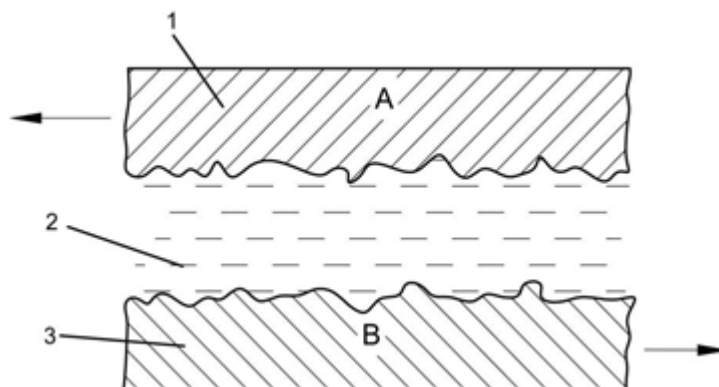
Moylash materiallarining **qo'shimcha vazifalari** porshen xalqalari bilan silindr devori orasidagi tirqishni zichlash; detallarni korroziyadan saqlash va silindr porshen guruhi detallarida uglerodli qoplamalar hosil bo'lmasligini ta'minlash.

Moylash materiallarining ekspluatatsion xossalariga birinchi navbatda: moylash, moyning yuvish xossasi, korroziyaga, oksidlanishga, harorat ta'sirida oksidlanishga qarshi xossalari kiradi.

Shu munosabat bilan mexanizatorlarimiz, mexanik-muhandislarimiz yonilg'ilar bilan bir qatorda moylovchi materiallarning ham fizik-kimyoviy xossalarini bilishlari shart. Ma'lumki, har-xil qurilma va mexanizmlarning ishlashida detal sirtlari bir- biriga nisbatan tegib, sirpanib harakatlanadi, ya'ni ishqalanib ishlaydi, buning natijasida detal sirtlari yoyiladi. Ishqalanayotgan detallarning sirtlari o'zaro tegib harakatlanar ekan, ular orasida harakatlanishga qarshilik kuchi paydo bo'ladi, bu kuchni ishqalanish kuchi deyiladi.

Ishqalanish kuchi harakat yo'nalishiga qarshi yo'nalgan bo'lib, bu kuchni yengish uchun qo'shimcha energiya sarflash kerak. Bu kuch ta'sirida detal sirtlari qirilib yeyiladi, detallarning va umuman ishlayotgan mexanizmning ish muddati qisqaradi (ishga yaroqsiz holga keladi). Ishqalanish kuchidan ba'zi hollarda foydalaniladi. Bular: friksion uzatmalar, friksion muftalar, tasmali uzatmalar va boshqalardir. Harakatlanayotgan sirtlarning nisbiy siljishi turiga qarab ishqalanishning ikki xil turlari mavjud: **sirpanib ishqalanish** va **dumalab ishqalanish**. Tabiatda va texnikada ko'proq sirpanib ishqalanish hodisasi uchraydi. Ishqalanish nisbiy harakat nuqtai nazaridan yana ikki xilga ajratilishi mumkin: statik ishqalanish harakatni boshlanishiga qarshilik va dinamik ishqalanish harakatlanayotgandagi qarshilik.

A) Sirpanib ishqalanish ishqalanuvchi sirtlar orasida suyuqlik (moy) bor yo'qligiga qarab: quruq, yarim quruq va suyuqlikligi bo'lishi mumkin.



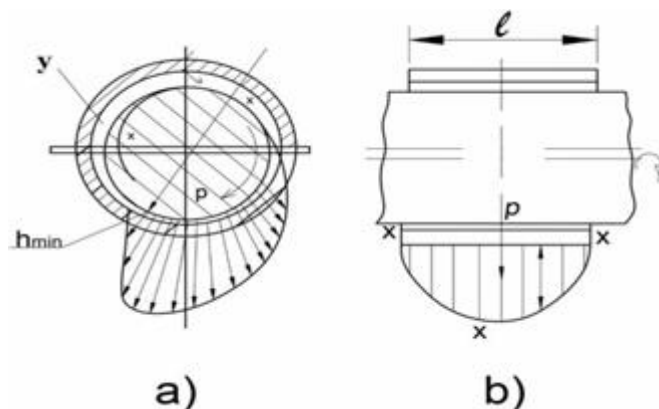
32-chizma. Suyuqlikli ishqalanish 1 va 3-sirpanuvchi detallar; 2-suyuqlik.

32-chizmada sirpanib ishqalanish hodisasi 1-va 3-detallar misolida keltirilgan. Bu yerda detal sirtlarining notekisligi kattalashtirib (mikroskop bilan qaraganda) ko'rsatilgan. Chizmadan ko'rinib turibdiki, 1-detal bilan 3-detal sirtlaridagi mikrocho'qqichalar bir-biriga tegmaydi, chunki orada suyuqlik (2) bor. Bunday ishqalanishni suyuqlikli sirpanib ishqalanish deyiladi.

Agar ishqalanuvchi sirtlar orasidagi moy yetarli bo'lmasa, sirtlar notekisligi (tishchalar) oralarida suyuqlik bo'ladi, lekin sirt yuzasidagi cho'qqichalar bir-biriga tegib harakatlanadi. Bunday ishqalanishni yarim quruq (sirpanib) ishqalanish deyiladi. Quruq ishqalanishda moy bo'lmaydi. Sirtlardagi cho'qqichalar bir biriga tegib (ishqalanib) qolib siljitishga ketadigan kuch ishqalanish kuchi ortib ketadi. Ikkinchidan metall sirti (cho'qqichalar) yeyilib, detallarni tezda yaroqsiz holga keltiradi. Bu yerda shuni ham eslash joizki, ishqalanishda sarflangan mexanik energiya issiqlikka aylanib sirtlarni qizdiradi. Bu esa metall sirt qattiqligini kamaytirib, yeyilishini ko'paytiradi. Mashina detallari fanidan ma'lumki, val (o'q) ning tayanch joyini «ship» deyiladi. Uning ostidagi detallni esa podshipnik, ya'ni ship ostidagi detaildeyiladi [25,26].

Masalan, dvigatelda tirsakli val bo'yinlari-shiplar, vkladishlar esa podshipniklar bo'lib hisoblanadi. Amaldagi turli xil mexanizmlarda ship+podshipnik juftlarijuda ko'p uchraydi. 28-chizmada ushbu jarayon ko'rsatilgan.

Moy qatlami doira bo'yicha bir xil qalinlikda emas, valning pastki tomoni u sekin aylanganda yoki qo'zg'almas holatda bo'lganda podshipnikka tegib turadi. Val aylanganda uning o'ng tomonidagi ponasimon moy qatlamini val aylanayotib gidrodinamik kuch ta'sirida itarib kiritishi natijasida val biroz ko'tarilib, podshipnikka tegmay qoladi. Bunday hol sodir bo'lganda val go'yo metall ustida emas, suyuqlik ichida suzib aylanayotganday bo'ladi. Suyuqlikli ishqalanishning mohiyati ham shunda.



33-chizma. Val + podshipnik jufti ichidagi moyli ishqalanish jarayoni:

a) ko‘ndalang kesim bo‘yicha, b) bo‘ylama kesim bo‘yicha;
r-yuklanish, x-x- moy qatlamidagi bosimlar epyurasi, u-siyraklanish zonasi.

Valning aylanaish tezligi ortib borishi bilan moy qatlamining ponasimon gidrodinamik ta’sir kuchi ortib boradi. Val biroz “ko‘tarilib” val bilan podshipnik aylanalari markazi bir nuqtaga tushadi. Moy qatlamining shakli aniq xalqa bo‘lib qoladi [29]. Shunday qilib, gidrodinamik nazariyaga ko‘ra, sof suyuqlikli ishqalanish bo‘lish uchun moyning qovushqoqligi yetarli va valning podshipnikka nisbatan tezligi katta bo‘lishi kerak. Podshipnikdagi ishqalanish suyuqlikli bo‘lishi uchun moyning minimal qalinligini gidrodinamik nazariya asosida aniqlash mumkin. Professor N.P. Petrov shu nazariya bo‘yicha moy qovushqoqligi yoki moylashning minimal qalinligini topish uchun quyidagi formulani taklif qilgan: Suyuqlikli ishqalanish koeffitsiyentini esa quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\eta^1 = \frac{\eta \cdot \gamma}{h \cdot P_c}$$

bu yerda, P_s - podshipnikdagi solishtirma bosim, N/m^2 .

Keyingi formuladan suyuqlikli ishqalanish bo‘lishi uchun minimal moy qalinligini yoki moyqalinligini (avtotraktor dvigatellari uchun $h = 4...6$ mkm) qabul qilib, qovushqoqlikni aniqlash mumkin bo‘ladi.

Bu yerda shuni aytib o‘tish kerakki, suyuqlikli ishqalanish bo‘lishida moy qovushqoqligi va sirtlar nisbiy tezligining ta’siridan tashqari, moyning moylovchanlik omili ham ishtirok etadi.

Moylovchanlik-moy tarkibidagi ishqalanuvchi sirtlarda moy qatlamini mustahkam ushlab tura oladigan qutbiy faol birikmalarning mavjudligi bilan ifodalaniladigan omildir.

B) Dumalanib ishqalanish-bu chiziqli sirtga ega bo'lgan qattiq jismning ikkinchi qattiq jism sirti bo'lib dumalanishga qarshilik qiluvchi kuchidir.

Dumalab ishqalanish kuchi sirpanib ishqalanish kuchiga qaraganda kamroq bo'ladi. Shu sababli, mexanizm va mashinalarda iloji bor joylarga dumalab ishqalanuvchi (sharikli, rolikli va x.k.) podshipniklar qo'yiladi. Dumalab ishqalanuvchi podshipniklarning yana bir afzalligi shuki, charchab (eyilib) ishdan chiqib qolganda uni almashtirish uchun mashinani to'la maydalab o'tirmasdan, kerakli joydagi podshipnikni almashtirish mumkin bo'ladi.

Dumalab ishqalanuvchi podshipniklarni vazifalari, turlari, ichki va tashqi diametrlariga qarab ma'lum standartlar bo'yicha ishlab chiqariladi [25-26].

7.1.1. Detall sirtlaridagi yeyilish turlari.

Mashinalarning tuzilishi va moylovchi moddalarning qanchalik takomillashgan bo'lishiga qaramasdan, ishlash davomida detallarning yeyilishini yo'qotib bo'lmaydi. Bu hodisa bir qator omillar ta'sirida sodir bo'ladi.

Yeyilish ikkita yoki bir necha ishqalanuvchi sirtlarning nisbiy harakatlari natijasida ishqalanishi tufayli sodir bo'ladi. Amalda yeyilishni kamaytirish uchun detallarning ish sharoitini va moy sifati yaxshilanishi kerak.

Shu sohada ko'p ilmiy ishlar qilgan B.I. Kostetskiy yeyilishni quyidagi turlarga ajratadi: 1) sirt yuzalarining bir-biriga ilashib qolishi (26-chizma) 2) oksidlanish orqali; 3) issiqlik ta'sirida; 4) qirindili yeyilish; 5) cho'tirlashib yeyilish. Boshqa bir olimning (M.M. Xrushchev) taklifiga ko'ra, mexanizm va mashinalarda amalda yeyilishning quyidagi turlari uchraydi:

1) Mexanik yeyilish-detall sirti o'zidan qattiqroq sirtga ishqalanib o'tganda sirtning chizilishi yoki kesilishi jarayonidir. Masalan: omoch lemexi, yoki kultivator qirquvchining tuproq tarkibidagi qattiq (kvars) donachalariga ishqalanishi va boshqalar;

2) Molekulyar-mexanik yeyilish- ishqalanayotgan sirtlar orasida ayrim zarrachalar (molekulalar) ning bir-biriga ilashib qolishi natijasida sirtan sug'irilib chiqishi yoki ikkinchi ishqalanuvchi sirtga o'tib qolish hodisasi tufayli bo'ladi;

3) Korrozion-mexanik-yeyilish jarayoni ishqalanuvchi sirtlarga kimyoviy faol moddalarning ta'sirida sirtlarning oksidlanishi yoki o'yilishi hodisasidir.

Biz yuqorida yeyilishni turlarga ajratdik, lekin amalda yeyilish jarayoni faqat biror turi bilan chegaralanmaydi.

Masalan, dvigateldagi silindr va porshen xalqalari bir vaqtning o'zida bir necha turdagi yeyilishga uchraydi. Havо bilan kirgan chang zarrachalari ta'sirida mexanik yeyilish, yonish mahsulotlari ta'sirida oksidlanish, issiq harorat ta'sirida kuyish va boshqalar. Yuqoridagi sabablarga ko'ra mashina yaratayotgan

konstruktorlar har bir ishqalanuvchi sirtning o'z oqroq ishlashini nazarida tutib, ularning ishsharoitini va moylanishini hisobga olishi kerak [25,26].

7.2. Moylash qobiliyati aniqlash usullari.

Moylarning moylash qobiliyati aniqlash uchun har xil turdagi ishqalanish mashinalaridan foydalaniladi. Foydalanilayotgan uslubning konstruktiv xususiyatlaridan kelib chiqqan holda baholovchi ko'rsatkichlar quyidagilar bo'lishi mumkin: ishqalanish koeffitsiyentining qiymati, yeyilgan dog'ning diametri, ma'lum miqdordagi moy plyonkasining buzilishiga sabab bo'luvchi yuklanish va boshqalar.

To'rt sharikli ishqalanish mashinasida o'tkazilgan sinovlarda baholovchi ko'rsatkichlar quyidagilar bo'lishi mumkin:

-qirilish indeksi, - (N), shariklarga boshlang'ich berilgan kuchlanishdan shariklarni svarka bo'lib qolish kuchlanishiga qadar bo'lgan kuchlanish svarka bo'lib qolish kuchlanishi,

- (N) – Ishqalanish mashinasining avtomatik ravishda shariklari svarka bo'lib to'xtab qolgan vaqtidagi eng kam kuchlanishi,

-392 N yuklanishdagi uyilish ko'rsatkichi (millimetrlarda shariklarning uyilish diametri.) mashinaning 1 soat ishi davomidagi ishqalanish mashinalaridan foydalanib moylarning moylash qobiliyatini va moylarning xaqiqiy yoyilishga chidamliligi kabi ko'rsatkichlari bilan bog'likligini har doim o'rnatish qiyinroq.

Shu munosabat bilan moylarning agregegat sinovini (dvigatellarda, transmissiyada va boshqalarda.) o'tkazish lozim.

Aktiv moddalar kalsiy, bariy, tsink, fosfor massa ulushi-bo'yicha yangi moy tarkibidagi har xil qo'shilmalarning miqdorini aniqlash mumkin.

Moylarning tarkibida mexanik iflosliklarning bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. Standart bo'yicha mexanik iflosliklarning massa ulushi 0,015% dan oshmasligi kerak.

Suv-moylarning tarkibida eritilgan va mexanik aralashma komponenti sifatida bo'ladi. Eritilgan holda protsentning mingdan bir ulushidan ortmagan holda bo'lishi kerak. Moylarning tarkibida suvning mavjud bo'lishi korroziyaga, moyning ko'piklanishiga va moylas hhususiyatini yomonlanishiga olib keladi. Ayrim moylarning tarkibida Davlat standarti GOST suv bo'lishini taqiqlaydi.

Keyingi normalashtirilgan ko'rsatkich tozalik darajasi. Bu ko'rsatkich membrana filtrlarida hosil bo'lgan 100g tozalangan moyning cho'kindisi bilan belgilanadi.

Kul miqdori-moyning tarkibidagi mineral tuzlar, noorganik va mexanik birikmalarning mavjudligini tavsiflaydi. Yangi ishlatilmagan moylarning tarkibida minerall tuzlar va mexanik birikmalar miqdori juda ham oz va u bilinmaydigan bo'lishi kerak. Moyning tarkibiga **yuvish qo'shilmalari** qo'shilganda kul miqdori ortadi.

Moyning tarkibidagi metalloorganik qo‘shilmalar sulfat kul midori orqali baholanadi. (% da). Moyning rangiga baho berish etalon svetofiltrlar orqali solishtirish yo‘li bilan amalga oshiriladi [30].

7.3. Moylash materiallariga qo‘shiladigan qo‘shimchalar. Yuzaviy faol qo‘shilmalar.

7.3.1. Moylar qo‘shilmalarining vazifalari.

O‘ta kuchaytirilgan hozirgi zamon dizel va karbyuratorli dvigatellari uchun yuqori sifatli moylar talab qilinadi. Moylarning ishlatilish sifatlarini oshirishning samarali va arzon usuli - qo‘shilmalar qo‘shib -legirlashdir (po‘latlarga boshqa metallar qo‘shib sifatini oshirish kabi). Qo‘shilmalar (prisadkalar)-murakkab kimyoviy birikmalar bo‘lib, moy tarkibiga qo‘shilishi mumkin. Har xil agregatlar va mexanizmlarda ishlayotgan moylarga xilma-xil talablar qo‘yilishi mumkin. Bu talablarni amalga oshirish uchun moylarning xom-ashyosini yoki navini tanlash, neftni qayta ishlash texnologiyasini takomillashtirish evaziga amalga oshirib bo‘lmaydi.

Qo‘shilmalar (prisadkalar)-murakkab kimyoviy organik va metalloorganik birikmalar bo‘lib, moy tarkibiga uning ekspluatatsion xossalarini yaxshilash uchun qo‘shiladi. Moylarning qaysi sifatlarini yaxshilash vazifalariga ko‘ra qo‘shilmalar: oksidlanishga qarshilik qiluvchi, korroziyaga qarshi, yuvish xossasini yaxshilovchi, moyni tor tirqishlarga kirishini yaxshilovchi, yeyilishga qarshi, qovushqoqligini yaxshilovchi, ko‘piklashmaydigan qiluvchi va boshqa turlarga bo‘linadi.

Qo‘shilmalar motor, transmission, gidravlik va plastik surkov moylarni ishlab chiqarilishida ishlatiladi.

Qo‘shilmalar moylar tarkibiga 15% gacha qo‘shiladi.

Qo‘shilmalar bir funksiyali, ko‘p funksiyali va kompozitsion bo‘lishlari mumkin.

Bir funksiyali qo‘shilmalar moyning bir xossasini yaxshilash uchun qo‘shiladi, masalan sovuqda qo‘yilib ketmaydigan (depressor) xossa olish uchun qo‘shilishi mumkin.

Bir funksiyali qo‘shilmalar turiga, moylarning ishlash davomida oksidlanib qolishini, korroziyaga qarshi, moyning yuvish, detallarning yeyilishini, chizilishini kamaytiruvchi, qovushqoqlik qo‘shilmalari., depressor (dvigatellarni sovuq sharoitda ishlatilganda, odatdagi moylar qotib qolib oquvchanligini ancha yo‘qotadi) qo‘shilmalari, ko‘piklashni kamaytiruvchi, antifriksion qo‘shilmalar va.x.k. kiradi.

Ko‘p funksiyali qo‘shilmalar moyga bir emas bir necha ishlatish xususiyatlarini berish maqsadida unga bir yo‘la turli xil funksional sifatlarga ega bo‘lgan bir necha organik birikmalari kiritilishi mumkin va ularning kompleksiga **ko‘p funksiyali**

qo'shilmalar deyiladi. Bu qo'shilmalar yordamida yuqori sifatga ega moylar olinadi.

Kompozitsiyalar va qo'shilmalar paketi motor moylari sifatiga bo'lgan talablarning tinmay ortib borayotganligi, ko'p vazifali qo'shilmalar kompozitsiyasini yaratilishiga, natijada bu qo'shilmalar qo'shilgan moylarning ishlatish sifatlarini yanada yaxshilanishiga olib keldi. Qo'shilmalar kompozitsiyasi qo'shilganda ular shunchaki qo'shilmay, balki kimyoviy birikishiga, natijada moyning eski sifatleri kuchayib, yangidan-yangi xossalari paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Bu jarayon **sinergizim** deyiladi.

Qo'shilmalar paketi motor moylari sifatiga bo'lgan eski qo'yilgan talablarning yaxshilashidan tashqari yangi nazarda tutilmagan sifatleri ham yaxshilashga qaratilgan.

Qo'shilmalar paketi tarkibida 15 tagacha komponent mavjud bo'lib, bu **qo'shilmalar paketi** yordamida yuqori sifatli moylar ishlab chiqarilmoqda.

Qo'shilmalar moyning ayrim sifatini yaxshilash bilan birga, ma'lum talablarga ham mos kelishi kerak: moyda yaxshi erishi, harorat o'zgarganda cho'kindi hosil qilmasligi; termik va kimyoviy barqarorligi; dvigatelda ishlayotganda sifatini saqlash va nihoyat moyning boshqa asosiy sifatlariga ta'sir qilmasligi kerak [30,31].

7.3.2. Bitta vazifali qo'shilmalarning ta'sir mexanizmi va turlari.

1. Moylarning ishlash davomida oksidlanib qolishini kamaytiruvchi qo'shilmalar. IYoD larda moy ishlashining asosiy ko'rsatkichlaridan biri ularning oksidlanmasdan yuqori haroratda ham nisbatan uzoqroq muddat ishlay olishi hisoblanadi. Dvigatel ichida moylarning oksidlanib qolishiga dvigatel detallari (rangi) ning kimyoviy aktivligi ham ta'sir qiladi. Moylarning oksidlanishini kamaytirish uchun qo'shiladigan qo'shilmalardan alkil fenol qo'shilmalari kengroq tarqalgan.

Oksidlanishni kamaytiradigan qo'shimcha moddalarning ta'siri shundan iboratki, ular moyga qo'shilganda moy tarkibidagi oksidlanish reaksiyasi zanjirini uzib (to'xtatib) qoladi. Shuningdek qo'shimcha modda zanjir reaksiyasini tarmoqlab ketishini ham oldini oladi.

Bundan tashqari bu moddalar oksidlanish mahsulotlari bilan o'zaro reaksiyaga kirishib antioksidlovchi yangi moddalar hosil qiladi.

2. **Korroziyaga qarshi qo'shilmalar.** Hozirgi zamon IYoD larida podshipniklar sifatida rangli metallardan yasalgan vkladish, vtulkalarining qo'llanilishi moylarga bo'lgan sifat talablarini keskin oshirib yuboradi. Agar moylarga korroziyaga qarshi qo'shilmalar qo'shilmasa, mis-qo'rg'oshin va boshqa rangli metallar qorishmasidan tayyorlangan vkladishlar orasida moy juda tez korroziya hosil qiladi. Metallarning korroziyalanishiga moy tarkibidagi kislota va

ishqorlarning ta'siri kattadir. Metall korroziyasi jarayoni ikki bosqichli jarayon: avval oksidlovchi agent rangli metall bilan reaksiyaga kirishib, oksidhosilqiladi; ikkinchi fazada oksid organik kislota bilan reaksiyaga kirishib unda eriydi.

Korroziyaga qarshi qo'shimcha sifatida har xil moddalar taklif qilingan: tributil fosfit, trifenil fosfit, oltingugurtli moy, shuningdek, alkilfenolyat (ishqoriy va yer-ishqoriy metallar) va boshqalar.

Bu moddalarning antioksidlanish ta'siri shuki, ular metall sirtida juda yupqa himoya qatlami hosil qilib, aktiv moddalarni metall sirtiga tegishini cheklab qo'yadi. Bu murakkab kimyoviy jarayon bo'lib, himoya qatlamining mustahkamligi, qalinligi, qo'shimchani kimyoviy tarkibiga, metall turiga va ularning o'zaro ta'siri sharoitiga bog'liq.

Himoya qatlami hosil bo'lish jarayoni ikkita bosqichda bajariladi: avval antikorrozion qo'shimcha ta'sirida metall sirtida yupqa himoya qatlami xosil bo'ladi, keyinchalik metall sirtidagi adsorbsiya (so'rilish) kuchit a'sirida qatlam qalinlashadi, har bir metall va moydagi qo'shimcha uchun ma'lum harorat chegarasi bo'ladi. Masalan, oltingugurtli va fosforli moy qo'shilmalari uchun harorat 80...120°S. Bundan past haroratlarda himoya qatlami juda sekin paydo bo'ladi. Harorat 120°S dan yuqori bo'lib ketganda himoya qatlami yemirilib ketadi. Korroziya jarayonini sekinlashtirishning boshqa bir yo'nalishi moydagi qo'shilmalar ta'sirida yonish mahsulotlari tarkibidagi korrozion aktiv moddalarni neytralash hisoblanadi. Moy tarkibidagi suv metall sirtidagi korroziyalanishni keskin ortiradi.

3. **Moyning yuvish** xususiyatini yaxshilovchi qo'shilmalar. Ma'lumki, IYoD larning ishlash jarayonida silindr –porshen guruhi detallarida lak va qurum o'tirib qoladi. Bu jarayon detallarning sovishini yomonlashtiradi, porshen xalqalarini qoqilib (qisilib) qolishiga olib keladi.

Bunday salbiy jarayonlarning oldini olish uchun dvigatel moylariga yuvish xususiyatini yaxshilovchi qo'shilmalar qo'shiladi. Bunday qo'shilmalar sifatida sulfo va karbonli kislota tuzlari, alkilfenolyat va boshqa polimer ximikatlardan foydalanilmoqda.

Moyning yuvish va dispres xossalriga samarali ta'sir qiluvchi kulsiz polimer qo'shilmalar keng qo'llanilmoqda. Moyning yuvish xususiyatini yaxshilovchi qo'shilmalarning ta'siri shundaki, ular detallar sirtida o'tirib qolgan lak va qurumlarni yumshatib yuvilishini osonlashtiradi.

Shunday qilib, moy tarkibidagi yuvishni yaxshilaydigan qo'shilmalar dvigatel ichidagi detallarni tozaroq ishlashini ta'minlaydi, ularni qisilib qolishlarini oldini oladi.

4. **Detallarning yeyilishini, chizilishini** kamaytiruvchi qo'shilmalar. Ishqalanuvchi sirtlarning yeyilishini kamaytirish uchun podshipnikda uzluksiz (barqaror) moy qatlami bo'lishi buning uchun esa moyda moylash xossasini yetarli

bo'lishi kerak.

Moyning bunday xossalarini yaxshilovchi qo'shilmalar: ishqalanishni kamaytiruvchi, yeyilishni kamaytiruvchi va chizilib ketishni kamaytiruvchi turlarga ajratiladi.

5. **Qovushqoqlik qo'shilmalari**. Moylarning qovushqoqlik xossalarini yaxshilash uchun ularga qovushqoqlik indeksi va sovuq sharoitlarda ham nasosda yaxshi haydalishini ta'minlaydigan yuqori molekulari maxsus birikmalar qo'shiladi. Bular poliizobutilen, polivinil alkilefirlari va polimetakrilat va boshqalar. Poliizobutilen moyda yaxshi eriydi va yuqori haroratlarga ham bardoshli. Vinipol qo'shimchasini vinilin-butil efirini benzoil ta'sirida polimerlash usulida olinadi. Bu qo'shilmalar moylarning qovushqoqligini va qovushqoqlik indeksini yaxshilash bilan birga moylash xossasini ham yaxshilaydi.

Qovushqoqlik qo'shilmalari sifatida polimetakrilat-metakrilat kislotasining va bir atomli spirefirlarini polimerlash bilan olinadigan moddalari ancha keng ishlatiladi.

Quyiltiruvchi qo'shilmalar sifatida hayvon va o'simlik moylarini elektr maydonida qayta ishlov berib olinadigan voltol moddalari ham ishlatiladi. Quyiltirilgan moylar qo'llanilganda ishqalanishga sarflanadigan energiyaning kamayishi hisobiga yonilg'I tejaladi. Bu esa hayvon va o'simlik moylarining qimmatligini tezda qoplaydi.

6. **Depressor qo'shilmalari**. Dvigatellarni sovuq sharoitda ishlatilganda odatdagi moylar qotib qolib, oquvchanligini ancha yo'qotadi. Tor tirqishlarga, masalan vkladish oralariga kira olmay qoladi. Moylarga qo'shiladigan bu moddalarning ta'siri sovuq haroratlarda moy tarkibida hosil bo'ladigan kristallik to'rlarni buzib turishdani borat. Natijada moyning oquvchanligi saqlanib qoladi.

Depresslovchi qo'shimcha sifatida paroflo, santopur, Dpoli metakrilati va boshqa moddalar ishlatiladi.

7. **Ko'piklashni kamaytiruvchi qo'shilmalar**. Ba'zi mashina va mexanizmlarda moylarning ko'piklashib ketishiga sharoit bo'ladi. Bu esa moylashni yomonlashtiradi. Ko'pik hosil bo'lishi jarayoni moyning havo pufakchalari bilan aralashishi natijasida sodir bo'ladi. Ko'pik hosil bo'lishi moyning haroratiga qovushqoqligiga va zichligiga ta'sir qiladi.

Ko'piklashishni kamaytirish uchun lonolinning kalsiylik sovuni, alkil sulfatlar, kaliy oksan, polisiloksan va boshqa moddalar qo'shimcha qilib moylarga qo'shiladi.

Ko'piklashishga qarshi qo'shimcha sifatida polimetilsiloksan (PMS-200A), polidimetilsiloksan, polietilsiloksan va boshqalar ishlatiladi [30].

7.3.3. Ko‘p vazifali qo‘shilmalar.

Moyga bir emas bir necha ishlatish xususiyatlarini berish maqsadida unga bir yo‘la turli xil funksional sifatlarga ega bo‘lgan bir necha organik birikmalari kiritilishi mumkin va ularning kompleksiga ko‘p vazifali qo‘shilmalar deyiladi. Moylar motorni uzoq vaqt va ishonchli ishlashini ta‘minlashi uchun ular bir qator ishlatish xossalriga, ya‘ni oksidlanish, qurimlanish, karroziyalanish, yeyilish va boshqalarga qarshi xossalarga ega bo‘lishi kerak. Shuning uchun bunday paytda moylovchi motor moylariga ko‘plab xil qo‘shilmalar qo‘shiladi.

Ko‘p vazifali qo‘shilmalarga tarkibida fosfor va oltingugurt bo‘lgan alkilfenol, fenolsulfid va boshqa polimel birikmalar kiradi. BFK va KFK, shuningdek VNIIPN-370 va VNIIPN-371 qo‘shilmalari alkilfenol birikmasining tarkibiy qismidir. Bu qo‘shilmalar alkilfenollarni formaldegid bilan kondensiyalanish mahsuloti bo‘lgan bari va kalsiy tuzlarini o‘z ichiga oladi. Ular yuqori karroziya qurim hosil bo‘lishi va oksidlanishga qarshi hamda yuvish xususiyatlari bilan alohida ajralib turadi.

Fenol sulfidli qo‘shilmalarga AzNIISIATIM-1 va SIATIM-339 lar kiradi. Ular yuqori yuvish va karroziyaga qarshi, shuningdek past qotish haroratiga ega bo‘lgan xususiyatlar bilan xarakterlanadi.

AzNII-7 va AzNII-8 (AzNII-7 SB-3 qo‘shilmasi bilan 1:1 nisbatdagi qorishmasi) yuqori yuvish va karroziyaga qarshi, shuningdek moylash va qotmaslikni yaxshilovchi xususiyatlarga ega.

Tarkibida fosfor va oltingugurt bo‘lgan polimerli qo‘shilmalar, yuqori yuvish va disperslash, shuningdek ko‘p hollarda qovushqoqlik haroratlilik xususiyatlarini yaxshilash, qotish haroratini kamaytirish, oksidlanishga qarshi va karroziyaga aktivligini kamaytirish xossalriga ega. Polimerli birikmalarning makromolekulasiga turli xil vazifalarni bajaruvchi va tarkibida fosfor, oltingugurt, azot va boshqa elementlari bo‘lgan guruhlarini kiritish natijasida ular ko‘p funksiyali qo‘shilmalarga aylanadilar. Funksional guruhlariga ega bo‘lgan monomerlarni polimerlash va nopolimerlash natijasida, moyda suv zarrachalari bo‘lganda ham, samarali yuvish-disperslash xossalriga ega bo‘lgan kulsiz qo‘shilmalarini olish mumkin. Azotli moddalar va efir guruhiga ega bo‘lgan birikmalar, polimerlar bo‘lib xizmat qiladi. 29-jadvalda asosiy ko‘p va zifali qo‘shilmalar tasniflari keltirilgan [29,30,31].

Ko‘p vazifali qo‘shilmalar tasnifi

29-Jadval

Qo‘shilmalar	Kullilik, %	Tarkibi, %			Ishqorlilik mg ON/g	Kompozitsiya		PEV bo‘yichay uvish xosasi ballar	Metall zanglashi, g/m ²
		Metall	Oltin - gugurt	Fosfor		Moy	Qo‘shilma miqdori, %		
AzNII-7	11,0	5,5-6,0	3,0-4,0	-	28-35	D-11	5	2,0-2,5	≤5
AzNII-8	≥7,5	-	-	-	-	D-11	5	≤10	-
AzNI-SIATIM-1	4,4-6,0	≥2,0	3,0-4,5	-	51	MT-16	3	≤3	≤6
BFK	≥9,0	4,2-5,3	-	-	51	D-11	5	0,5-1,0	≤5
VNIINP-370	≥7,0	≥2	-	-	51	-	-	-	≤5
VNIINP-371	14,5-16,5	8,7-9,5	-	-	28-30	-	-	-	-
IXP-361	7,5	-	0,6	2,4-2,7	-	DS-11	5	0,5-1,0	yo‘q
IXP-388	10,0-12,0	-	3,5-4,0	2,5-3,0	-	DS-11	5	0-0,5	yo‘q
KFK	3,2	-	-	-	50-70	D-11	5	0,5-1,0	≤5
SIATIM-339	≥8,5	≥4,7	4,0-5,5	-	-	MT-16	3	1,5	≤5

7.3.4. Motor moylari qo‘shilmalarini kompozitsiyalash.

Motor moylari sifatiga bo‘lgan talablarning tinmay ortib borayotganligi ko‘p vazifali qo‘shilmalar kompozitsiyasini yaratilishiga, natijada bu qo‘shilmalar qo‘shilgan moylarning ishlatish sifatlarini yanada yaxshilanishiga olib keldi. Qo‘shilmalar kompozatsiyasi qo‘shilganda ular shunchaki qo‘shilmay, balki kimyoviy birikishiga, natijada moyning eski sifatleri kuchayib, yangidan-yangi xossalari paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Bu jarayon **sinergizim** deyiladi.

Barcha motor moylari, dvigatellarni ishlatish sharoiti, issiqlik va mexanik zo‘riqishi asos qilib olingan tizim bo‘yicha sinflarga bo‘linadi har qaysi tizimdagi moylar qo‘llaniladigan moyning sifatiga bo‘lgan talablarning taxminan bir xilligi bilan xarakterlaniladigan ma‘lum rusumdagi dvigatellari uchun mo‘ljalangan bo‘ladi moy guruhlariga asoslanib qo‘shilmalar kompozitsiyasi tanlab olinadi. Kompozitsiya dastlab tajriba yo‘li bilan tanlanib, so‘ngra aushbu qo‘shilmalar

qo'shilgan moy stendda va ishlab chiqarish sharoitida sinab ko'riladi. Shundan keyin ularning ishlab chiqarishda qo'llash uchun yaroqliligi va samaradorligi baholanadi. jadvalda ayrim guruh motor moylari uchun qo'shilmalar bir qator kompozitsiyalari keltirilgan [30,31].

Motor moylari uchun qo'shilmalar kompozitsiyasi

30-jadval

Kompozitsiya tarkibi	Kompozitsiya ko'rsatkichlari		
	Kullili k, %	NAMI bo'yicha qo'rg'oshinni zanglashi, g/m ²	Ishqorlilik, mg KON/g
B guruh moylari uchun			
DS-11 2% VNIINP-360 2% MSYa; 2% VNIINP-354 va 0,003% PMS-200A bilan	0,70	Yo'q	2,3
DS-112% SIATIM-339 2% PMSYa; 2% VNIINP-354 va 0,003% PMS-200A bilan	0,60	Yo'q	15
AS-7,51,6% BFK; 1,4% SB-3%; 1,2% INXP-21; 1,7% IXP-476 va 0,003% PMS-200A bilan	0,65	31	2,3
V guruh moylari uchun			
DS-11 4% VNIINP-360 2% PMSYa; 1,5% VNIINP-354 va 0,003% PMS-200A bilan	0,9	Yo'q	3,5
DS-113,4% SIATIM-339; 2% PMSYa; 2% VNIINP-354 va 0,003% PMS-200A bilan	0,9	Yo'q	3,4
DS-114% ASK (bariyli); 1,5% PMS (bariyli); 0,6% DF-11 va 0,003% PMS-200A bilan	0,82	Yo'q	3,2
Kompozitsiya tarkibi	Kompozitsiya ko'rsatkichlari		
	Kullili k, %	NAMI bo'yicha qo'rg'oshinni zanglashi, g/m ²	Ishqorlilik, mg KON/g
G guruh moylari uchun			
DS-11 6% VNIINP-360 4% MSYa; 0,8% VNIINP-354 va 0,003% PMS-200A bilan	1,50	7,0	5,8
DS-11 3% SIATIM-339 4% MSYa; 2% VNIINP-354 va 0,003% PMS-200A bilan	1,1	Yo'q	5
DS-14 8% ASK (bariyli); 3% PMS (bariyli); 1,2% DF-11 va 0,003% PMS-200A bilan	1,60	Yo'q	5,9

7.4. Moylash materiallarining ishlab chiqarilishi bo'yicha klassifikatsiyasi.

Moylash materiallari nimadan olinganligi; tashqi holati va vazifasiga ko'ra quyidagi turlarga ajratiladi:

A. Moylash materiallari birinchi belgi bo'yicha:

Moylash materiallari **mineral**(neft), **organik** (o'simlik va hayvonlardan olingan) va **sintetik** bo'ladi.

-**Mineral** (neft) moylari ishlab chiqarilayotgan moylarning asosiy qismini tashkil qiladi (90 % dan ortiq). Bu moylar olinish usuliga qarab: **distillyat, qoldiq, aralastirib tayyorlangan** moylarga bo'linadi.

Distillyat moylari mazutni va kum haydash (peregunka qilish) yo'li bilan olingan yengil fraksiyali moylar.

Qoldiq moylar gudronni haydash (peregunka qilish) yo'li bilan olingan moylar. Moylarning asosi **distillyat moylari va qoldiq moylarni** har xil miqdordagi aralashmasi natijasida olinadigan moylar.

-**O'simlik va hayvon moylari**-organik paydo bo'lgan moylovchi moddalar sarasiga kiradi. O'simlik moylari,ularning urug'lariga qayta ishlov berish usuli bilan olinadi. Texnikada ko'proq ishlatiladigan ***o'simlik moylari-kanakunjut va gorchitsa (qoraqalampir) moylaridir.*** Hayvon moylari (yog'lari)-mol, qo'y yog'lari, texnik baliq yog'i, suyak yog'I va boshqalar. Organik moylar minerall moylarga qaraganda biroz qimmatroq, lekin ularning (asosan) ikkita afzalliklari bor: moylovchanlik xossalari yaxshiroq va isib ketganda ham xususiyatlarini kamroq o'zgartiradi. Shu sababli ularni sof holatda emas, balki neft' moylari bilan aralastirib ishlatiladi.

-**Sintetik**, ya'ni sun'iy moylar-har xil xom-ashyolar (suyuqlik, gazlar va boshqa moddalar) ni kimyoviy qayta ishlab olinadi. Bu moylar sun'iy yaratilganligi

uchun kerakli sifat va xossalarga ega qilib tayyorlanadi,lekin o'ziga yarasha qimmat bo'lganligi uchun eng zarur mexanizm va mashinalardagina ishlatiladi.

B. Moylar tashqi holati bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

-**Suyuq moylovchilar**-odatdagi bosim va haroratda, oquvchi holatda bo'ladilar. Bular-neftdan va o'simlikdan olingan moylardir;

-**Plastik yoki konsistent (loysimon) yumshoq moylovchilar.** Bularga-solidol, texnik va zelin, konstalin, hayvon yog'lari va shukabilar kiradi. Bular o'z navbatida vazifasiga qarab: ishqalanishni kamaytiruvchi, zichlovchi va saqllovchi (konservatsiyalovchi) turlarga bo'linadi.

-**Qattiq moylovchi materiallar**-ularga grafit, slyuda, talk va boshqalar kiradi. Bu moylovchilar oddiy sharoitda qattiq moddalar bo'lib, podshipnikda ishlayotganda ham shundayligicha qoladi.

V. Moylar vazifasiga ko‘ra quyidagi turlarga bo‘linadi;

- **dvigatel moylari**-porshenli IYoD ning moylash tizimida ishlatish uchun;
 - transmissiya (kuch uzatmasi)** da ishlatish uchun mo‘ljallangan moylar. Ma‘lumki, traktor, avtomobil, kombayn va boshqa o‘zi yurar mashinalarning uzatmalar qutisi, reduktor, differensial mexanizmi, oxirgi uzatma kabi qismlari;
 - industrial moylar**-asosan metallga ishlov berish va boshqa dastgohlarda ishlatishga mo‘ljallanadi;
 - gidravlik**-har xil mashina va mexanizmlarning gidravlik (suyuqlikli) kuch uzatmalari uchun.

Moylovchi materiallar maxsus vazifalari uchun ishlab chiqarilgan bo‘lishlari mumkin. Masalan kompressorlar uchun tsilindrik moylar, elektro izolyatsion, vakuumda ishlaydigan moylar va boshqalar.

G. Yuqorida sanab o‘tilgan moylovchi materiallar qo‘llanilish sharoiti (harorati) ga qarab ham turlariga bo‘linadilar:

- past (60°S yuqori bo‘lmagan) haroratda** ishlaydigan moylar, (priborlar uchun, industrial moylar va boshqalar);
- o‘rtacha (150...200°S) da haroratida** ishlayoladigan moylar, ishlaydi (trubina moylari, kompressor moylari, silindr moylari va boshqalar).
- **yuqori (300°S) da haroratda** ham ishlovchi moylar, bularga sosan dvigatel moylari kiradi.

7.5. Moylash moylariga qo‘yilgan umumiy talablar.

Mexanizmlar, dvigatellar, mashinalarning ishlash jarayonida moylovchi moddalar quyidagi vazifalarni bajarishlari kerak:

- ishqalanuvchi sirtlarning yeyilishini kamaytirishi, har xil tezlik rejimlarida ham ishqalanuvchi juft yopishib qolmasligini ta‘minlash kerak. Buning uchun moy podshipniklarda suyuqlikli ishqalanishni ta‘minlay olishi kerak;
 - bir-biriga tegib ishlayotgan sirtlar orasida ishqalanish kuchini kamaytirish, demak, energiya isrofgarchiligini kamaytirib, mexanizmning F.I.K. ni oshirishi kerak. Buning uchun moyning qovushqoqligi katta ahamiyatga ega.
- Moy qovushqoqligining haroratga bog‘liqligi juda sezilarli bo‘lmasligi kerak. Bu ayniqsa dvigatellarni ish sharoitida ishlaganda seziladi;
- ishqalanayotgan sirtlarda hosil bo‘ladigan issiqlikni olib ketish, ya‘ni sirtlarni sovitib turish, aks holda sirtlarning ishlash sharoiti og‘irlashib ketadi;
 - detallarning ishlovchi sirtlarini suv, kislota, kislorod ta‘siridagi karroziyadan saqlab turish;
 - silindr-porshen oralig‘idan gazlarning karterga o‘tib ketishiga qarshilik qilishi, ya‘ni silindr-porshen juftini zichlashtirishi kerak.
 - ishqalanuvchi sirtlarda hosil bo‘ladigan ishqalanish chiqindilarini yuvib

turish va ularni moy filtrlarigacha olib borib berish;

-detal sirtlarini lak-smola va qurumlar o'tirib qolishidan himoya qilish.

Moylovchi moddalar ishlash jarayonida qator salbiy ta'sir qiluvchi omillarga uchraydi. Bular: yuqori harorat, havodagi kislorodning uzluksiz ta'siri, yonish mahsulotlari bilan aralashuv, metall va qotishmalarning katalitik ta'siri, podshipniklardagi ba'zan bo'lib turadigan o'ta yuqori mexanik kuchlanish, moy va sirtlarning tezliklarini o'zgarib turishi, mashina ishlashidagi keskin o'zgarishlar va boshqalar.

Yuqorida sanab o'tilgan omillarning bittasi (yoki bir nechasi) ta'sirida moy o'zining dastlabki xossalari va tarkibini o'zgartiradi.

Shunday qilib, moylovchi moddalarning vazifalari va ishlash sharoitlari ancha murakkab ekanligiga shohid bo'lamiz. Bu yerda shuni ham eslatib o'tish zarurki, qo'yiladigan talablarning hammasini to'la bajara oladigan moy ishlab chiqarish amalda juda qiyin. Shu sababli u yoki bu mashina uchun ishlatiladigan moylarga bo'lgan talablar, mashina yoki mexanizmning vazifasiga qarab cheklangan bo'ladi [29,30,31].

Moylovchi materiallar ma'lum qovushqoqlikka va kovushqoqlik indeksiga ega bo'lishi; issiqlik ta'sirida oksidlanmasligi va karroziyaga qarshiligi yuqoriroq bo'lishi yeyilishni kamaytirishi va har xil haroratda ham nasosda yaxshi haydalishi kerak. Moyning mashina (podshipnik) da ishlash muddati imkoni boricha uzoqroq vaqt bo'lishi kerak;

Moylarning kerakli sifatlarini hosil qilish uchun uning xom-ashyosi maxsus tanlanadi, tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqariladi. Keyingi yillarda esa moylarning u yoki bu xususiyatini yaxshilash uchun qo'shimcha (prisadka) lar ham oz miqdorda qo'shilmoqda.

7.6. Moylarni qovushqoqlik haroratining xususiyatlari.

7.6.1. Past haroratlardan moylarning qovushqoqligini aniqlash va qotish harorati.

Moylash materiallari ayrim bir hollarda o'zining oquvchanlik xususiyatini yo'qotadi. Moylash materiallarining oquvchanlik xususiyatini yo'qotilishi sovuq ta'sirida moy tarkibidagi uglevodod kristallarining ajralishi natijasida kristallkar shosil bo'lishi yoki sovuq ta'sirida moy qovushqoqligining katta qiymatga ega bo'lishi natijasida amalga oshadi. Barcha hollarda moyning oquvchanligining yo'qolish harorati dizel yonilg'ilardagi kabi aniqlanadi va **moyning qotish harorati** deyiladi.

Qotish haroratiga ega bo'lib qolgan moyni ishlatish mumkin emas. Moylarni ishlab chiqarish jarayonida bu haroratni pasaytirish maqsadida deparafinizatsiya amalga oshiriladi va depressorli qo'shilmalar qo'shiladi. Masalan, depressator

AzNII ni 0,5% miqdorida qo‘shilishi qotish haroratini 15... 20°S ga pasaytiradi.

7.6.2. Qovushqoqlik indeksini aniqlash.

Detallarni ishqalanayotgan yuzalariga ishqalanish va yoyilish xossalari ta’sir etuvchi qator xossalarini moylash xossasi o‘z ichiga oladi.

Misol uchun, detallarning yeyilishini, chizilishini kamaytiruvchi xossalari.

Moylash xossasining asosiy ko‘rsatkichi bu – **qovushqoqlik**.

Qovushqoqlik (ichki ishqalanish) suyuqlikning shunday xossasiki, tashqi kuchlar ta’siriga oqimni qarshilik ko‘rsatishidir.

Absolyut (*dinamik va kinematik*) va *shartli* qovushqoqlik farqlanadi.

Dinamik qovushqoqlik suyuqlikni oqishiga qarshilik ko‘rsatadigan o‘lchov.

SI sistemasida **dinamik qovushqoqlik** shunday suyuqlik qovushqoqligi qabul qilingan, bunda $1m^2$ maydonda bir-biridan $1 m$ uzoqlikdagi ikki qatlamini aralashirishda suyuqlik $1 N$ qarshilik ko‘rsatadi, bunda qatlamlarni aralashish tezligi $1 m/s$ ga teng.

Dinamik qovushqoqlikni o‘lchov birligi qilib $Pa \cdot s$ (Paskal- sekund) qabul qilingan. Bir xil haroratlarda *dinamik* va *kinematik* qovushqoqliklar orasidagi bog‘liklik quyidagicha:

$$V = \frac{\eta}{\rho}$$

bu yerda: V - kinematik qovushqoqlik. m^2/s ;

η_t – dinamik qovushqoqlik. $Pa \cdot s$;

ρ_t - suyuqlik zichligi. kg/m^3 .

Kinematik qovushqoqlik gravitatsiya kuchlar ita’sirida viskozimetrni kalibrlangan (kappilyarlaridan) suyuqlikni o‘tish tezligini aniqlash bilan belgilanadi.

Kinematik qovushqoqligining SI sistemasida birligi – mm^2/s (yoki $10^{-6}m^2/s$), va santistoks ($1sSt = 1mm^2/s$). Suvning qovushqoqligi $1 sSt$, ga teng.

Motor moyining qovushqoqligi haroratga teskari munosabatta bo‘ladi. Haroratning oshishi qovushqoqlikni kamayishiga va haroratning kamayishi qovushqoqlikni oshishiga olib keladi. Qanchalik moyning qovushqoqligi harorat ta’sirida o‘zgarib shuncha dvigatelni yurgizib yuborish yaxshi bo‘ladi.

Moyining qovushqoqligini harorat ta’sirida o‘zgarish darajasi **qovushqoqlik ko‘rsatkichi (indeksi (QI))** bilan baholanadi.

Qovushqoqlik ko‘rsatkichi (indeksi) (QI) moyinin qovushqoqligin iharorat ta’sirida o‘zgarishini etalon moy bilan taqqoslash yo‘li bilan aniqlanadi.

Tekshirilayotgan moyni qovushqoqlik ko‘rsatkichi qovushqoqlikni egri

chizig'ini *ikkita aetalon moylarni* qovushqoqligini egri chizig'iga solishtirish yuli bilan aniqlanadi.

Yuqori qovushqoqlik ko'rsatgichiga ega bo'lgan moylarning texnik-ekspluatatsion xossalari yuqori bo'ladi. Qovushqoqlik ko'rsatgichi nomogramma yordamida aniqlanadi.

Tekshirilayotgan dvigatel moyining kinematik qovushqoqligi 50 va 100°S haroratlarda aniqlanadi. So'ngra 50 va 100°S dagi qovushqoqligini bilgan holda nomogramma yordamida qovushqoqlik ko'rsatgichi aniqlanadi.

Misol uchun, tekshirilayotgan moyini kinematik qovushqoqligi 100°S da 10 sSt; 50°S haroratda 68 sSt bo'lsa, qovushqoqlik ko'rsatgichi 80 ga teng. Qovushqoqlik ko'rsatgichi perpendikulyarlarni kesishishidan aniqlanadi [31,32].

Davlat standarti GOST 25371-82 ga asosan qovushqoqlik ko'rsatgichini aniqlashni ikki xil usuli qabul qilingan. Moylash materiallarining **qovushqoqlik ko'rsatgichi (QI)** kinematik qovushqoqligining 40°S va 100°S asosida:

- A usuli –**QI** 100 birlikdan kam moylar uchun;
- B usuli –**QI** 100 birlikdan ko'p moylar uchun

Yuqori **QI** ga teng bo'lgan motor moylari yaxshi ekspluatatsion xossalarga ega. Moylarning qovushqoqlik xossalarini yaxshilash uchun ularga qovushqoqlik indeksi va sovuq sharoitlarda ham nasosda yaxshi haydalishini ta'minlaydigan yuqori molekullari maxsus **quyiltiruvchi qo'shilmalar** qo'shiladi.

Quyiltiruvchi qo'shilmalar sifatida hayvon va o'simlik moylarini elektr maydonida qayta ishlov berib olinadigan-voltol moddalari ham ishlatiladi. Quyiltirilgan moylar qo'llanilganda ishqalanishga sarflanadigan energiyani kamayishi hisobiga yonilg'I tejaladi, dvigatelni sovuq havo sharoitida yurgizib yuborishni osonlashtiriladi. Bu esa hayvon va o'simlik moylarining qimmatligini tezda qoplaydi.

Moylarning **termo oksidlanishga turg'unligi** ularni silindr ichida *lak* va *qurum* hosil qilish xossalarini baholovchi ko'rsatkichdir.

Mineral moylar normal sharoitlarda deyarli oksidlanmaydi. Moylarni 50-60°S ga qizdirilganda oksidlanish jarayonlari boshlanadi.

Moylarni 250°S ga qizdirilganda oksidlanish jarayonlari juda ham intensiv amalga oshadi.

Oksidlanish va termik jarayonlari natijasida yangi birikmalar paydo bo'ladi: smola ko'rinishidagi neytral mahsulotlar, asfaltenlar, karbenlar va organik kislotalar v.b.l., natijada, nafaqat ularning tashqi ko'rinishi (qorayishi) va fizik kimyoviy ko'rinishi o'zgaradi. Yuqori molekulyar massali mahsulotlar mavjudligi sababli moylarning qovushqoqligi, lak hosil bo'lishi, cho'kindilar hosil bo'lishi, porshen, porshen xalqalari, karterda qurum va nagar hosil bo'lishi ortib boradi.

Davlat standartlarida moylarning oksidlanishiga moyilligi **termo oksidlanish turg'unligi** deb ataladi. Bu ko'rsatkich qancha yuqori bo'lsa moyning

sifati shuncha yaxshi bo‘ladi.

Motor moyining termo oksidlanish turg‘unligi 250°S qizdirilgan moyning, ya’ni 50% fraksiyasi ishchi va 50% fraksiyasi lakdan tashkil topgan qoldiqqa aylanish **vaqti** (minut) bilan ifodalanishiga aytiladi.

Moyning yuvish va dispres xossalariga motor moyining uglerodli qoldiq, cho‘kindi mahsulotlarni hosil qilmaslikni kamaytirish, ifloslanish mahsulotlarini dvigatel detallarida yopishib qolmasligini va muallax turishini ta’minlashdan iborat.

Moyni yuvish xossalarini yaxshilash uchun uning tarkibiga umumiy qo‘shiladigan qo‘shimchalarning 50...70% ni tashkil etuvchi maxsus (yuvish qo‘shimchalar) qo‘shiladi.

Yuvish qo‘shimchalari dvigatel detallarida lak hosil qilishni oldini oladi. Yuvish qo‘shimchalarining dispers qismi motor moylarida hosil bo‘layotgan qattiq nagar hosil qiluvchi zarrachalarni mayda maydalashga qaratilgan.

Moyning yuvish va dispres xossalariga samarali ta’sir qiluvchi kulsiz polimer qo‘shilmalar keng qo‘llanilmoqda.

Motor moylarining **antikarrozion xossalari** moylarning tarkibida mineral kislotalar, ishqorlar, organik kislotalar, aktiv oltigugurtli birikmalarning va oltigugurt oksidlarining mavjudligidan iborat

Moylarning tarkibida organik kislotalarning mavjudligi jiddiy cheklangan va **ishqorsoni (KON)** bilan baholanadi.

Ishqor soni bu 1 g moy tarkibidagi kislotalarni neytralizatsiya qilish uchun zarur bo‘lgan milligramdagi ishqor.

Moyning tarkibidagi hamma nordon (kasliy) mahsulotlar bir xilda agressiv emas. Moylarning ekspluatatsion xossalariga baho berishda umumiy kislotalarning miqdorini emas, moylarning dvigatel detallariga ta’sirini bilish kerak.

Karroziyada detallarni yuzasida notekis yuzalar, dog‘lar, nuqtalar, yoriqlar, g‘ovaklar va x.k.lar paydo bo‘lishi mumkin. Moylarning anti karrozion xossalarini yaxshilash uchun detallarning sirtida himoya plyonkasini hosil etish uchun maxsus qo‘shilmalar qo‘shiladi [31,32].

7.7. Moylarning oksidlanishi.

Moylarning **termooksidlanishga turg‘unligi** ularni silindr ichida *lak* va *qurum* hosil qilish xossalarini baholovchi ko‘rsatkichdir.

Minerall moylar normal sharoitlarda deyarli oksidlanmaydi. Moylarni 50-60°S ga qizdirilganda oksidlanish jarayonlari boshlanadi.

Moylarni 250°S ga qizdirilganda oksidlanish jarayonlari juda ham intensiv amalga oshadi.

Oksidlanish va termik jarayonlari natijasida yangi birikmalar paydo bo‘ladi:

smola ko‘rinishidagi neytrall mahsulotlar, asfaltenlar, karbenlar va organik kislotalar v.b.l.

Natijada, nafaqat ularning tashqi ko‘rinishi (qorayishi) va fizik kimyoviy ko‘rinishi o‘zgaradi. Yuqori molekulyar massali mahsulotlar mavjudligi sababli moylarning qovushqoqligi, lak hosil bo‘lishi, cho‘kindilar hosil bo‘lishi, porshen, porshen xalqalari, karterda qurum va nagar hosil bo‘lishi ortib boradi.

Davlat standartlarida moylarning oksidlanishiga moyilligi **termooksidlanish turg‘unligi** deb ataladi. Bu ko‘rsatkich qancha yuqori bo‘lsa moyning sifati shuncha yaxshi bo‘ladi.

Motor moyining termooksidlanish turg‘unligi 250°S qizdirilgan moyning, ya‘ni 50% fraksiyasi ishchi va 50% fraksiyasilardan tashkil topgan qoldiq qaaylanish **vaqti** (minut) bilan ifodalanishiga aytiladi [31,32].

7.7.1. Oksidlanish va mexanik kirlarning moyning ishqalanishiga turg‘unligiga ta’siri. Yangi va ishlatilgan moylarning kislota miqdori o‘zgarishi. Moyning sifatini nazorat qilish va yaxshilash usullari.

Har qanday mexanizm ishlaganda moylarining xossalari o‘zgaradi: Bu hol moylarning *eskirishi* deb ataladi. Moyning sifati oksidlanish jarayonlari va undagi uglevodorodlarning termik parchalanishi hisobiga anchagina o‘zgaradi va silindr-porshen guruhi zonasida lak va qurum hosil bo‘lishining asosiy sababchisi hisoblanadi. Lak va cho‘kindilar porshen xalqalariga yopishib zarar yetkazadi. Oksidlanish mahsullarining ancha qismi erimagan barqaror juda mayda mexanik aralashma ko‘rinishida bo‘lib, qurum hosil bo‘lishida qatnashadi. Filtrlash yo‘li bilan moyni ulardan batamom tozalab bo‘lmaydi, shuning uchun dvigatel ishlaganda uglerod zarrachalarining miqdori ortadi.

Dvigatel moylari ifloslangan yonilg‘idan foydalanilganda, shuningdek, yonilg‘I yonishi uchun havo so‘rilganda u bilan birga kiradigan changlar hisobiga ham ifloslanadi. Traktor yer haydaganda, ekin ekkanda, avtomobillar grunt yo‘llari va dalalardan yurganda dvigatel moyida juda ko‘pa braziv aralashmalar to‘planadi.

Ishqalanish natijasida sirtlardan qirilib tushadigan metallar hisobiga mexanik aralashmalar miqdori ko‘payadi. Metallardan ham qattiq bu abraziv mexanik aralashmalar detallarni yeyilishini tezlashtiradi. Ularning asosiy qismi dvigatelning moy tozalash tizimlarida ushlanib qoladi, lekin juda maydalari moylash tizimida uzoq vaqt aylanib yurishi natijasida detallar kuchli yeyiladi. Moyni haddan tashqari ifloslanishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun dvigateldagi moytozalash qurilmalarining holatini tekshirib turish, moy tozalash filtrini o‘z vaqtida almashtirish hamda tsentrifugani yuvib turish zarur.

Yuqorida qayd etilgan fikrlarni e‘tiborga olib aytish mumkinki, har qanday mashinani ekspluatatsiya qilish davrida motor moyining xossalari: mexanik iflosliklar, suv, detallarni yeyilishi natijasida hosil bo‘lgan iflosliklar, moyning

oksidlanish natijasida paydo bo'lgan iflosliklar va chala yonish natijasida hosil bo'lgan iflosliklar ta'sirida o'zgarishi muqarrar ekan.

Bundan tashqari motor moyi tarkibiga qo'shilgan qo'shimchalar (prisadkalar) ishlanish davrida tobora o'zining birlamchi xossalarini yo'qotib boradi.

Qo'shilmalar (prisadkalar) ni ishlanishi deb moyning tarkibida ularning miqdorini kimyoviy birikmalarni parchalanishi, yonish mahsulotlari bilan o'zaro ta'siri, oksidlanishi, ishqalanayotgan yuzalar bilan o'zaro ta'siri, qisman filtrlovchi elementlarda tutilishi kabi jarayonlar natijasida kamayishi tushiniladi.

Qo'shilmalar (prisadkalar) ni ishlanishi moylarning xossalarini: ishqor sonini ozayishiga, yuvish xossalarini yomonlanishiga, karrozion aktivlik darajasini oshishiga kabi o'zgarishlar v.x.k. larga olib keladi.

Dvigatelning ishlash jarayonida moy intensivissilik va mexanik kuchlanishlarga (nagruzka) duchor bo'ladi va uning natijasida fizik- kimyoviy va ekspluatatsion ko'rsatkichlari o'zgaradi (**moy eskiradi**) lekin uning o'zgarishi har xil bo'lishi mumkin.

Moylarning eskirish intensivligi ishlatilish sharoitlari, ishlatilayotgan moyning sifati, dvigatelning issiqlik rejimi va moyning sirkulyatsiyasining necha barovarligi v.x.k. larga bog'liq.

Motor moylarning ishlatilish sharoitlarini kompleks baholash kriteriyalari sifatida baholash ko'rsatkichi, **moyning dvigatelda ishlashining kuchlanish ko'effitsiyenti (φ_m)** taklif etiladi:

$$\varphi_m = N_e/Q_m,$$

bu yerda:

N_e – dvigatelning effekti quvvati, kVt;

Q_m – moy nasosining ish unumlorigi, l/min.

φ_m –ko'effetsiyenti moyning asosiy dvigatelda ishlash sharoitlarini e'tiborga oladi – silindrdagi o'rtacha effektiv bosim, tirsakli valning aylanish chastotasini, dvigatelning necha taktligini, yonilg'ining yonish jarayonida ajralib chiqqan issiqlik miqdorini, moyning sirkulyatsiyasining necha barovarligi.

Ekspluatatsiya jarayonida motor moyining kinematic qovushqoqlik darajasi moyning yengil fraksiyalarining bug'lanib ketishi va oksidlanish mahsulotlarining ko'payishi natijasida 100°S da 2,5...3,5 mm²/s ga ortadi.

Ayrim hollarda, polimer qo'shimchalarning quyiltirilgan moylarda strukturasi buzilishi natijasida va moylar tarkibiga yonilg'i qo'shilishi natijasida moylarning kinematik qovushqoqlik darajasi kamayadi [31,32].

Yengil fraksiyalarning bug'lanishi natijasida moylarning chaqnash harorati ortadi.

Moylarning ishlagan sari yuvish xossalarini belgilovchi ishqor sonini ozayishini ifodalaydi. Karbyuratorli dvigatellar uchun ishqor soni – 0,5...2,0 mg

KON/g moyda dan kam bo‘lmaslik kerak, dizel dvigatellari uchun– 1,0...3,0 mgKON/g moyda kam bo‘lmaslik kerak.

Dvigatelning ishlash davrida moyning tarkibida mexanik iflosliklarni intensiv ortib borilishi kuzatiladi (chang, nagar, yeyilish mahsulotlari). Umumiy iflosliklarning miqdori 4...6% dan ortmasligi kerak.

31-Jadval

Xorij mamlakatlarining ayrim dizel dvigatellarida dvigatel moylarini almashtirish davri

<i>Firma</i>	Yoqilg‘I tarkibida oltingugurt miqdori bo‘yicha almashtirish davri				Eslatma
	0-0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	1-1,5	
1	2	3	4	5	6
Kamminz	250	Ishqor soni kamida 2 mgKON/g bo‘lganda		-	Ishqor soni ASTM usulida aniqlanadi
Katerpillar (AKSh)	Ishqor soni yangi moyish qor sonining yarmini tashkil etganda almashtiriladi, ya‘ni				Barcha sharoitda CD guruhidagi dvigatel moyi qo‘llanilishi shart
	□ 7	10-15	15-20	25-30	
Daymler-Bens (Germaniya)	Normal	Yarim norma	Yarim norma	Yarim norma	Moyning almashtirish davri uning ish xususiyatlariga bog‘liq
Fordtrektors (AQSh)		150 soat		75 soat	Nadduvsiz dvigatel. SS guruhidagi moy qo‘llanilganda
Deyts (Germaniya)	200-240 soatyoki 15000 km	100-120 soat yoki 7500 km			Moy CD guruhiga tegishli
Gardner (Angliya)	400 soat 10000 km	-	-	-	Moy SS guruhiga tegishli
Interneyshn Iharvester (AKSh)	200 soat 10000 km	100 soat 5000 km	100 soat 5000 km	100 soat 5000km	Moy CD guruhiga tegishli
Leyland (Angliya)	200 soat				

Moylarning ishlatilish davridagi chuqur o‘zgarishlarga qaramasdan moylarning asosiy uglevodorod tarkibi sezilarli o‘zgarmaydi.

Mexanik iflosliklar va oksidlanish mahsulotlaridan tozalanib va tarkibiga qo‘shimchalar qo‘shilgandan so‘ng moy qaytadan ishga tiklangan hisoblanadi. Avtotraktor texnikasini ekspluatatsiya qilish uchun reglamentli texnik xizmat ko‘rsatish sistemasi qabul qilingan. Unda ma‘lum vaqt ishlatilgandan so‘ng

dvigateldagi moy almashtirilish nazarda tutilgan.

Yuk va yengil avtomobillar uchun bu muddat bosib o'tilgan kilometrlar bilan belgilanadi, traktorlar, qurilish va meliorativ mashinalar uchun belgilangan moto-soatlar bilan amalga oshiriladi [31,32].

Yuqorida aytilganday, dvigatel ishlaganda moyning sifati asta-sekin yomonlashib boradi, shuning uchun ma'lum vaqtdan so'ng uni **yangisi** bilan almashtirish zarur. Qishloq xo'jaligida mashinalarga texnik xizmat ko'rsatishning belgilangan tizimi qabul qilingan. Dvigatel moylari ma'lum vaqt o'tgandan so'ng shu tizimga muvofiq almashtiriladi. Yuk mashinalari va yengil mashinalar uchun bu muddat bosib o'tilgan yo'lning uzunligi (texnik xizmat ko'rsatishning davriyligi) bilan traktorlar, qurilish va melioratsiya mashinalari uchun esa ishlangan moto-soatlar soni bilan belgilanadi. Bu tizim turli-tuman texnikasi ko'p bo'lgan xo'jaliklar uchun juda qulaydir. Xaqiqatdan ham moyni o'z vaqtida almashtirish uchun texnika ishlatgan vaqtni (kilometrda bosib o'tilgan yo'l, moto-soatlar, sarflangan yonilg'ini miqdorini) hisobga olib borish kifoya. Dvigatellarni ishlatishga oid zavod instruksiyalaridan ma'lumki, traktor, masalan, 480 moto-soat ishlagandan so'ng yoki avtomobil 9000 km yo'l yurgach, unga yangi moy quyish zarur [31,32].

7.7.2. Moyning korroziyalik xususiyati.

Motor moylarining **antikorroziyon xossalari** moylarning tarkibida minerall kislotalar, ishqorlar, organik kislotalar, aktiv oltingugurtli birikmalarning va oltingugurt oksidlarining mavjudligidan iborat.

Moylarning tarkibida organik kislotalarning mavjudligi jiddiy cheklangan va **ishqorsoni (KON)** bilan baholanadi.

Ishqor soni bu 1 g moy tarkibidagi kislotalarni neytralizatsiya qilish uchun zarur bo'lgan milligramdagi ishqor. Moyning tarkibidagi hamma nordon (kilsiy) mahsulotlar bir xilda agressiv emas. Moylarning ekspluatatsion xossalariga baho berishda umumiy kislotalarning miqdorini emas, moylarning dvigatel detallariga ta'sirini bilish kerak. Karroziyada detallarni yuzasida notekis yuzalar, dog'lar, nuqtalar, yoriqlar, g'ovaklar va x.k. lar paydo bo'lishi mumkin. Moylarning antikorroziyon xossalari yaxshilash uchun detallarning sirtida himoya plyonkasini hosil etish uchun maxsus qo'shimchalar qo'shiladi [31,32].

8. BOB. MOTOR MOYLARINING ISH XUSUSIYATLARI VA ULARDAN QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA FOYDALANISH.

8.1. Motor moylariga qo‘yiladigan ekspluatatsion talablar.

Dvigatelni ishonchli va tejamli ishlashini ta‘minlash uchun dvigatel moylari quyidagi talabalarga javob berishi lozim:

- sovuq vaqtda dvigatelning oson yurgizib yuborilishini ta‘minlashi hamda yuqori haroratlarda moy pardasini yo‘l qo‘yilgan chegaralarda saqlashi (- yuqori qovushqoqlik indeksiga ega bo‘lishi).
- ishqalanuvchi yuzalarni korroziyadan saqlashi;
 - dvigatel detallarining minimal darajada yeyilishini, shuningdek detallarni tozalagini ta‘minlashi, dvigatelni yuvish, neytrallash va oksidlanishga qarshi xossalriga ega bo‘lishi shuningdek ishqalanishni yengishga kam quvvat sarflanishini ta‘minlashi;
 - dvigatelning moy magistrallarida, moy qabul qilgich devorlarida past haroratlarda cho‘kindilar hosil qilmasligi;

8.2. Ekspluatatsion xususiyatlarning aniqlanish usullari.

Motor moylarining klassifikatsiyasi Davlat standarti GOST 17479.1-85 ga asosan qovushqoqligi va ekspluatatsion xossalriga asosan amalga oshiriladi. (sifat darajasiga asosan).

Qovushqoqligi bo‘yicha yozgi va qishki moylar *yettita sinfga* bo‘linadi

(6; 8; 10; 12; 14; 16; 20), *barcha mavsumlarda ishlatiladigan moylar* (quyiltirilgan) *o‘ntasinfga* ($3_z/8$; $4_z/6$; $4_z/8$; $4_z/10$; $5_z/10$; $5_z/12$; $5_z/14$; $6_z/10$; $6_z/14$; $6_z/16$).

Qovushqoqligi $6...8 \text{ mm}^2/\text{s}$ bo‘lgan moylar qishki moylar tarkibiga kiradi.

Yozgi va qishki moylarning mm^2/s , (sSt) qovushqoqligi 100°S da aniqlanganligini belgilaydi. Barcha mavsumlarda ishlatiladigan moylar qovushqoqligi kasr ko‘rinishida ifodalanadi. Bunda sur‘atda minus 18°S dagi moyning shartli qovushqoqligi (3 dan 6 gacha), maxrajda – 100°S dagi moyning qovushqoqligi mm^2/s . (3) raqami $1200...1400 \text{ mm}^2/\text{s}$ chegarasida bo‘lgan moyning qovushqoqligini bildiradi, (4) raqami – $2400...2600 \text{ mm}^2/\text{s}$, (5) raqami – $5600...6000 \text{ mm}^2/\text{s}$, a (6) raqami – vyazkost $10000...10600 \text{ mm}^2/\text{s}$.

Raqamning pastki qismida joylashgan **Z**- harfi moyning tarkibida qo‘yiltirilgan qo‘shimcha borligini bildiradi.

Barcha motor moylari ekspluatatsion xossalari (sifat darajasi) bo‘yicha rus alfavitining (**A**) harfidan boshlab belgilanadi.

Dvigatel moylari ishlatilishi sohasiga qarab quyidagi sinflarga bo‘linadi: **A**,

B, V, G, D, E.guruhdagi dvigatel moylari ishlab chiqariladi va ular tarkibidagi qo‘shilmalari bilan farq qiladi.

A guruhidagi moylarga qo‘shilmalar qo‘shilmay yoki kam 3 foizgacha qo‘shilmalar qo‘shilishi mumkin. Bu moylar kuchaytirilmagan dvigatellar uchun mo‘ljallangan.

B guruhidagi moylarga 6 foizgacha qo‘shilmalar qo‘shiladi. Bu guruhdagi moylar past kuchaytirilgan dvigatellarda ishlatish uchun mo‘ljallangan. A va B guruhlaridagi moylar dizel dvigatellarida qo‘llanilmaydi, faqat past kuchaytirilgan karbyuratorli dvigatellarida foydalanish mumkin.

V guruhidagi moylarga 8 foizgacha qo‘shilmalar qo‘shilishi mumkin va ular o‘rta kuchaytirilgan dvigatellar uchun mo‘ljallangan.

G guruhidagi moylarga 14 foizgacha qo‘shilmalar qo‘shiladi va ular yuqori kuchaytirilgan dvigatellarda foydalaniladi.

D guruhidagi moylarga 18 foizgacha qo‘shilmalar qo‘shiladi va ular issiqlikdan zo‘riqqan nadduvli dvigatellarda foydalanishi mumkin.

E guruhidagi moylarga 25 foizgacha qo‘shilmalar qo‘shiladi va ular oltingugurt miqdori 3,5 foizgacha bo‘lgan yonilg‘ida ishlovchi sekin yurar dizellarda foydalaniladi.

Karbyuratorli dvigatellarda ishlovchi moylar **1 indeksga**, dizel dvigatellarda ishlovchi moylar **2 indeksga** ega.

Karbyuratorli dvigatel o‘rnatilgan avtomobillar uchun quyidagi markadagi moylar ishlab chiqarilmoqda: **M-8A1, M-8B1, M-8V1, M-8G1, M-6z/10G1, M-12G1.**

Avtotraktor dizellari uchun quyidagi markadagi moylar ishlab chiqarilmoqda: **M-8B2, M-8V2, M-8G2, M-10V2, M-10G2, M-12G2.**

Misol: **M-10V2** quyidagicha talqin qilinadi: (**M**) harfi –motor moyi, (**10**) raqami - 100°S dagi qovushqoqligi sSt larda, (**V**) (**2**) indeksi bilan - o‘rta forsirovka qilingan dizel dvigatellarida ishlatilishi kerakligini bildiradi.

M-6z/10G1 quyidagicha talqin qilinadi: (**6**) raqami minus 18°S dagi moyning shartli qovushqoqligi bildiradi, 100°S dagi moyning kinematik qovushqoqli 10000...10600 mm²/s. ga tengligini bildiradi. (**z**) harfi moy quyiltirilgan qo‘shimcha qo‘shilganligini bildiradi, (**10**) raqami –100°S dagi qovushqoqlik darajasini Sst larda bildiradi, (**G**) harfi indeks (**1**) bilan – moyning yuqori forsirovka qilingan karbyurator dvigatellari uchun kerakligini bildiradi;

M-4z/8V2G1 quyidagicha talqin qilinadi: **V2G1** harflari indeks (2,1) bilan – (**V2**) moyning oʻrta forsirovka qilingan dizel va (**G1**) yuqori forsirovka qilingan karbyurator dvigatellari uchun kerakligini bildiradi;

Misol, karbyuratorli va dizel dvigatellarida ishlatiladigan universal moylar talabga mos keladigan qatorlarning simvollari bilan belgilanadi, bu simvollarning birinchisi asosiysi boʻlib, ikkinchisi esa moyni dvigatelning boshqa turida ishlatilishi mumkinligini anglatadi.

ARI CG/SH motor moyi dizel dvigatellarida ishlatilishga moʻljallangan, lekin bu moyni karbyuratorli dvigatellarda ham ishlatilishi mumkin.

M-8-G2k va **M-10-G2k** moylari zamonaviy yuqori forsirovka qilingan dvigatellari uchun bunda (**k**) moylarga kompozitsiya qoʻshilmalari qoʻshilganligini bildiradi; Boshqa moylarga nisbatan bu moyning sifati ancha yuqori boʻlganligi tufayli KAMAZ avtomobillarining YaMZ-740, K-701 traktorlarining YaMZ-240 dvigatellarida ishlatilishi tavsiya etiladi [31,32].

Motor moylarining xalqaro sistemasidagi sifat darajasi, Amerikaning neft instituti tomonidan ishlab chiqilgan kvalifikatsiya sistemasi bilan baholanadi. Qisqartirilganda **ARI**. Etiketkadagi **ARI** harflari moyning sifatbelgilari simvolidan oldin turadi.

Moy sifati – bu moyning belgilangan vazifasini bajarishga qaratilgan kompleks xossalari.

ARI sistemasida motor moylari sifat belgilari boʻyicha uch qatorga boʻlinadi.

S – Benzinda ishlaydigan dvigatellar uchun motor moyining qatori

S- Dizel dvigatellari uchun motor moyining qatori

ES-Yonilgʻi sarfini kamaytiradigan energiya tejamkor motor moylarining yangi qatori

Amerika neftinstituti (**ARI**) tomonidan qoʻyilgan talabga binoan moylar dvigatelning ish sharoitiga mos boʻlishi shart. **ARI** tasnifi **S** (Service Station), dizel dvigatellari uchun esa **S** (Commercaile) guruhlariga boʻlinadi. **ARI** tasnifi dvigatelning ishlab chiqarilgan yili va moy tarkibidagi qoʻshilmalar miqdori boʻyicha moylarni *karbyuratorli dvigatellar uchun* **SG, SJ, SL, SM, SN**, *dizel dvigatellari uchun* **CF, CF-4, CH-4, CI-4, CJ-4** guruhlariga boʻlinadi. (jadvallar 24, 25)

32-Jadval

SERVICE toifasi	Ishlatilishi	Qabul qilingan yil
SG	1993y. va undan oldin 1989 yilda ishlab chiqarilgan benzinda ishlaydigan dvigatellar uchun.	1989 yildan
SJ	Yonilg'I sarfini kamaytiradigan energiya tejamkor, yuqori talablarga javob beradigan, hatto motor qiziganda ham nagar (qurum) hosil qilmasdan ishlaydigan dvigatellar uchun motormoyi. 2001 yilgacha ishlab chiqarilgan avtomobillar uchun.	1996 yildan
SL	Oksidlanishni, yeyilishni kamaytiradigan, moyni energiya tejamkor va yuvish xususiyatini yaxshilaydigan, 2001 yilgacha ishlab chiqarilgan avtomobillar uchun.	2001 yildan
SM	SM –Toifasi 2004 yildan tasdiqlangan. SJ - toifasini to'ldirib oksidlanish va yeyilish, past haroratlarda ishlash xususiyatlari yaxshilangan.	2004 yildan
SN	SN -Toifasi 2010 yildan tasdiqlangan. API ning API SN siniflanishidan asosiy farqi zamonaviy chiqarilayotgan gazlarni neytralizatsiya qilish sistemasiga fosforni cheklash mujassamlashtirilganda.	2011 yildan

33-Jadval

COMRCIAL toifasi	Ishlatilishi	Qabul qilingan yil
CF	Yonilg'i tarkibida (0,5% va undan yuqori) yuqori miqdorda oltingugurt mavjud bo'lgan yonilg'ilarida ishlatilayotgan old kamerali dizel dvigatellari uchun.	1994 yildan
CF-4	Avtomagistrallarda yuk tashiyotgan avtomobillarining 4- taktli dizel dvigatellari uchun mo'ljallangan. CE-sinfidagi moylarga nisbatan yuvish xususiyatlari yaxshilaydigan 1990 yilgacha ishlab chiqarilgan dizellar uchun.	1990 yildan
CG-4	Yuk avtomobillarining 4-taktli dizel dvigatellari uchun mo'ljallangan moy,oksidlanishni, yeyilishni, ko'piklanish ni kamaytiradigan, xususiyatini yaxshilaydigan, 2001 yilgacha ishlab chiqarilgan avtomobillar uchun.	1995 yildan
CH-4	Yuk avtomobillarining 4-taktli dizel dvigatellari uchun mo'ljallangan moy,moy tarkibida ko'p qurum hosil bo'lganda ham moyning qovushqoqligi ortmaydi.	1998 yildan
CI-4	Yuk avtomobillarining 4-taktli dizel dvigatellari uchun mo'ljallangan moy, kuchaytirilgan yeyilishni kamaytiradigan, yuvish, termooksidlanish xususiyatlari yaxshilangan moy.	2002 yildan
CJ-4	4-taktli tezyurar dizel dvigatellari uchun mo'ljallangan moy.	2007 yildan

Respublikamizda ishlatilayotgan “**Kamminz**” dvigatellarida Amerikaning **SAE** va **ASTM** jamiyatlari tomonidan tasdiqlangan dvigatel moylari qo‘llaniladi. Bunday moylar respublikamiz qishloq xo‘jaligida birinchi marta qo‘llanilayotganligi sababli ularga qisqacha tariff berib o‘tish lozim.

Moylarning qovushqoqlik darajasi **SAEJ300** spetsifikatsiyasi bilan belgilanadi. **SAE**-«AQShning avtomobilsozlik injenerlari jamiyatining» abreviaturasi hisoblanadi. Spetsifikatsiyaga asosan ikki qator qovushqoqlik darajalari mavjud: sharfi bilan – qishki «**W**– winter» va yozgi – belgilanishi harfsiz.

Standart qovushqoqlik qatorlari:

-qishki qator: SAE 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W;

-yozgi qator: SAE 20, 30, 40, 50, 60.

Barcha mavsumlarda ishlatiladigan moylar qishki va yozgi moylarning qatoridan tashkil topgan bo‘lib o‘rtasiga qo‘yilgan simvol bilan ajraturadi. (*Misol, SAE 10W-40*). **SAE** klassifikatsiya (tasnifi) **0W, 5W, 10W, 15W, va 20W** sinfidagi moylar uchun - 18°S va 100°S haroratlaridagi, **20, 30, 40, 50 va 60** sinfidagi moylar uchun esa faqat 100°S haroratdagi qovushqoqlik ko‘rsatkichlarini belgilaydi (26jadval) [31,32].

SAE bo‘yicha dvigatel moylarining qovushqoqlik sinflari

34-Jadval

SAE qovush qoqlik sinfi	-18°S dagi dinamik qovushqoqlik, <i>MPa.s</i>	100°S dagi kinematik qovushqoqligi, <i>mm²/s</i>	
		Minimal (<i>engkam</i>)	Maksim (<i>eng youqori</i>)
5W	1250 gacha	3,8	-
10W	1250 dan 2500 acha	4,1	-
15W	250 dan 5000 gacha	5,6	-
20W	5000 dan 10000 gacha	5,6	-
20	-	5,6	9,3 gacha
30	-	9,3	12,5 gacha
40	-	12,5	16,3 gacha
50	-	16,3	21,9 gacha

Jadvalda keltirilgan **SAE** ning tasnifi moyning oquvchanligidan tashqari hech qanday ma’lumot bermaydi. Dvigatelni moylash uchun ma’lum bir guruhdagi yoki universal moylar ishlatilishi mumkin. Qovushqoqlik-harorat tavsifiga binoan bir guruhdagi moylar **SAE** bo‘yicha o‘zining qovushqoqlik sinfiga mos keladi. Moyning qovushqoqligi ish sharoitiga va havo haroratiga qarab tanlanishi lozim.

Masalan, O‘rta Osiyo sharoitida:

- yozda **SAE 30**;
- qishda esa **SAE 20W** yoki **SAE 10W** moylari qo‘llanilishi mumkin.

Shu bilan bir qatorda **SAE 10W-30**, **SAE 15W-40** kabi universal moylar ham mavjud, ya’ni **SAE 10W-30** moyini -18°S da qovushqoqligi 10 bo‘lib, 100°S da esa **SAE 30W** moyning qovushqoqligiga teng bo‘ladi. **SAE** sinfdagi asosiy dvigatel moylarining havo haroratiga bog‘liq holda ishlatilishi 35-jadvalda keltirilgan.

SAE moyining havo haroratiga bog‘liq holda ishlatilishi

35-Jadval

Moy markasi	Havo harorati, °S
SAE 10W	-20 dan +10 gacha
SAE 20W- 20	-5 dan +20 gacha
SAE –30	0 dan +30 gacha va undan yuqori haroratlarda
SAE 5W-20	-35 dan 0 gacha
SAE 5W-30	-35 dan +10 gacha
SAE 10W-30	-30 dan +10 gacha
SAE 10W – 40	-20 dan +40 gacha va undan yuqori haroratlarda
SAE 10W- 50	- 20 dan + 40 gacha va undan yuqori haroratlarda
SAE 15W –40	-25 dan + 40 gacha va undan yuqori haroratlarda
SAE 15W- 50	-25 dan + 40 gachava undan yuqori haroratlarda
SAE 20 W – 40	0 dan + 40 gacha va undan yuqori haroratlarda
SAE 20W - 50	0 dan + 40 gacha va undan yuqori haroratlarda

Xorij mamlakatlari moylarini Davlat standarti 17479.1-85 dvigatel moylari bilan taqqoslash 35-jadvalda keltirilgan [31,32].

8.3. Moylarning dvigatellarda ishlashida yuqori va past haroratlarda hosil bo‘ladigan mahsulotlarga moyilligi.

Moylash materiallari past haroratda o‘zining oquvchanlik xususiyatini yo‘qotadi. Moylash materiallarining oquvchanlik xususiyatini yo‘qotilishi sovuq ta’sirida moy tarkibidagi uglevodorod kristallarining ajralishi natijasida kristall karkas hosil bo‘lishi yoki sovuq ta’sirida moy qovushqoqligining kata qiymatga ega bo‘lishi natijasida amalga oshadi. Moylarning termooksidlanishga turg‘unligi ularni silindr ichida *lak* va *qurum* hosil qilish xossalarini baholovchi ko‘rsatkichdir.

Mineral moylar normal sharoitlarda deyarli oksidlanmaydi. Moylarni $50-60^{\circ}\text{S}$ ga qizdirilganda oksidlanish jarayonlari boshlanadi. Moylarni 250°S ga qizdirilganda oksidlanish jarayonlari juda ham intensive

amalgama oshadi. Oksidlanish va termik jarayonlari natijasida yangi birikmalar paydo bo'ladi: smola ko'rinishidagi neytral mahsulotlar, asfaltenlar, karbenlar va organik kislotalar va.b.l. Natijada, nafaqat ularning tashqi ko'rinishi (qorayishi) va fizik kimyoviy ko'rinishi o'zgaradi. Yuqori molekulyar massali mahsulotlar mavjudligi sababli moylarning qovushqoqligi, lak hosil bo'lishi, cho'kindilar hosil bo'lishi, porshen, porshen halqalari, karterda qurum va nagar hosil bo'lishi ortib boradi [32].

8.4. Benzin, dizel yonilg'isi va gazlarda ishlaydigan dvigatellarning farqlari.

Benzin, dizel yonilg'isi va gazlarda ishlaydigan dvigatellarning farqlari:

- dvigatelning siqish darajasida;
- ishlatiladigan yonilg'i turida;
- ta'minlash tizimining tuzilishida;
- dvigatelning konstruktiv massasida;
- dvigatel blogining materialida;
- benzinda ishlaydigan dvigatelning konstruksiyasining soddaligida;
- gazda ishlaydigan dvigatelning ta'minlashtizimida ishlatiladigan gaz asbob va anjomlari bilan farqlanadi.

8.5. Moylarning eskirish jarayoni. Qo'shimchalarning ishdan chiqishi.

Yonilg'i yonishining moy eskirishiga ta'siri. Moy xususiyatining ishlash jarayonida o'zgarishi. Dvigatelda moyning ishlash muddatini oshirish yo'llari.

Har qanday mexanizm ishlaganda moylarining xossalari o'zgaradi: Bu hol moylarning *eskirishi* deb ataladi. Moyning sifati oksidlanish jarayonlari va undagi uglevodorodlarning termik parchalanishi hisobiga anchagina o'zgaradi va silindr-porshen guruhi zonasida lak va qurum hosil bo'lishining asosiy sababchisi hisoblanadi. Lak va cho'kindilar porshen xalqalariga yopishib zarar yetkazadi. Oksidlanish mahsullarining ancha qismi erimagan barqaror juda mayda mexanik aralashma ko'rinishida bo'lib, qurum hosil bo'lishida qatnashadi. Filtrlash yo'li bilan moyni ulardan batamom tozalab bo'lmaydi, shuning uchun dvigatel ishlaganda uglerod zarrachalarining miqdori ortadi.

Dvigatel moylari ifloslangan yonilg'idan foydalanilganda, shuningdek, yonilg'I yonishi uchun havo so'rilganda u bilan birga kiradigan changlar hisobiga ham ifloslanadi. Traktor yer haydaganda, ekin ekkanda, avtomobillar grunt yo'llari va dalalardan yurganda dvigatel moyida juda ko'p abraziv aralashmalar to'planadi.

Ishqalanish natijasida sirtlardan qirilib tushadigan metallar hisobiga mexanik aralashmalar miqdori ko'payadi. Metallardan ham qattiq bu abraziv mexanik aralashmalar detallarni yeyilishini tezlashtiradi. Ularning asosiy qismi dvigatelning

moy tozalash tizimlarida ushlanib qoladi, lekin juda maydalari moylash tizimida uzoq vaqt aylanib yurishi natijasida detallar kuchli yeyiladi. Moyni haddan tashqari ifloslanishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun dvigateldagi moy tozalash qurilmalarining holatini tekshirib turish moy tozalash filtrini o‘z vaqtida almashtirish hamda sentrifugani yuvib turish zarur [31,32].

Yuqorida qayd etilgan fikrlarni e‘tiborga olib, aytish mumkinki har qanday mashinani ekspluatatsiya qilish davrida motor moyining xossalari: mexanik iflosliklar, suv, detallarni yeyilishi natijasida hosil bo‘lgan iflosliklar, moyning oksidlanish natijasida paydo bo‘lgan iflosliklar va chala yonish natijasida hosil bo‘lgan iflosliklar ta‘sirida o‘zgarishi muqarrar ekan. Bundan tashqari motor moyi tarkibiga qo‘shilgan qo‘shimchalar (prisadkalar) ishlanish davrida tobora o‘zining birlamchi xossalarini yo‘qotib boradi.

Qo‘shilmalar (prisadkalar) ni ishlanishi deb moyning tarkibida ularning miqdorini kimyo‘viy birikmalarni parchalanishi, yonish mahsulotlari bilan o‘zaro ta‘siri, oksidlanishi, ishqalanayotgan yuzalar bilan o‘zaro ta‘siri, qisman filtrlovchi elementlarda tutilishi kabi jarayonlar natijasida kamayishi tushiniladi.

Qo‘shilmalar (prisadkalar) ni ishlanishi moylarning xossalarini: ishqor sonini ozayishiga, yuvish xossalarini yomonlanishiga, korrozion aktivlik darajasini oshishiga kabi o‘zgarishlar v.x.k. larga olib keladi.

Dvigatelning ishlash jarayonida moy intensiv issiqlik va mexanik kuchlanishlarga (nagruzka) duchor bo‘ladi va uning natijasida fizik- kimyoviy va ekspluatatsion ko‘rsatkichlari o‘zgaradi (**moy eskiradi**), lekin uning o‘zgarishi har xil bo‘lishi mumkin. Moylarning eskirish intensivligi ishlatilishsharoitlari, ishlatilayotgan moyning sifati, dvigatelning issiqlik rejimi va moyning sirkulyatsiyasining necha barobarligi v.x.k. larga bog‘liq.

Motormoylarning ishlatilish sharoitlarini kompleks baholash kriteriyalari sifatida baholash ko‘rsatkichi, **moyning dvigatelda ishlashtning kuchlanish koeffitsiyenti (φ_m)** taklif etiladi:

$$\varphi_m = N_e/Q_m,$$

bu yerda:

N_e – dvigatelning effektiqvuvvati, kVt;

Q_m – moy nasosining ish unumlorigi, l/min.

φ_m –koeffitsiyenti moyning asosiy dvigatelda ishlash sharoitlarini e‘tiborga oladi – silindrdagi o‘rtacha effektiv bosim, tirsakli valning aylanish chastotasini, dvigatelning necha taktligini, yonilg‘ining yonish jarayonida ajralib chiqqan issiqlik miqdorini, moyning sirkulyatsiyasining necha barobarligi.

Ekspluatatsiya jarayonida motor moyining kinematic qovushqoqlik darajasi moyning yengil fraksiyalarining bug‘lanib ketishi va oksidlanish mahsulotlarining ko‘payishi natijasida 100°S da 2,5...3,5 mm²/s ga ortadi [31,32].

Ayrim hollarda, polimer qo‘shimchalarning qo‘yiltirilgan moylarda strukturasi buzilishi natijasida va moylar tarkibiga yonilg‘i qo‘shilishi natijasida moylarning kinematik qovushqoqlik darajasi kamayadi.

Yengil fraksiyalarning bug‘lanishi natijasida moylarning chaqnash Harorati ortadi.

Moylarning ishlagan sari yuvish xossalarini belgilovchi ishqor sonini ozayishini ifodalaydi. Karbyuratorli dvigatellar uchun ishqor soni – 0,5...2,0 mg KOH/g moydan kam bo‘lmaslik kerak, dizel dvigatellari uchun – 1,0...3,0 mg KOH/g moydan kam bo‘lmaslik kerak.

Dvigatelning ishlash davrida moyning tarkibida mexanik iflosliklarni intensiv ortib borilishi kuzatiladi (chang, nagar, yeyilish mahsulotlari). Umumiy iflosliklarning miqdori 4...6%. Dan ortmasligi kerak. Moylarning ishlatilish davridagi chuqur o‘zgarishlarga qaramasdan moylarning asosiy uglevodorod tarkibi sezilarli o‘zgarmaydi.

Mexanik iflosliklar va oksidlanish mahsulotlaridan tozalanib va tarkibiga qo‘shimchalar qo‘shilgandan so‘ng moy qaytadan ishga tiklangan hisoblanadi.

Avtotraktor texnikasini ekspluatatsiya qilish uchun reglamentli texnik xizmat ko‘rsatish sistemasi qabul qilingan. Unda ma‘lum vaqt ishlatilgandan so‘ng dvigateldagi moy almashtirilish nazarda tutilgan [31,32].

Yuk va yengil avtomobillar uchun bu muddat bosib o‘tilgan kilometrlar bilan belgilanadi, traktorlar, qurilish va meliorativ mashinalar uchun belgilangan moto-soatlar bilan amalga oshiriladi.

Yuqorida aytilganday, dvigatel ishlaganda moyning sifati asta-sekin yomonlashib boradi, shuning uchun ma‘lum vaqtdan so‘ng uni yangisi bilan almashtirish zarur. Qishloq xo‘jaligida mashinalarga texnik xizmat ko‘rsatishning belgilangan tizimi qabul kilingan. Dvigatel moylari ma‘lum vaqt o‘tgandan so‘ng shu tizimga muvofiq almashtiriladi. Yuk mashinalari va yengil mashinalar uchun bu muddat bosib o‘tilgan yo‘lning uzunligi (texnik xizmat ko‘rsatishning davriyligi) bilan traktorlar, qurilish va melioratsiya mashinalari uchun esa ishlangan moto-soatlar soni bilan belgilanadi. Bu tizim turli-tuman texnikasi ko‘p bo‘lgan xo‘jaliklar uchun juda qulaydir. Xaqiqatdan ham moyni o‘z vaqtida almashtirish uchun texnika ishlatgan vaqtni (kilometrda bosib o‘tilgan yo‘l, moto-soatlar, sarflangan yonilg‘i miqdorini) hisobga olib borish kifoya. Dvigatellarni ishlatishga oid zavod instruksiyalaridan ma‘lumki, traktor, masalan, 480 moto-soat ishlagandan so‘ng yoki avtomobil 9000 km yo‘l yurgach unga yangi moy quyish zarur [31,32].

Q.A.Sharipovning tadqiqotlariga qaraganda Toshkent, Xorazm va Surxandaryo viloyatlari xo‘jaliklarida foydalanilayotgan “Kamminz” dvigateli TTZ-100K11 rusumli traktorlarda SAYE 15W-40, SF-4, M-10G moylarning ish muddatini aniqlash maqsadida qator sinovlar o‘tkazilgan. Tajribalar shuni ko‘rsatdiki, har xil zonalarda dvigatel moyining ifloslanishi bir-biridan bir muncha

farq qiladi. Surxandaryo viloyatining issiqligi va havodagi chang miqdori yuqoriligi moy sifatiga salbiy ta'sir qilgan, natijada moy tarkibidagi mexanik aralashmalarning meyo'riy miqdori Surxandaryo viloyatida o'rtacha 54 moto-soat, Xorazm viloyatida 62 moto-soat, Toshkent viloyatida 79 moto-soat, ishlaganidan so'ng ortib ketgan.

“Kamminz” dvigatellarida ishlatilgan moylarining tarkibida ASTM andazasi bo'yicha mexanik aralashmalar bo'lmasligi kerak, lekin ularning tarkibi moy muddatining 1/3 qismini o'tab bo'lgandan keyin cheklangan miqdordan oshib ketgan. Mexanik aralashmalarning disperss tarkibi shuni ko'rsatadiki, aralashmalarning asosiy qismini (72 foiz) 5 *mkm*.gacha bo'lgan zarrachalar tarkibi bo'yicha asosan kremniy, alyuminiyni tashkil etgan, bu esa chang miqdori yuqori sharoitda ishlashidan dalolat beradi.

“Kamminz” dvigateli moylash tizimida dvigatel moyi yuqori harorat, kuchlanish, yuqori solishtirma bosim, har xil metallar, havo va yonilg'i yonishidan hosil bo'lgan mahsullar bilan kontaktda ishlaydi. Past haroratlarda ishlaganda moy tarkibida suv va shlam (mazsimon cho'kindi), yuqori haroratda esa oksidlanish mahsullari hosil bo'lishi ehtimoli bor. Moyning suv, havo bilan kontakti hamda mexanik aralashmalarda ishlashi ham o'z navbatida oksidlanish jarayonining tezlashishiga olib keladi. Moylash tizimdagi kartondan tayyorlangan moy tozalash filtri suv va oksidlanish mahsullari ta'sirida ishlagani uchun o'tkazuvchanlik va tozalash xossalarini yo'qotadi. Chunki suv qog'ozdan tayyorlangan filtrolelementning bo'kishiga olib kelsa, organik kirlar nagar, kukun, lak smola va boshqalar o'z navbatida filtr yuzasida shilimshiq qatlam hosil qilishiga olib keladi.

Moy tarkibida organik kirlarning to'planish dinamikasi tahlili shuni ko'rsatadiki, yuqori harorat va chang miqdori sharoitida (Surxandaryo viloyatida) organik kirlar miqdori Xorazm viloyatidagiga nisbatan 7-9 foiz, Toshkent viloyatidagiga nisbatan esa 16-18 foiz yuqori, bu esa navbatida bu iqlim sharoitida moyning tezroq eskirishidan dalolat beradi [31,32].

Organik kirlarning asosiy qismini yuqori molekulyar birikmali smolalar, asfaltenlar, karben va karboidlarni tashkil etadi. Moy birinchi 80-100 soatda jadal oksidlanadi va qolgan davrlarda bu jarayon sekinlashadi. Moy tarkibidagi organik kirlarning disperss tarkibi tahlili shuni ko'rsatadiki, ularning asosiy qismi kattaligi 0,5-3 *mkm* atrofida bo'lib, 60-70 foizni tashkil etadi. Elektron mikroskop usuli yordamida moy tarkibidagi aralashmalarning murakkab tarkibligi aniqlanadi, ya'ni moydagi suv va asfalt-smola birikmalari o'z atrofida mexanik aralashmalarni va faol prisadkalarini koagulyatsiyalash xususiyatiga egaligi aniqlandi va ularning kattaligi 30-40 *mkm*.gacha yetadi. Bunday zarrachalar o'z og'irligi bilan moy tagida cho'kindi hosil qiladi.

Moy tarkibida suv miqdorining o'zgarish dinamikasi ko'rsatadiki, SAE 15W 40 moylari oksidlanishiga qarshi yuqori qat'iy ega bo'lgani bilan ham moy

tarkibidagi suv miqdori 120-140 moto-soat ishlaganidan keyin me'yordan ortib ketgan. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, Surxandaryova Xorazm viloyatlarida moylarning suvlanish darajasi deyarli bir xil, lekin Toshkent viloyatida bu ko'rsatgich 3-5 foizga yuqori. Buni havo harorati bilan dvigatel harorati orasidagi farqlar, havo namliklari bilan bog'liklikda asoslash mumkin.

Moyni almashtirish davri ko'pincha uning ishqor soni bilan baholanadi, ya'ni ishqor soni birlamchi ko'rsatkichdan 25-30 foizga o'z ko'rsatgichini o'zgartirsa, uni almashtirish zarur, bu talab moyning qovushqoqligiga ham tegishli. "Kamminz" dvigatellari uchun ishqor soni kamida 2,0 mg KOH/g bo'lishi kerak. Tekshirishlar ko'rsatadiki, moyning cheklangan ishqor soni 220-240 moto-soat ishlagandan so'ng ruxsat etilgan chegaradan chiqib ketdi. Demak, O'zbekistonning iqlim sharoitida SAE 15W-40, SF-4 moylari o'z muddatini deyarli to'la o'tashi mumkin. Moy qovushqoqlik ko'rsatkichining ishlash muddatiga bog'liq holda o'zgarishi shuni ko'rsatadiki, dvigatel o'rtacha 230 moto-soat ishlagandan so'ng chegaradan chiqadi [31].

Shunday qilib, yuqoridagi tadqiqotlardan kelib chiqib, moyni ishlash davrida dvigatel o'rtacha 80-100 moto-soat ishlagandan so'ng mexanik aralashmalardan va qisman suvdan tozalash tavsiya etiladi. Bu o'z navbatida nafaqat moyning ish muddatini, balki dvigatelning ham ish muddatini oshishiga olib keladi.

Olingan ma'lumotlar tahlillari shuni ko'rsatadiki, "Kamminz" dvigatellarida M-10G₂ markali yangi dvigatel moyi 120-125 moto-soat ishlagandan so'ng, qo'shilmalar qo'shib qayta tiklangan M-10G₂ moyi 105-110 moto-soat, yangi moy qo'shib ya'ni aralashtirilib, qayta tiklangan M-10G₂ moyi 85-90 moto-soat ishlashi mumkin. Yangi va qayta tiklangan moylarning oksidlanish va polimerlanish jarayonlarining taqqoslab o'tkazilgan tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, barcha dvigatel moylari dastlabki 40-50 moto-soatdan ishlash davrida organik birikmalar miqdori keskin ortadi. Bu davrni dinamik oksidlanish davri deb atash mumkin. Bu holni quyidagicha tushintirish mumkin, moyning dastlab ishlash davrida uning tarkibidagi turg'unligi past qo'shilmalar ishdan chiqa boshlaydi. Bu qo'shilmalarda ishlagan moy intensive oksidlanadi, so'ngra ular ishdan chiqqandan keyin, moy tarkibidagi turg'un qo'shilmalar o'z vazifasini bajarib, bir tekis ishlash imkonini beradi. Bu davrni stabillashish (barqarorlashish) davri deb atash mumkin. Moyning oksidlanishda maromlashiga yana bir sabab, oksidlanishdan hosil bo'lgan mahsullar dvigatel detallari yuzasiga o'tirib, yupqa qatlam hosil qiladi. Bu adsorbsiyalangan qatlam metallning oksidlanishiga katalitik ta'sir qiluvchi omilini kamaytiradi [31,32].

Dvigatelda moyning ishlash muddatini oshirish yo'llari:

- silindr ichiga kirayotgan havo toza bo'lishi kerak;
- karbyuratorli dvigatellar uchun benzin talab etilgan markadagi benzin ishlatilishi kerak;

- qish yoki yoz mavsumiga qarab belgilangan markadagi motor moyini ishlatish;
- yoki barcha mavsumlarda ishlatiladigan moylarni ishlatish;
- moyning tarkibida mexanik iflosliklar va suv bo'lmashligi kerak;
- dvigatellar uchun texnik servis belgilangan reja asosida amalga oshirilishi kerak.

8.6. Dizel, karbyurator va gaz dvigatellari uchun moylarning navlari va markalari.

8.6.1. Dizel dvigatellarida ishlatiladigan moylarning xossalari

Kam va o'rtacha kuchaytirilgan avtotraktor dizellarida ishlatiladigan V_2 guruhidagi moylar (qishki **M-8V2** va yozgi **M-10V2**) eng ko'p tarqalgan. Ularda 7-8 foiz miqdorda yuvish-disperslash qo'shilmalari, oksidlanish va yeyilishga qarshi, shuningdek, ko'piklanishga qarshi qo'shilmalar kompozitsiyasi bor. Qishki nav moylarga ularning qotish haroratlarini pasaytiruvchi depressorlar ham qo'shiladi.

Yuqori darajada kuchaytirilgan dizel dvigatellarida harorat yuqori, yuklanish kuchli, demak ularda moylash materiallarining ish sharoiti ham og'ir. Shuning uchun ularda ishlatiladigan G guruhidagi dvigatel moylariga 14 foizgacha qo'shilmalar kompozitsiyasi qo'shiladi, Qishki **M-8G2**, yozda esa **M-10G2** ishlatishga ruxsat etiladi. Ularda qo'shilmalar kompozitsiyasi V_2 guruhidagi moylarnikidek bo'lsada, lekin miqdori ko'p.

Bu moylarning yuvish-disperslash va oksidlanishiga qarshi xossalari yuqori, ularda neytrallovchi moddalar zahirasi ko'p (ishqor soni 6 mgKOH/g .dan kam emas). Yuqori darajada kuchaytirilgan nadduvli dizellar uchun **M-10DM** moyi (TU 38 101783-80) yaratilgan bo'lib, hozir sanoat miqyosida ishlab chiqarilmoqda (indeksdagi **M** harfi kam kul hosil qilishini bildiradi).

Sanoatda ishlab chiqariladigan qishki **M-8V2** va **M-8G2** moylari 100°S haroratgacha dizellarni sovuqlayin yurgizib yuborishni ta'minlaydi. Bundan past haroratda ($-20-25^\circ\text{S}$) quyultirilgan moylardan foydalanish zarur. O'rtacha kuchaytirilgan dizellar uchun **M-43/8V2** moyi tavsiya etiladi. Bu moy laboratoriya va stenddagi sinovlarning barcha bosqichlaridan o'tib, joriy qilinish arafasida turibdi. Kuchaytirilgan dizellar uchun **M-43/8G2** moyi ishlab chiqarilmoqda [31,32].

36-Jadval

№ t/b	Ko'rsatkichlar	M-8-G2	M-8-G2k	M-10-G2	M-10-G2k	M-8-D2m	M-10-D2m
1	100°S dagi Kinematic qovushqoqligi, mm ² /s	8yo	8yo	11yo	11yo	8...8,5	≥11,4
2	Qovushqoqlik indeksi, kamida	85	95	85	95	102	90
3	Ishqor soni, mg KOH/g kamida	6	6	6	6	8,5	8,2
4	Sulfatli kul miqdori, % ko'pi bilan	1,65	1,15	1,65	1,15	1,5	1,5
5	Faol elementlar miqdori, %, kamida: Rux Kalsiy Bariy Fosfor	0,06 0,15 0,45 0,06	0,05 0,19 - 0,05	0,06 0,15 0,45 0,06	0,05 0,19 - 0,05	- - - -	0,04 0,15 - -
6	Mexanik qo'shilmalar miqdori, %, ko'pi bilan Suv miqdori, %, ko'pi bilan	0,015 Asarib or	0,015 Asari bor	0,015 Asari bor	0,015 Asari bor	0,02 Asari bor	0,025 Asari bor
7	Qotish harorati, °S ko'pi bilan	-25	-30	-15	-18	-30	-18
8	Ochiq tigelda chaqnash xarorati, °S, kamida	200	210	205	220	095	220

8.6.2. Karbyuratorli avtomobil dvigatellari uchun moylar.

Karbyuratorli dvigatellarda ishlatiladigan dvigatel moylari uchun 1980 yil 1 yanvardan boshlab Davlat standarti -10541-78 joriy etildi. Bu Davlat standartiga muvofiq kuchaytirilish darajasi turlicha bo'lgan dvigatellarda ishlatiladigan **A, B, V, G**, grupp moylari ishlab chiqariladi.

Yengil avtomobillardagi yuqori darajada kuchaytirilgan dvigatellarning ishonchli ishlashi har bir texnik xizmat ko'rsatish vaqtida almashtiriladi.

G1 guruhidagi moylar (qishki **M-8G1**, yozgi **M-12G1**, barcha mavsumbop quyultirilgan **M-8G1**), hisobiga ta'minlanadi. Yuqori sifatli xom-ashyodan foydalanilganda va metalli hamda kul hosilqilmaydigan prisadkalar kompozitsiyasi tanlanganda moyning ekspluatatsion xossalari yaxshilanadi [30,31,32].

Barcha mavsumda uzoq muddat ishlaydigan universal **M-63/10V1**, **M-63/10G1** kabi moylar hamma mavsumda qo'llanilishi mumkin.

37-Jadval

№ t/b	Ko'rsatkichlar	M-6z/10-V1
1	100°S dagi Kinematik qovushqoqligi, mm ² /s	9,5...10,5
2	Qovushqoqlik ko'rsatgichi (indeksi)	120
3	Ishqor soni, mgKOH /g, kamida	5,5
4	Sulfatli kul miqdori, %, ko'pi bilan Suv iqdori	0,02 Asaribor
5	Qotish harorati, °S ko'pi bilan	-30
6	Chaqnash harorati, °S, kamida	190

**Karbyuratorli dvigatellar uchun mo'ljallangan
Motor moylarining asosiy tavsiflari**

Jadval -38

№ t/b	Ko'rsatkichlar	M-8-V1	M-10-V1	M-4z/6-V1	M-5z/10-G1	M-6z/12-G1
1	Ushbu haroratdagi (°S) kinematic qovushqoqligi, mm ² /s: 100 -18 -30	7,5...8 - - -	10yo0, 5 - -	5,5...6,5 ≤2600 ≤11000	10...11 - -	≥12 ≥10400 -
2	-18°S dagi dinamik qovushqoqligi, mPa·s, ko'pi bilan	-	-	-	2300	4500
3	Qovushqoqlik indeksi, kamida	90	85	125	120	115
4	Ishqor soni, mg KOH/g kamida	4,0	3,5	5,5	5	7,5
5	Sulfatli kul miqdori, % ko'pi bilan	1,3	1,3	1,3	0,9	1,3
6	Mexanik qo'shilmalar miqdori, % ko'pi bilan Suv miqdori, %, ko'pi bilan	0,015 Asari bor	0,015 Asari bor	0,02 Asari bor	0,015 Asari bor	0,015 Asari bor
7	Faol elementlar miqdori, % kamida: rux kalsiy	0,09 0,16	0,05 0,08	- -	0,12 0,20	0,10 0,23
8	Qotish harorati, °S, ko'pi bilan	-25	-15	-42	-38	-30
9	Chaqnash harorati, °S, kamida	200	205	165	200	210

8.7. Dvigatellarning kuchaytirilganligiga qarab moy tanlash.

Almashtirish mumkin bo'lgan moylar.

Har xil tasnifdagi moylarning ish xususiyati bo'yicha mos kelishi

39-Jadval

MDH davlatlarida ishlatilayotgan dvigatel moylari	ARI
B1	SC
B1	CA
V	CD/CB
V1	SD
V2	CB
G	SE/CC
G1	SE
G2	CC
D	SF/CE
D1	SF
D2	CE
Ye	CF

31-jadvaldan ko'rinib turibdiki, "Kamminz" dvigatellarida kuchaytirilganligi bo'yicha **D** guruhidagi moylarni ishlatish mumkin agar **G** yoki **V** guruhlaridagi moylar ishlatilsa, uning ish muddatini qisqartirish kerak. Lekin, bu albatta, taxmin, chunki yuqorida sanab o'tilgan moylarning hech qaysisi sinovdan o'tmagan, ayniqsa O'rta Osiyo sharoitida bu masala hali o'z yechimini topmagan. 40-jadvalda Davlat standarti **17479.1-85** va **SAE-J1300e** standartlaridagi moylarning qovushqoqlik sinflari bo'yicha mos kelishi keltirilgan [30,31,32].

Davlat standarti 17479,1-85 va SAE-J1300e standartlaridagi moylarning qovushqoqlik sinflari bo'yicha mos kelishi

40-Jadval

Davlat standarti 17479,1-85	SAE-J1300e
1	2
6	20
8	20
10	30
12	30
33/8	5W/20
43/6	10W/20
43/8	10W/20
43/10	10W/30
53/10	15W/30
63/10	20W/30

Har xil moy ishlab chiqaruvchilar moylarning o‘zaro almashinuvchanligi

41-Jadval

Moy markasi			
MDH	British petroleum	Mobil	Shell
2	3	4	5
M-8G1 yoki M-8G1I M-63/10G1 Yoki M-10G1I	BP Energol HD 20W; BP Super Viscostatic 10W/30	Mobil-HD 20W/20; 30; Mobil Super 10W/50 Mobil Spezial 10W/30	Shell X-100 20W/20; 30 Shell Super Motor Oil 10W/30 Shell Rotella
M-12G1 yoki M- 12G1I			TX20W;30; 10W/30
Yuqorida- gilar yoki M-8B1 M-8V1 M- 63/10V1 M- 12G1	BP Energol HD 20W; 30BP; Energol HD 10W; 20W; 30 BP Super Viscostati 10W/30 BP Vanellus 20 W; 30 BP Vanellus 20 W; 30	Mobil-HD 20W/20;30 Mobil-HD 10W;20W;20; Mobil Spezial 10W/30 Mobil Delvak 1120.1130	Shell X-100 20W; 30 Shell Rotella S20W;30 Shell X-100 10W S20W;30 Shell Rotella S10W;20W; 30 Shell Rotella yoki Rotella S20W;30
M-8V2 M-10V2	BP Vanellus 20 W; 30	Mobil Delvak 1120.1130	Shell Rotella yoki Rotella S20W;30
M-8G2 M-10G2	BP Vanellus 20 W; 30	Yuqoridagilar va Mobil	Shella Rotella T.TX,20W;30
M-8G2K M- 10G2K	Yuqoridagilarv a BP Venellus Multigrade 10W/30	Delvak Spezial 10W/30	Shella Rotella TX20W;30i 10W/30

8.8. Dvigatellarni chiniqtirish uchun moylar.

Dvigatelning ishonchli, uzoq muddat va samarali ishlashi uchun zavod va ta'mirdan chiqqandan so'ng chiniqtirish lozim. Zavoddagi chiniqtirish ko'pchilik hollarda 1-2 soat davom etadi, so'ngra dvigatel ishlash jarayonida qisman yuklanib chiniqtiriladi.

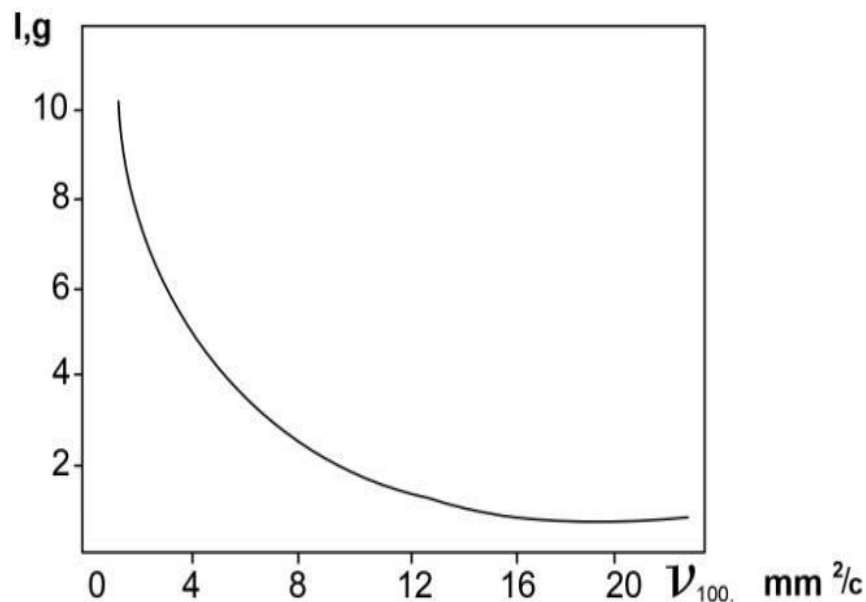
Chiniqtirishdan asosiy maqsad, yangi ishqalanuvchi juftlar yuzasidagi g'adir- budurliklarni ekin-asta silliqlash hisoblanadi, natijada metal yuzasiga himoya qatlami hosil bo'lib, keying ishlashlarda yeyilish kamayadi. Ayrim hollarda, ya'ni metallarga ishlov berishda yoki yig'ishda yo'l qo'yilgan notekisliklar ham chiniqtirish paytida yo'qotiladi.

Chiniqtirish davrida dvigatelga qo'yilgan yuklanma, uning harorati va tezlik rejimlari kata rol o'ynaydi. Agar ko'rsatkichlar me'yoridan oshib ketsa, yeyilish keskin ortadi va dvigatel ishdan chiqadi. Bu jarayonda moylash materialiga kata e'tibor berish lozim. Chiniqtirishda kam qovushqoqlikka ega bo'lgan moylardan foydalaniladi, masalan, dizel dvigatellarida 100°S haroratda kinematik qovushqoqlik 8 sSt, karbyurator dvigatellarda esa 6 sSt bo'lgan moylar qo'llaniladi [30,31,32].

Keng qo'llanib kelinayotgan chiniqtirish moylari juda kam muddat ishlashini inobatga olib, ularda tiralishning oldini oluvchi qo'shilmalar ishlatilmaydi. Hozirda **OM-2** (NYe 38 101325-72) moylari keng qo'llaniladi. Bu moytar kibida 2,5 foiz oltingugurtli diproksid, yuvuvchi xususiyatlarini yaxshilovchi 2 foiz **PMS** yoki **PMS** va 2 foiz **SIATIM-339** qo'shilmalari qo'shiladi.

Ikki taktli dvigatellar uchun **ALP-2** (TU 38 101368-73) va **ALP-3** qo'shilmalari ham ishlab chiqariladi. Bu silliqlovchi qo'shilmalarning asosiy qismi moyda alyuminiyning organik birikmalari aralashmasi hisoblanib, ular yonilg'iga 2,5 foizgacha aralashtiriladi. Yonilg'i yonganda kattaligi 2 *mkm* bo'lgan alyuminiy oksidi hosil bo'ladi. Bu zarrachalar silindr-porshen guruhining g'adir budirliklarini silliqlaydi. Alyuminiy oksidining qattikligi silindr-porshen guruhining qattiqligidan yuqori bo'lganligi sababli, qisqa muddat ichida ularning yuzalari tekislanadi [30,31,32].

Dizel dvigatellari uchun **OM-2** moyi va **ALP-2** qo'shimchasini birgalikda qo'shib chiniqtirgan maqsadga muvofik, bunda 1 soat chiniqtirilgan dizel odatdagi moyda foydalanishdagi 60 soatlik chiniqtirishga teng. Dizel dvigateli porshen halqalari dvigatel moyining yuqori haroratlarda kinematik qovushqoqligi o'zgargandagi yeyilishi. 29-chizmada keltirilgan



34-chizma. Dizel dvigateli porshen xalqalari dvigatel moyining yuqori haroratlarda kinematik qovushqoqligi o'zgargandagi yeyilishi.

8.9. Moylarning sifat va miqdoriy yuqotishlari

Qishloq xo'jaligida neft maxsulotlarini saqlash, tashish, tarqatish va ishlatish qoidalarini buzilishlari xisobiga ko'p miqdordagi bebaxo maxsulot atrof-muxitni, ya'ni tuproq va suv xavzalarini ifloslantirib kelmokda. Ayniksa, ishlatilgan moylar yig'ish jarayonlarining to'g'ri yo'lga kuyilmaganligi sababli, ko'pincha erga yoki suv xavzalariga to'kib tashlanmoqda. Taxlillar shuni ko'rsatadiki, har yili dunyo buyicha 30 mln. tonnadan ortiq moylash materiallari ishlatilsa, shundan 3 mln. tonnaga yaqini ishlatilgan moylar, ya'ni bu moylarning 10 foizi yuqotiladi. Bu nafaqat iktisodiy zararlarga olib kelib qolmasdan, atrof-muxitni zaharlash nuqtai nazaridan ham juda xavflidir. SHu boisdan ishlatilgan moylarni yig'ishni to'g'ri tashkil qilish va ularni kayta tiklash tabiatni muxofaza qilishning muxim tadbirlaridan biri xisoblanadi [30,31,32].

Ishlatilgan moylar texnikadan to'kib olinganda to neftni qayta tiklash zavodlariga etib borguncha, bir qancha boskichlarni bosib o'tadi, ya'ni to'kib olish, joylardagi idishlarga 3 ta gurux buyicha (ya'ni ishlatilgan dvigatel moylari, ishlatilgan industrial moylar, ishlatilgan neft maxsulotlari aralashmasi guruxlari buyicha) yig'ish, xo'jalikning moy yig'ish punktiga to'plash, neft korxonalariga tashish, zavodlarga jo'natish. Mashina-traktor parklarida (MTP) bu jarayonlar ancha engil kechadi, ya'ni MTP larda ishlatilgan moylar yig'ilgandan so'ng to'g'ridan-to'g'ri neft korxonalariga jo'natilishi mumkin. Bu jarayonlarda olib borilgan kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, moyni texnikadan to'kib olishda 250-470 g. gacha moy erga to'kilishi, 60 g ga yaqini to'kib olingan idishda qolishi kuzatildi. Kuzatishlar olib(3) borilgan 12 ta xo'jalik va 4 MTP larning birontasida ishlatilgan

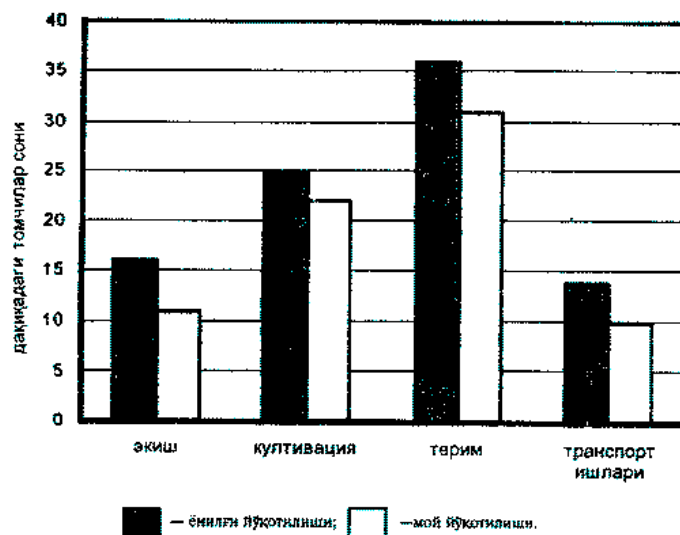
moylarni yig'ib olish uchun mo'ljallangan qurilmalar yo'qligi aniqlandi. Keyingi bosqichda, ya'ni moy to'kib olingan idishdan joylardagi moylarni yig'ish uchun mo'ljallangan idishlarga quyishda (ko'pchilik xollarda 200 l xajmdagi bochkalardan foydalaniladi) 360 g. gacha qismi erga to'kiladi. Bochkalardan maxsus idishlarga quyishda ham 4-5 kg gacha moy to'kiladi. Bundan tashqari, moyning ma'lum qismi temir yo'l sisternalariga quyishda ham yuqotiladi. Kuzatishlar o'tkazilgan xo'jaliklarda ishlatilgan moylarning to'kilishi o'rtacha 12 foizni tashkil qiladi.

Shu bilan bir qatorda traktorlarga yonilg'i-moylash materiallari (YoMM) quyishda ham birmuncha yuqotishlarga yo'l ko'yildi. Masalan, YoMM saqlash idishlari va uzatkichlarning zichlanmaganligi sababli, har bir idishdan bir daqiqada o'rtacha 18-21 tomchigacha dizel yonilg'isi to'kilishi aniqlandi. Traktorlarga quyish jarayonida esa o'rtacha 368 g oralig'ida yonilg'i erga to'kiladi, avtomobillarga benzin quyishda 28 g. gacha, Dvigatel moylarini quyishda esa 31 g mikkorda yo'qotishlar kuzatildi [30,31,32].

Yuqoridagilar bilan bir qatorda paxtachilikda har xil texnologik jarayonlarni bajarayotgan va ishlash muddati har xil bo'lgan traktorlarning ham yonilg'i materiallarining to'kilishi va boshqa yo'qotishlari kuzatib boriladi.

Chigit ekish, kultivatsiya, paxta terish va er xaydash paytlarida eng ko'p YoMM to'kilishi paxta terish jarayonida kuzatildi, bunda ta'minlash tizimidan oqayotgan yonilg'i tomchilar soni 5 yil ishlagan traktorlarda daqiqasiga o'rtacha 36 tomchini, dvigatel moyi 31 tomchini tashkil etadi (29-chizma).

SHuni takidlash lozimki, yoz paytlari bajariladigan ishlarda qishgidagilarnikiga nisbatan 1,8 martaga ko'p YoMM lari to'kiladi. Bunga sabab, yozda YoMM larning qovushoqligi birmuncha kamayib, tirqishlaridan sizib o'tish extimoli oshadi. Bundan tashqari, kunning issik paytlari bajariladigan kultivatsiya va paxta terim ishlari dvigatelning yuqori yuklanishida amalga oshiriladi. Ma'lumki, dvigatelning kuchlanishi qanchalik yuqori bo'lsa, moyning sirkulyasiyasi shunchalik oshadi va yonilg'i bilan ta'minlash va moylash tizimlari yuqori bosimda ishlaydi. Bu esa o'z navbatida sizib chiqish extimorlini yanada oshiradi. Traktor yoki boshqa qishloq xo'jaligi texnikasining ishlash muddatining oshishi ham YoMM sarfi oshishiga olib keladi. Ko'zatishlar shuni ko'rsatadiki, yangi traktorda deyarli YoMM tomchilamaydi, lekin texnika 1 yil ishlagandan keyin har daqiqada 3-4 tomchi moy, 5-6 tomchi yonilg'i tomchilashi kuzatiladi. Tomchilar soni birinchi 5-6 yilda keskin ortadi, so'ngra sekinlashadi. Bunda yonilg'i tomchilashi har daqiqada o'rtacha 16 tomchi, moy esa 12 tomchini tashkil etadi. YoMMning texnikaning birinchi 5-6 yil ishlashi mobaynida keskin sarfining oshishi ishqalanuvchi juftlarning va birlashtirish joylarining eyilishlarining oshishi bilan uzviy bog'lik. Keyingi [30,31,32].



35- chizma. Har xil texnologik jarayonlarda YoMMning yo‘qotilishlari:

davrda esa deyarli barcha traktorlar bir qator joriy va kapital ta‘mirdan o‘tkaziladi.

Har qanday ta‘mirdan keyin YoMM tomchilanishini umuman to‘xtatish imkoni bo‘lmaydi, chunki traktorning ma‘lum qismida eski detallari ishlatiladi.

YoMM eng ko‘p tomchilaydigan qismi forsunka xisoblanadi, unda ja‘mi yonilg‘i tomchilashining 25 foiziga yaqini sarflanadi. Yuqori bosimli yonilg‘i nasosida esa 20 foizgacha, dag‘al va mayin tozalash filtrlarida 25 foizgacha, yonilg‘i baki va xaydash nasoslarida 30 foizgacha yonilg‘i erga to‘kiladi.

Moylash tizimlaridagi taxlillar shuni ko‘rsatdiki, eng ko‘p sarflanish traktorning gidrotizimiga to‘g‘ri keladi, bunda jami moy yuqotilishining 37 foizgacha qismini tashkil etadi. Dvigatelda 18 foiz, rul boshqarmasi, transmissiya va yurish qismlarida esa 45 foizgacha moy to‘kilishi kuzatiladi. Bunga sabab quyidagilar xisoblanadi: gidrotizimda tirkama yoki boshqa qishloq xo‘jaligi mashinasini shlangasi ajratilganda 170 g gacha gidrotizim suyuqligi isrof bo‘lishi aniqlandi. Ko‘tarish gidrotsilndrlari manjetlarining va zichlagichlarining eyilishi xisobiga ham ma‘lum darajada moy erga to‘kiladi [31,32].

Umuman, bir traktorga nisbatan yiliga o‘rtacha 63,7 kg dizel yonilg‘isi, 21,6 kg gidrotizim ishchi suyuqligi, 13,4 kg Dvigatel moyi va 4,3 kg transmissiya moyi erga va suv xavzalariga to‘kiladi. Bu ko‘rsatkichlar dizel yonilg‘isining 1 foizga, moylash materiallarining 10 foizga yaqin qismini tashkil etadi.

YoMM sarflanishini va atrof-muxitning zararlanishini kamaytirish uchun neft maxsulotlarini tarqatish tizimlarini qayta ko‘rib chiqish, texnikadan va YoMMdan foydalanish madaniyatini oshirish lozim. Ishlatilgan moylarni yig‘ish va ularni kayta tiklash bo‘yicha texnik vositalar ishlab chiqish zarur. Bu ishlarni amalga oshirish o‘z navbatida nazariy va amaliy tadqiqotlar olib borishni talab qiladi [31,32].

9. BOB. TRANSMISSIYA VA BOSHQA MOYLARNING ISH XUSUSIYATLARI VA ULARDAN QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA FOYDALANISH.

9.1. Tranmissiyada moylarning ishlash sharoiti. Transmissiya moylariga qo‘yilgan ekspluatatsion talablar.

Qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishda motor moylaridan tashqari, juda ko‘p sohalarda transmission moylar ishlatiladi.

Transmission moylar traktorlar, kombaynlar, o‘zi yurar shassilar, avtomobillarning uzatmalar qutisi, yetakchi ko‘priklar, bort uzatmalari, tarqatish qutilari, qishloq xo‘jalik mashinalari, rul bilan boshqarish mexanizmlarida va boshqalarda ishlatiladi. Traktorsozlik va avtomobisozlikdagi drotransmissiyalar keng joriy qilinmoqda. Dvigateldan energiyani ishchi jihozlarga uzatilishi mexanik, gidromexanikvagirahajmliuzatmalarorqaliamalgaoshiriladi. Bugungi kunda eng ko‘p tarqalgani mexanik uzatmalar. Transmissiya moylarining ish sharoiti motor moylari ish sharoitidan keskin farq qiladi.

Tishli uzatmalarning ko‘p chiligi botirish va karterdagi moyni sachratish usuli bilan moylanadi. Ayrim hollarda transmissiya podshipnik va shesternyalarning tishlari ham moyni sachratib, ham nasos yordamida uzatib moylanadi. Transmissiya moylarining asosiy vazifasi ishqalanuvchi tutashmalarning yeyilishini, ishqalanishni yengishga sarflanadigan energiyani kamaytirish, detallarni sovitish va ularni korroziyadan saqlashdan iborat. Bundan tashqari, transmissiya moylari zarbali yuklamalar ta‘sirini, shesternyalardan chiqadigan shovqinini va ularning titrashini pasaytirishi, salniklar va turlibirikmalardagi zazorlarni zichlashi lozim [30,31,32].

Mexanik uzatmalar silindrik, konussimon, chervyakli va gippoid tishli uzatmalardan tashkil topgan bo‘ladi. Tishli uzatmalar ayrim hollarda katta 4000 mPa gacha bo‘lgan solishtirma nagruzkalarda ishlaydi. Tishlarning bir-biri bilan bog‘lanishi zonasida ishqalanish natijasida moyning harorati 200...250°S va undan ham yuqori bo‘lishi mumkin.

Silindrik va konussimon uzatmalarda o‘rtacha sirpanish tezligi 1,5 dan 12 m/s. gacha bo‘ladi. Gippoid uzatmalarda o‘rtacha sirpanish tezligi 15 m/s va undan yuqori bo‘ladi, chervyakli reduktorlarda esa 25 m/s.gacha.

Shuning uchun transmission moylar yeyilishga, qirilishga, zanglashga qarshi, yuqori qovushqoqlik kabi ekspluatatsion xossalarga ega bo‘lishi kerak. Shuning uchun transmission moylar yeyilishga, qirilishga, qarshi, kabi xossalari asosiy ekspluatatsion xossa hisoblanadi.

Bular ishqalanayotgan yuzalarda **xemosorbsion (modifikatsiya qilingan qavat)** va **adsorbsion** plyonka hosil qilishni ta'minlaydi. Birinchi qavat plyonka kimyoviy kuchlarning aktiv bo'lgan qo'shimchalar tarkibiga kirgan (oltingugurt, fosfor, xlor) ta'siri natijasida paydo bo'ladi. Ikkinchisi adsorbsiyalangan, ishqalanayotgan moy yuzasining molekulalararo kuchining moy plyonkasi ustida hosil bo'lgani evaziga [30,31,32].

Transmissiya moylarining xili ko'p bo'lishiga qaramasdan ularga umumiy ekspluatatsion talablar qo'yiladi:

- ularning yeyilishga va tiralishga qarshi xossalari kerakli darajada bo'lishi (moylash qobiliyati yuqori bo'lib, tishli ilashmalarda mustahkam parda hosil qilao lishi);
 - qovushqoqlik harorat xossalari yaxshi, qotish harorati kerakli darajada bo'lishi (manfiy haroratda dvigatelning osongina yurgizib yuborilishini ta'minlashi);
 - agregatning ish rejimiga tez o'tishi va ishqalanuvchi juftlarning ishonchli moylashini ta'minlashi;
 - harorat ta'sirida hamda vaqt o'tishi bilan hossalari kam o'zgartirishi, tarkibida abraziv mexanik aralashmalar va suv shuningdek, korroziyalovchi faol birikmalar bo'lmasligi (detallarning mexanik va kimyoviy yeyilishini kamaytirishi);
- rezina zichlamalarni yemirmasligi lozim.

Bu xossalarning ichida eng muhimi tiralishga va yeyilishga qarshi xossalari hisoblanadi. Xossalarni yaxshilash uchun moylarga qo'shilmalar qo'shiladi. Kontakt harorati yuqori bo'lganda qo'shilmalarning faol elementlari ishqalanuvchi sirtlarda asosiy metallga qaraganda plastikroq va yeyilishga chidamliroq pardalar hosil qiladi [30,31,32].

9.2. Transmissiya moylarining klassifikatsiyasi, markalari va ishlatish sohalari. Gipoid va rul boshqarmasida ishlatiladigan moylar.

Davlat standarti 17479.2-85 ga binoan traktor, avtomobil, qishloq xo'jaligi va boshqa mashinalarning transmissiyasida qo'llaniladigan moylariga yangi belgilanish kiritilgan, ya'ni harflar TM-transmission moy raqamlar bilan ekspluatatsion xossasi bo'yicha guruhi (1 dan 5 gacha) va kinematik qovushqoqligi sinfi (9,12,18,34). Masalan, TM-5-9 moyi quyidagicha o'qiladi: TM-transmissiya moyi, 5-ekspulatatsion xossasi bo'yicha guruhi, 9-qovushqoqlik sinfi.

Ob-havo sharoitiga qarab, transmissiya moylarining yozgi, qishki va mavsumbop, shimoliy va arktik navlari chiqariladi. Traktor va avtomobillar

transmissiyalari uchun yozda 100°S dagi kinematik qovushqoqligi 14...20sSt, qishda esa taxminan 10sSt bo'lgan moy ishlatiladi. 24-jadvalda zamonaviy transmissiyalarda qo'llaniladigan moylarning asosiy ish xususiyatlari keltirilgan [30,31].

Transmissiya moylari ishlash jarayonida oksidlanadi, ifloslanadi, qo'shilmalari ishdan chiqadi, bundan keyin uni almashtirish zarur. Moyni almashtirish davri traktor (avtomobil) va moyning markasiga, ishlatilish sharoitiga, mavsumiga va h.k.larga qarab har xil bo'lishi mumkin. Zamonaviy avtomobillarning moylari 24 mingdan 50 ming km yo'l yurgandan keyin almashtiriladi. Chetel yengil avtomobillarining ko'pchiligida (gipoid uzatmalarida), jumladan, «Neksiya» avtomobillarida ham moy uzatmaning butun ish muddatida almashtirilmaydi.

100°S dagi kinematik qovushqoqlikning ahamiyatidan kelib chiqib transmission moylar oltita sinfga bo'linadi (jadval2.4.)

Transmission moylarning qovushqoqligi bo'yicha klassifikatsiyasi

42-Jadval

Qovushqoqlik sinfi	100°S kinematik qovushqoqligi chegarasi mm ² /s,
6	-
9	6,00...10,99
12	11,00...13,99
18	14,00...24,99
34	25,00...41,00
43	42,00...

(6) –chi qovushqoqlik sinfiga mansub bo'lgan moylar Arktika sharoitida, (9) – chi Shimolda, (43)-chi tropik sharoitlarda ishlatilishi tavsiya etiladi.

Ekspluatatsion xossalari va ishlatilishi mumkin bo'lgan sohasini e'tiborga olgan holda moylarni beshta guruhga bo'lish mumkin: **TM-1...TM-5** (jadval 25.).

GOST 17479.2-85 bo'yicha transmission moylarning guruhlari

43-Jadval

Ekspluatatsion xossalari bo'yicha moylar guruhi	Moyning tarkibi	Tavsiya etilgan ishlatilish sohasi
TM-1	Qo'shilmalar o'shilmagan mineral moylar.	Silindrik, konussimon va chevrvyakli uzatmalardagi yuklanishi 900-1600 mPa va moy hajmining harorati va 90 ⁰ C bo'lgan uzatmalar uchun.
TM-2	O'rtacha samaradorlikka ega bo'lgan yoyilishini kamaytiruvchi qo'shilmalar qo'shilgan mineral moylar.	Silindrik, konussimon va chervyakli uzatmalardagi yuklanishi 2100 mPa va moy hajmining harorati 130 ⁰ S bo'lgan uzatmalar uchun.
TM-3	O'rtacha samaradorlikka ega bo'lgan, yoyilishini kamaytiruvchi qo'shilmalar qo'shilgan mineral moylar.	Silindrik, konussimon va chevrvyakli uzatmalardagi yuklanishi 2500 mPa va moy hajmining harorati 150 ⁰ S bo'lgan uzatmalar uchun.
TM-4	Yuqori samaradorlikka ega bo'lgan, yoyilishini kamaytiruvchi qo'shilmalar qo'shilgan mineral moylar.	Silindrik, konussimon va chevrvyakli va gipoid uzatmalardagi yuklanishi 3000 mPa va moy hajmining harorati 150 ⁰ S bo'lgan uzatmalar uchun.
TM-5	Yuqori samaradorlikka ega bo'lgan, ko'p funksiyali ta'siriga ega yoyilishini kamaytiruvchi qo'shilmalar qo'shilgan mineral moylar.	Gipoid uzatmalardagi yuklanishi 3000 mPa da yuqori va moy hajmining harorati 150 ⁰ S bo'lgan uzatmalar uchun.

Ayrim transmissiya moylarining ishlatish sohasi

44-Jadval

Davlat standarti 23652-79 bo'yicha belgilanishi	Davlat standarti 17479.2-85 bo'yicha belgilanishi	API andazasiga to'g'ri kelishi	Ishlatilish sohasi
TAP-15V	TM-3-18	MIL-2105B SAE-90 API-GL-3	Spiral-konussimon, konussimon va silindrik uzatmalar. O'rta iqlim zonalar uchun.
Tep-10	TM-3-9	MIL-2105B SAE-90 API-GL-3	Spiral-konussimon, konussimon va silindrik uzatmalar. Shimoliy zonalar uchun, barcha mavsumbop. Boshqa zonalarda qishda ishlatiladi.
TSp-15K	TM-3-18	MIL-2105B SAE-90 API-GL-3	Spiral-konussimon, konussimon silindrik uzatmalar va Kamaz avtomobilining transmissiyasida. O'rta iqlim zonalarda barcha mavsum uchun.
TAd-17I	TM-5-18	MIL-2105B SAE-90 API-GL-5	Gipoid uzatmali agregatlar uchun o'rta iqlim sharoitida barcha mavsumda.
TSz-9gip (OST38 01158-78)	TM-4-9		Gipoid uzatmali agregatlar uchun. Sovuq iqlim sharoitida.
TM5-12RK (TU 38 101844-80)	TM-5-123		Barcha turdagi uzatmalar uchun. Shimoliy tumanlar uchun va boshqa zonalarda faqat qishda.
TSp-14	TM-3-18		Yuqori yuklangan spiral-konussimon, konussimon va silindrik uzatmalar uchun, KAMAZ dan tashqari. Barcha mavsumbop
Tep-15	TM-2-18		Kam yuklangan spiral-konussimon, konussimon, silindir va rul uzatmalari uchun.
TS-14gip	TM-4-18		Gipoid uzatmalar uchun. Barcha mavsumbop.

Misol: Transmissiya moyining belgilanishi **TM-5-18**, bu yerda **TM** – transmission moy, **5** – yuqori samaradorlikka ega bo'lgan qirilishga qarshi qo'shimchalar qo'shilgan gipoid uzatmalar uchun; **18** – qovushqoqlik sinfi.

Transmissiya moylarining xorijiy sinflanishi.

Xorijda moylarning sifat darajasi **ARI** Amerikaning neft institute tomonidan ishlab chiqilgan kvalifikatsiya sistemasi va qovushqoqlik sinfi **SAE** bilan baholanadi. SAE70W...85W transmissiya moyi qish sharoitida; SAE80...250 yozgi sharoitlarda ishlatilish uchun mo'ljallangan [30,31,32].

SAE bo'yicha transmissiya moylarining qovushqoqlik sinflari

45-Jadval

Qovushqoqlik sinfi	Dinamik qovushqoqlikni 150 mPa·s, dan oshmaydigan harorat °S	100°S, mm ² /sdagi kinematic qovushqoqlik darajasi	
		minimal	maksimal
70W	-55	4,1	-
75W	-40	4,2	-
80W	-26	7,0	-
85W	-12	11,0	-
80	-	7,0	<11
85	-	11,0	<13,5
90	-	13,5	<24
140	-	24,0	<41
250	-	41,0	-

API toifasi bo'yicha transmissiya moylarining sinflanishi

46-Jadval

Moyning API bo'yicha toifasi	Moy tarkibi	Ishlatish sharoiti	Ishlatish sohasi
GL-1	Qo'shilmalarsiz, Yoki ko'piklanishni kamaytiruvchi va muzlashni oldini olishga yordam beradigan qo'shilmalari bilan	Nisbatan yumshoq, yuqori emas kuchlanishlarda sirpanayotgan	Yuk avtomobillarining mexanik uzatmalar qutisida
GL-2	GL-1 toifa bilan bir xil bo'lib, ishqalanuvchi sirtlarning yeyilishini kamaytirish uchun qo'shilmalar bor.	Nisbatan yumshoq, yuqori emas kuchlanishlarda sirpanayotgan	Transport vositalarining chervyakli uzatmalari uchun; Industrial transmission moylarga qo'shimcha sifatida.

Moyning API bo'yicha toifasi	Moy tarkibi	Ishlatish sharoiti	Ishlatish sohasi
GL-3	Samaradorligi ozroq bo'lgan, chizilishni oldini oluvchi qo'shilma bilan.	Nisbatan o'rtacha kuchlanishlarda sirpanayotgan	Yuk avtomobillarining mexanik uzatmalar qutisida. Ketingi ko'priklarning spiral konussimon uzatmalari uchun.
GL-4		Og'ir kuchlanishlarda va tezliklarda sirpanayotgan	Yengil avtomobillarining mexanik uzatmalar qutisida. Ketingi ko'priklarning spiral konussimon uzatmalari uchun.
GL-5	Samaradorligi yuqori bo'lgan, yeyilishini oldini oluvchi qo'shilma bilan.	Juda ham og'ir kuchlanishlarda va tezliklarda sirpanayotgan	Yengil avtomobillarining gippoid uzatmalari uchun.
GL-6	Ko'p miqdorda tarkibida ftor va oltingugurt bor qo'shilma bilan.	Yuqori buruvchi moment va tezliklarda sirpanayotgan gippoid uzatmalari	Yetaklovchi ko'priklarning gippoid uzatmalari uchun.

Barcha xorijiy transmission moylar **API** va **SAE** markirovkasidan va Tovar belgisidan iborat bo'ladi.

API toifasi bo'yicha transmissiya moylarining transmissiya konstruksiyasiga, ishlatish sohasiga va qo'shilmalar tarkibiga asosan oltita sinfga bo'lingan (jadval- 38.)

Qovushqoqlik darajasi bo'yicha transmission moylar yettita sinfga bo'lingan.

Birinchi –to'rtinchi sinflarning moylari qishki moy hisoblanadi.

Transmission moylarning qovushqoqligi bo'yicha sinflanishi va tavsifi (jadval 37 da keltirilgan.)

Transmission moylarning past haroratlarda ishlatish chegarasi moyning qovushqoqligi 150Pa·s ga teng bo'lgan minimal haroratga teng.

Xorijiy transmission moylar uchun bu harorat chegaraviy hisoblanadi. Bu haroratda transmissiya agregatlari va qismlari moyning yetarli darajada oquvchanligi bo'lmaganligi evaziga buzilib ishdan chiqib qolmaydi [30,31,32].

Misol: **API** va **SAE** bo'yicha transmissiya moylarining belgilanishi

1. **Norsi APIGL-5, SAE 85W-90**, bu yerda **Norsi** –firma nomi, **GL** – transmissiya moyi, **5** – moyning qovushqoqlik toifasi, **85W** – Past haroratdagi qovushqoqligi, **90** –100°S qovushqoqligi.
2. **Teybol APICD/SF, GL-4, SAE10W-30** – universal moy, dvigatelda (karbyuratorli va dizel) hamda transmissiyada qo‘llaniladi.

9.3. **Gidromexanik uzatmalar uchun moylar.**

Gidravlik moylar iqlim sharoiti har xil bo‘lgan sharoitlar (-30 dan 150°S gacha) da ishlaydi. Shu sababli moylar, past haroratlarda ham ishlay oladigan xossalari bo‘lishi kerak. **Gidravlik moylar** (ishchi suyuqliklar). Hidravlik sistemalar uchun mo‘ljallangan ishchi suyuqliklarning asosiy vazifasi mexanik energiyani olingan joyidan qo‘yilgan kuchni miqdorini va yo‘nalishini o‘zgartirish imkoniyati bilan ishlatilish joyigacha yetkazib berish.

Gidromexanik uzatmalarda ishlaydigan moylarning ish jarayoni qattiq va og‘ir bo‘lganligi uchun moylarning qovushqoqligi va yeyilishga qarshiligi mos ravishda yuqori bo‘lishi kerak. Bu moylar friksion (ishqalanish) xossalariga ega bo‘lishi, chunki friksion disklarni ishga tushirish kerak. Shu bilan birga moy rezina detallari va maxsus qog‘ozlarga nisbatan neytral bo‘lishi kerak. Moylar rangli metallarga nisbatan korroziyalanmaydigan bo‘lishi kerak, chunki gidromexanikada rangli metallar (alyuminiy, magniy va boshqalar) ishlatiladi. Hidromexanik uzatmalarning moylari kerakli xossalarga ega bo‘lishi uchun uning tarkibiga murakkab kompleksdagi qo‘shilmalar qo‘shiladi. Ular yuvish xususiyati uchun, yeyilishni kamaytiradigan, oksidlanishga qarshi, korroziyaga qarshi, ishqalanish hosil qiluvchi va boshqa qo‘shimcha moddalardir. Belgilash sistemasi harfiy ishoralar indeksi bilan belgilanadi (**MG**) (gidravlik mineral), sonlar 40°S dagi qovushqoqlik sinfini va harflar moyning u yoki bu guruhga mansubligini bildiradi [30,31,32].

Ishlatish xossalari bo‘yicha gidravlik moylar uch guruhga bo‘linadi.

Gruppa (**A**) – qo‘shilmalarsiz mineral moy, kam yuklangan shesterniyali yoki porshenli, ishchi bosimi 15 mPa gacha, moy hajmidagi maksimal harorati 80°S gacha bo‘lgan gidrosistemalar uchun

Gruppa (**B**) – korroziyani, oksidlanish qolishini kamaytiruvchi qo‘shilmalar bilan tayyorlangan. O‘rta yuklangan har xil nasos tiplari bilan ishchi bosimi 25 mPa dan yuqori, moy hajmidagi maksimal harorati 80°S dan yuqori bo‘lgan gidrosistemalar uchun

Gruppa (**V**) – yaxshi tozalangan, korroziyani, yeyilishni, oksidlanib qolishini kamaytiruvchi qo‘shilmalar bilan tayyorlangan, ishchi bosimi 25 mPa dan yuqori, moy hajmidagi maksimal harorati 80°S dan yuqori bo‘lgan gidrosistemalar uchun

GOST 17479.3-85 bo'yicha gidravlik moylar 40°S dagi qovushqoqlik bo'yicha belgilangan maqsadda ishlatish uchun 10 sinfga bo'linadi. (jadval 2.8.). Mamlakatimiz sanoatida ishlab chiqarilayotgan gidravlik moylar assortimenti (jadval 2,9) da ko'rsatilgan [30,31,32].

MDH da gidravlika moylari bir necha rusumda chiqariladi. ESh markali gidromexanika moyi asosan ekskavatorlarning gidravlik boshqarmasi uchun mo'ljallangan lekin boshqa gidrosistemalarda ham qoniqarli ishlaydi. Qishloq xo'jaligi mashinalarining hajmiy gidromexanik uzatmalarida ishlash uchun MG-30U moyi ishlab chiqariladi. Bu moyning xossalari katta yuklanish sharoitlarida ham yetarlicha muddatga saqlanib qoladi. MG-30U moyi A va ESh moylariga qaraganda yeyilishga, chizilishga va qovushqoqlik xossalari yaxshiroq. Bu yerda A markali moy avtomobillarining gidrotransformatorlariga mo'ljallangan moy [31,32].

Mamlakatimiz sanoatida ishlab chiqarilayotgan gidravlik moylar assortimenti
48-Jadval

GOST 17479.3-85 bo'yicha moylarning belgilanishi	Tovar markasi	GOST 17479.3-85 bo'yicha moylarning belgilanishi	Tovar markasi
MG-5-B	MGYe-4A, LZ- MG-2	MG-22-V	«R»
MG-7-B	MG-7-B, RM	MG-22-V	«ESh»
MG-10-B	MG-10-B, RMS	MG-32-V	«A», MGT
MG-15-B	AMG-10	MG-46-V	MGYe-46-V
MG-15-V	MGYe-10A,	MG-68-V	MG-8A
MG-22-A	AU	MG-100-B	GJD-14S
MG-22-B	AUP	-	-

9.4. Industrial moylarga qo'yilgan talablar, ularning ishlash sharoiti.
Industrial moylar markalari va ishlatilish sohalari.

Ilgari aytib o'tilganidek, bu moylar asosan dastgoh (stanok) larning mexanizm va podshipniklarini moylashga mo'ljallanadi. Bu moylarning ishlash sharoitlari unchalik murakkab (og'ir) emas, xona sharoitida bo'lib harorat 50°S dan oshmaydi. Bu moylarni ba'zi hollarda har xil mexanizmlarning gidrosistemalarida (veretyon) suyuqlik sifatida ishlatish mumkin. Industrial moylar 3 ta guruhga bo'linadi: yengil, o'rtacha va og'ir. Guruhlar orasidagi farq asosan qovushqoqlikda, tozalash usulida va ba'zi xossalari. Yengil industrial (sanoat) moylarga: asbob (pribor) moylari, kam qovushqoqlikka ega bo'lgan separator

moylari kiradi. Bu moylar yuklanishi oz lekin kata tezlikda harakatlanadigan joylarni moylashga mo'ljallangan. Masalan, vazelinli MVP pribor moyining 50°S dagi qovushqoqligi $7,5 \text{ mm}^2/\text{sek}$, qotish harorati esa – 60°S, Industrial moylarning markalarida ularning 50°S dagi kinematic qovushqoqligi mm^2/sek (sSt) larda ifodalangan bo'ladi. Masalan, I-12A, I-20A, I-30A-marka raqamlari ortib borishi bilan qovushqoqlik (50°S dagiga nisbatan) ortib boradi. Yuqoridagi moylar sekinroq xarakatlanadigan podshipniklarga mo'ljallangan. 12 A moyi 10000 ayl/min. li valga to'g'ri kelsa, 30A moyi 1000 ayl/min. li valni moylashga mo'ljallanadi. Shunday qilib industrial moyning markasini tanlashda, asosan aylanayotgan (moylanadigan) podshipnikdagi nisbiy tezlikni hisobga olish kerak. **Industrial moylar** sanoat jihozlarini, nazorat -o'lchov asboblarini, metall qirqish stanoklarini, separatorlar va boshqa mashinalarni ishga qobiliyatli holda ushlab turish uchun ishlatiladi.

Industrial moylar o'ziga xos, yuqori bo'lmagan haroratlarda ishlaydi. (amalda 50°S yuqori bo'lmagan). Shu bilan birgalikda moy ishga qobiliyatli holda mashina va mexanizmlarni keng haroratli diapazonda minus 50°S dan 50°S gacha.

Industrial moylar defis bilan ajratilgan harf va sonlar bilan belgilanadi.

Vazifasi bo'yicha industrial moylarning guruhlariga (4-jadval), ekspluatatsion xossalari bo'yicha podgruppalariga (50-jadval) bo'linadi [31,32].

Vazifasi bo'yicha industrial moylarning guruhlari

49-jadval

Guruhi	ISO 6743/0-81 ga guruhlarni moskelishi	Ishlatilish sohasi
L	F	Yengil yuklangan tutashjoylar (shpindellar, podshipniklar va ular bilan tutashgan birikmalar)
G	N	Gidravlichesk sistemalar
N	G	Sirpanish yo'naltiruvchilari
T	S	Og'ir yuklangan tutashjoylar (tishli uzatmalar)

Industrial moylarning ekspluatatsion xossalari bo'yicha guruhlariga bo'linishi
50-Jadval

Guruhlar	Tarkibi, ishlatilish shartlari, tavsiya etilgan ishlatilish sohalari.
A	Ishchi jihozlarga ishsharoitidan kelib chiqqan holda korroziyani, oksidlanishni kamaytiruvchi qo'shilmalarga talab qo'yilmagan joylarda ishlatiladigan, qo'shilmalarsiz moy.
V	Ishchi jihozlarga ish sharoitidan kelib chiqqan holda korroziyani, oksidlanishni kamaytiruvchi qo'shilmalarga yuqori talab qo'yilgan joylarda, ishlatiladigan, tarkibiga korroziyani, oksidlanishni kamaytiruvchi qo'shilmalar qo'shilgan moy.
S	V tipidagi moyga, ishchi jihozlarga ish sharoitidan kelib chiqib, rangli metallarning antifriksion qotishmalari mavjud bo'lgan joylarda ishlatiladigan, tarkibiga yeyilishni, korroziyani, oksidlanishni kamaytiruvchi qo'shilmalar qo'shilgan moy.
D	S tipidagi moyga, ishchi jihozlarga yuqori talab qo'yilgan, ish sharoitidan kelib chiqib, tarkibiga yeyilishni, korroziyani, oksidlanishni kamaytiruvchi qo'shilmalar qo'shilgan moy.
Ye	D tipidagi moyga, ishchi jihozlarning ish sharoitidan kelib chiqib, korroziyani, oksidlanishni kamaytiruvchi qo'shilmalarga yuqori talab qo'yilgan joylarda, ishlatiladigan, moyning tarkibiga yeyilishni, chizilishni, korroziyani, oksidlanishni kamaytiruvchi qo'shilmalar qo'shilgan moy.

Birinchi bosh harfi (**I**) moyning industrial moylar guruhiga taalluqligini, ikkinchi bosh harfi- moyning foydalanish maqsadini , uchinchi bosh harfi- moyning ekspluatatsion xossasini, to'rtinchi bosh harfi – moyning kinematik qovushqoqligini bildiradi. 40°S dagi qovushqoqlik darajasi bo'yicha industrial moylar 18 ta sinfga bo'linadi (51-jadval)

Industrial moylarning qovushqoqlik sinfi

51-Jadval

Qovushqoqlik sinfi	40°S dagi qovushqoqlik darajasi, mm²/s	Qovushqoqlik sinfi	40°S dagi qovushqoqlik darajasi, mm²/s
2	1,9...2,5	68	61...75
3	3,0...3,5	100	90...110
5	4,0...5,0	150	135...165
7	6,0...8,0	220	198...242
10	9,0...11,0	320	288...352
15	13,0...17,0	460	414...506
22	19,0...25,0	680	612...748
32	29,0...35,0	1000	900...1100
46	41,0...51,0	1500	1350...1650

Misol:**I-G-S-46** Bu yerda: (**I**) – industrial moy, (**G**) – gidravlik tizimlarga mo'ljallangan (moyguruhi), (**S**)–ekspluatatsion xossalari (sifat guruhlari bo'yicha), (**46**)– 40°C.qovushqoqlik sinfi mm²/s

9.5. Transformator moylari.

Transformator moylari–transformatorlarda, reostatlarda, moyli elektr o'chirgichlarda va boshqa yuqori elektr kuchlanishli apparatlarda sovituvchi va elektrizolyatsiyalovchi muhit sifatida ishlatiladi.

Bu moylarga qo'yiladigan asosiy talablar: yuqori darajadagi dielektrik (tok o'tkazmaslik), sovitish xossalariga yetarli darajadagi qovushqoqlik, qotish (to'nglash) haroratining nisbatan pastligi, oksidlanishga qarshi barqarorligi va boshqalardir.

Transformatorlarda ishlaydigan moylar yangi quyilgandagina emas, uning ish davomida ham oksidlanib, smola hosil qilib dielektrikligini yo'qotib yoki kamaytirmasligi kerak. Agar moyning izolyatsion xossasi biron bir sabab bilan (qurum tushib, suv va loyqa qo'shib) buzilsa, elektr tizimida avariya holati kelib chiqadi va bu sabablarga ko'ra katta havf tug'diradi. Moyning dielektrik xossasi juda ishonchli va o'zgarmas bo'lishi kerak. Transformatorlarga ancha ko'p miqdorda moy ketadi, shuning uchun moyning ishlash muddati yetarlicha uzoqroq vaqt bo'lishi kerak. Moyning tez-tez almashishi iqtisodiy jihatdan zararli bo'lishidan tashqari, elektr tizimining ma'lum qismi vaqtincha to'xtaydi [31,32].

Transformator moylari kam smolali, parafinsiz yuqori sifatli neftlardan distillyat moylar sifatida olinadi. Sulfat kislotasi bilan juda yaxshilab tozalanib, fenolli tozalangandan so'ng, past haroratli parafinsizlantirish jarayonidan o'tadi.

Transformator moylari TK harflari bilan ifodalanadi. Masalan, TK_p moyida dibutilkrezol (DBK) oksidlanishga qarshi qo'shimcha 0,2 foizgacha qo'shilgan bo'ladi. Agar, moy markasida «p» indeksi bo'lmasa, moyga qo'shimcha (prisadka) qo'shilmagan bo'ladi, demak sifati pastroq hisoblanadi.

Transformatorlarni ishonchli va havfsiz ishlashlari uchun uning ichidagi moy sifati uzluksiz tekshirib, nazorat qilib turilishi kerak. Moy yaroqsiz deb topiladi: Agar qovushqoqligi 10% dan ortib ketsa yoki kislotaligi normadan oshib ketsa yoki moy tarkibidagi oksidlanish mahsulotlari, qurum, suv paydo bo'lsa u holda moy yaroqsiz deb topiladi [31,32].

9.6. Kompessorlar va sovitkich (xolodilniklar) mashinalari uchun moylar.

Ma'lumki, sovitgichlar ammiakda, freonda va karbonat kislotalarida ishlashlari mumkin. Sovitish mashinalari ichida va mexanizmlarida harorat nisbatan past bo'ladi.

Sovitgich moylarga bo'lgan sifat talablari ham ularning ish sharoitidan kelib chiqadi. Bular: moy qotish (to'nglash) haroratining pastligi; qovushqoqlik-harorat egri chizig'ining yotiqroqligi; oksidlanish va korroziyaga qarshiligining yaxshiligi xossalari. Sovitgich moylarining vaqt davomida xossalari o'zgarmasligi kerak. Mavsum davomida moy mahsulotlari almashtirilmaydi va qayta moylanmaydi. Sovitkich mashinalarida moylar doim oxlodoagent va o'zgarib turuvchi bosim va harorat ta'sirida bo'ladi. Sovitgich mashinalarida ishlatiladigan moylar ikki guruhga bo'linadi: XA- ammiak va uglekislotada ishlatiladigan kompressorlar uchun: XF- freonda ishlatiladigan kompressorlar uchun. Freonni ikki xil navi ishlatiladi **F-12** va **F-22**.

Sovitgich mashinalari kompressorlari uchun quyidagi moylar ishlab chiqariladi:

XA-30 – distillyat va qoldiq moylar aralashmasi;

XF12-16 – oksidlanishga qarshi qo'shimcha qo'shilgan mineral moy; XF22-24 – quyiqlantirilgan mineral moy;

F22S-16 – oksidlanishga qarshi qo'shimcha qo'shilgan sintetik moy; Sovitgich mashinalarida ishlatiladigan kompressor moylarining belgilanishi:

XA-30, bu yerda (**X**) – Sovitgich (xolodilnik) uchun, (**A**) – ammiak, (**30**) – 40°S dagi qovushqoqlik darajasi, mm^2/s **XF12-16**, gde (**F12**) – Freon navi, (**16**) – kinematik qovushqoqlik $\text{vmm}^2/\text{s}-40^\circ\text{S}$.

XF22S-16, bu yerda (**F22**) – Freon navi, (**S**) – sintetik moy.

Sovitish mashinalarida ishlatiladigan moylar uchun tarkibida suv, mexanik aralashmalar bo'lmasligi, detallar (ayniqsa rangli metallar) ni korroziyalantirmasliklari kerak [31,32].

Porshenli kompressorlarning silindr-porshen guruhi detallari va havo puflagich kameralarining zichlanadigan joylari uchun ancha yuqori haroratlarda ishlaydigan moylar talab qilinadi. Aytib o'tilgan ish joylarida harorat 220...250°S, bosim esa 15...20 MPa ga borishi mumkin.

Kompressor moylari tayyorlash uchun kam smolali, kam oltingugurtli neftlar kerak bo'ladi. Bir pog'onali past bosimli kompressorlar uchun oddiyroq, ko'p pog'onali, yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan sifatliroq qoldiq moylar ishlab chiqariladi. Kompessor moylari sohaning belgilangan talablari asosida kompressor moylari uch sinfga bo'linadi:

- porshenli va rotatsion kompressorlar uchun,
- turbo kompressorlar uchun,
- sovitkich (xolodilnik) kompressorlari uchun.

Kompressor moylari to'rtta guruhga bo'linadi:

- 1- O'rtamiyona siqilayotgan va haydalayotgan gazning 160°S dan kam haroratda ishlayotgan kompressorlar uchun;
- 2- O'rtamiyona siqilayotgan va haydalayotgan gazning 180°S dan kam haroratda ishlayotgan kompressorlar uchun;
- 3- siqilayotgan va haydalayotgan gazning 200°S dan yuqori haroratda va og'ir sharoitda ishlatilayotgan kompressorlar uchun;
- 4- siqilayotgan va haydalayotgan gazning 200°S dan yuqori haroratda va o'ta og'ir sharoitda ishlatilayotgan kompressorlar uchun;

Misol:Qator kompressor moylarining belgilanishi:

K-19, KS-19p, K-3-10,

Bu yerda: **K** – kompressor moyi, **S** –oltingugurt tarkibida ko'p bo'lgan neftlardan olingan, **19, 10** -100°S dagi kinematik qovushqoqligi, **p** – tarkibida qo'shilma (prisadka) mavjudligi,moylar guruhini **K** harfidan keyingi raqam bilan belgilanadi. (misol uchun, **K-3-10**). Birinchi guruhga ta'lluqli moylarda raqam bilan belgilanmaydi [31,32].

Sanoat jihozlarini, nazorat-o'lchov asboblari, metall qirqish stanoklarini, separatorlar va boshqa mashinalarni ishga qobiliyatli holda ushlab turish uchun ishlatiladi. Shu bilan birgalikda moy ishga qobiliyatli holda mashina va mexanizmlarni keng haroratli diapazonda minus 50°S dan 50°S gacha.

Kompressorlar uchun quyidagi rusumli moylar ishlab chiqariladi: K-12, K-19, KS- 19 markadagi raqamlar moyning 100°S dagi kinematik qovushqoqligini (*sSt*.da) bildiradi. «S» harfi esa moy oltingugurtli (sernistiy) neftdan olinganligiga ishora,bu moylarning xossalari yuqori haroratlarda ham barqaror bo'lib, chaqnash harorati 220...270°S atrofida, qotish harorati minus – 15°S. Ikki va uch pog'onali kompressorlarga –12 moyi, ko'p pog'onali kompressorlarga esa 19 moyi tavsiya qilinadi [31,32].

9.7. Silindr va Turbina moylari.

Silindr moylari asosan bug' mashinalarining silindrlarini moylash va kerak bo'lganda yuklangan va sekin yurar mexanizmlarni moylashga mo'ljallangan. Ishlash sharoitiga qarab silindr moylari ikki turga bo'linadi: yengil va og'ir. Yengil silindr moylari asosan To'yingan bug' bilan ishlovchi mashinalarga mo'ljallangan. Sanoat 11 va 24-silindrik moylar ishlab chiqaradi. Kinematik qovushqoqligi 100°S

da 9...13 santi Stoks, qotish harorati 0°S atrofida. Og‘ir silindrik moylarni o‘ta qizigan bug‘da ishlaydigan mashinalarda ishlatish tavsiya etiladi. 38 va 52-moylar asosan neftning distilyat va qoldiq fraksiyalaridan olinadi [31,32].

Silindr moylari tarkibida mexanik aralashmalar, suv, suvda eriydigan kislota va ishqorlarning bo‘lishiga yo‘l qo‘yilmaydi. Bu moylar suv va bug‘ turbinalarida sovitish va moylash vazifalarini bajaradi. Bu moylar uzoq muddat almashtirilmay ishlashlari kerak, shuning uchun xossalari vaqt davomida o‘zgarishsiz yoki kam o‘zgarishli bo‘lishlari kerak.

Qovushqoqligi bo‘yicha trubnamoylari quyidagi rusumlarda ishlab chiqariladi: TP-22 (VTI-1 qo‘shimchali); T-22, T_p-30, T_p-46 va T-57. Moy markasidagi raqamlarularning 50°S dagi kinematik qovushqoqligini santistokslarda ifodalaydi. «P» ishoralari esa moyga qo‘shimcha (prisadka) qo‘shib tayyorlanganligini ifodalaydi.

Trubina moylari tarkibida mexanik aralashmalar, suv, suvda eriydigan kislota va ishqorlarning bo‘lishiga yo‘l qo‘yilmaydi. Moylarning kul hosil qiluvchanligi 0,005...0,010% dan ortmasligi kerak. Shuni aytish kerakki, ko‘rib chiqilayotgan moylar qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida deyarli qo‘llanilmaydi. Issiqxonalarining, quritish xonalarining havo puflagichlarida va elektr genatorlarida biroz ishlatilishi mumkin. Lekin qishloq xo‘jaligida ishlovchi texnik xodimlar bu moylarni ishlatishni bilishi, ishlatilayotganda esa nazorat qilib turishlari kerak [30,31,32].

10. BOB. MOYLASH MATERIALLARINI ESKIRISHI VA ULARNI QAYTA TIKLASH USULLARI.

10.1. Moylarning eskirishiga ta'sir qiluvchi omillar. Mexanik aralashmalar, suv, yonilg'i, organik birikmalarning tozalash usullari va ularga qo'yilgan talablar.

Bugungi kunda jahonda har yiliga 50 mln. Tonnadan ortiq texnik moylash materiallari ishlab chiqarilib, foydalanib bo'lingan moyni turli texnologiyalar va usullar yordamida qayta tozalab, yaroqli holatga keltirishga e'tibor qaratilmoqda. Shu jihatdan ishlatilgan texnik moylar resursini oshiradigan texnologiya va uskunalarni ishlab chiqish yetakchi o'rinni egallamoqda. "Yiliga o'rtacha 15 mln. Tonna ishlatilgan texnik moylarni qayta ishlashni samarali tashkil etish va ulardan qishloq xo'jaligi va melioratsiya texnikalarida foydalanishda moylarni tozalash usuli jahon amaliyotida keng tarqalgan". Ushbu sohada qishloq xo'jaligi texnika vositalarida foydalanish uchun ishlatilgan moylarni qayta tozalab, sifatli moylarni olishni ta'minlab beradigan energiya-resurs tejamkor qurilmalarni ishlab chiqish muhim vazifalardan biri hisoblanadi [32].

Jahonda ishlatilgan moylarni qayta tozalash jarayonlarini amalga oshiradigan resurs tejamkor texnologiyalar va qurilmalarini takomillashtirishga yo'naltirilgan maqsadli ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda, jumladan ishlatilgan moylarni tozalovchi qurilmaning takomillashgan konstruktiv sxemasini ishlab chiqish, moyni oksidlanish mahsulotlaridan tozalash va qayta tozalangan moyni sifati aralashma harorati qiymati hamda bug'lanish jarayonlarini resurs tejamkorlik asosida amalga oshirish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

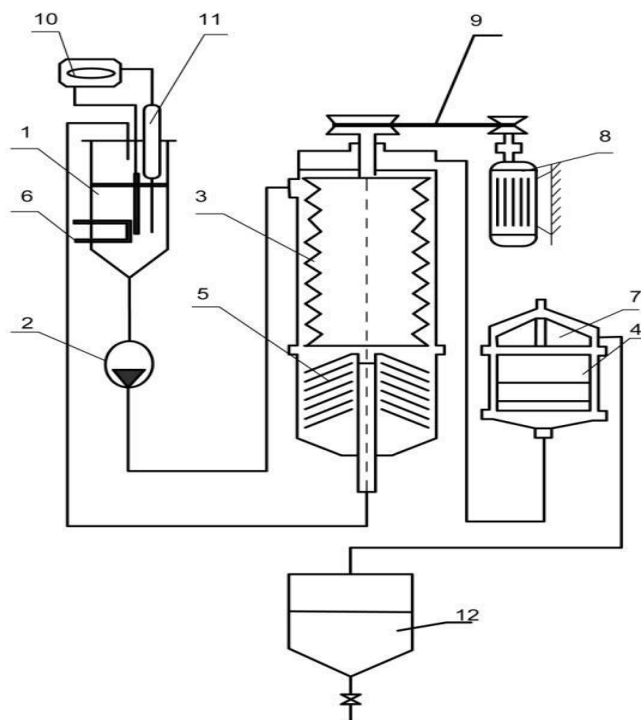
Respublikamiz qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida ishlatilgan moylarni qayta tiklash va tozalash, qishloq xo'jaligi texnika va texnologiyalarida ishlatiladigan moylarni sifatini oshirish, yuqori sifatli texnik moylarni ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga amalga oshirilmoqda. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida, jumladan "Ijtimoiy sohani rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlaridagi qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish bo'yicha tarkibiy o'zgartirishlarni chuqurlashtirish va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini izchil rivojlantirish, toza mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish" vazifalari belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni bajarishda, jumladan ishlatilgan moylarni mexanik aralashmalardan, suvdan, organik birikmalardan, oksidlanish mahsulotlaridan sifatli tozalovchi qurilmalarni texnik va texnologik jihatdan modernizatsiyalash hisobiga yuqori sifatli moy olish usullarini ishlab chiqish muhim masalalardan biri hisoblanadi [31]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son "O'zbekiston Respublikasini

yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni, 2017 yil 26 maydagi PQ-3012-son «2017–2021 yillarda qayta tiklanuvchi energetikani yanada rivojlantirish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada energiya samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida» gi Qarori, Vazirlar Mahkamasining 2011 yil 15 noyabrdagi 304-son "Yuqori sifatli texnik moylar ishlab chiqarish bo'yicha zamonaviy korxonalar tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori, mazkur faoliyatlarga tegishli me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga xizmat qiladi.

10.2. Moylarni tozalash usullari. Ishlatilgan moylarni yig'ish usullari regeneratsiya qilish uskuna va qurilmalari. Tozalangan va qayta tiklangan moylarga qo'yilgan talablar.

Ekspluatatsiya sharoitidagi murakkab jarayonlar (oksidlanish, termik parchalanish, mexanik ifloslanish, suv bilan aralashish, suyulish) natijasida moylarning turli tarkibga ega xususiyatlari pasayadi, bu esa o'z navbatida moyning sifat ko'rsatkichlarini har xil usullar qo'llab tiklashni talab qiladi.

Moylarni tozalash va sifat ko'rsatkichlarini tiklashda ular tarkibida eskirish mahsulotlarini fizikaviy va kimyoviy usullar bilan chiqaruvchi usullar texnologik operatsiyalar qo'llaniladi. Fizikusullarga 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 mikro tomchilari og'irlik kuchi ta'sirida tindiriladi. Eng oddiy statik tindirish jarayoni bo'lib, bu davriy harakatlanuvchi tindirgichlarda amalga oshiriladi [31,32]. Lekin bu usulni qo'llash ko'p vaqt talab qiladi, yaxshi tozalash darajasiga erishish uchun esa moyni qizdirib uni qovushqoqligini pasaytirish kerak bo'ladi. Tozalash jarayonini markazdan qochma kuchlar maydonida tezlashtirish mumkin. Bunday kuch maydonlarini ikki usulda hosil qilish mumkin: qo'zg'almas apparat moy oqimining aylanma harakati–gidrosiklon va moy oqimi aylanuvchi apparatga berish –sentrifuga. Moy oqimini gidrosiklondagi harakat shakliga qarab, siklonlar to'g'ri teskari oquvchilarga bo'linadi. Teskari oquvchi gidrosiklonlar ko'proq ishlatiladi, ular ko'proq gidravlik qarshilikka ega. Bunday moy harakati yo'nalishini 180°S issiqlikda bug'lantirgich 7 ga kelib tushadi, yuqori tempera turadi qoldiq suv tomchilari bug'lanib atmosferaga chiqib ketadi. Suvdan va mexanik zarrachalardan tozalangan moy 5 idishga yig'iladi. Bu yerda moy tindirilib katta 40 mkm dan 50 mkm ega bo'lgan zarrachalar ajratiladi. Bu sikl moy to'liq tozalangacha davom etadi.



36- chizma. Moyni tozalash uskunaning umumiy sxematik ko‘rinishi.

1-moy tindirgich idish; 2-nasos; 3-mexanik zarrachalardan tozalaydigan aylanuvchi filtr; 4-suv ajratgich filtri; 5-bo‘lgich (taqsimlagich); 6-isitgich; 7-bug‘latgich; 8- elektr dvigatel; 9-tasmali uzatma; 10-termo rostlagich; 11-termometr; 12-tozalangan moy idishi.

Moslamani ishlash prinsipi quyidagicha: tozalash uchun olingan moy sarflovchi bakka quyiladi. Bu yerda moy 80°S gacha qizdirib, filtrlovchi apparatga nosos orqali haydaladi. Keyin u filtr yuzasini yuvib, apparatni pastki qismiga tushadi. U yerda tindirgich yuzasidan harakatlanayotgan moy o‘zidagi yirik mexanik birikmalardan tozalanadi. Moyning ma’lum bir qismi bosim ostida filtrlarni ichki yuzasidan o‘tadi va markaziy trubo provod orqali bug‘latkich tarelkasiga tushib 180°S gacha qizdirilganda yonilg‘i fraksiyalari bug‘lanib ketadi. Yonilg‘i bug‘lari vacuum nasos orqali so‘rib olinib, sovitkich orqali o‘tayotganda kondensatsiyalanadi [31,32].

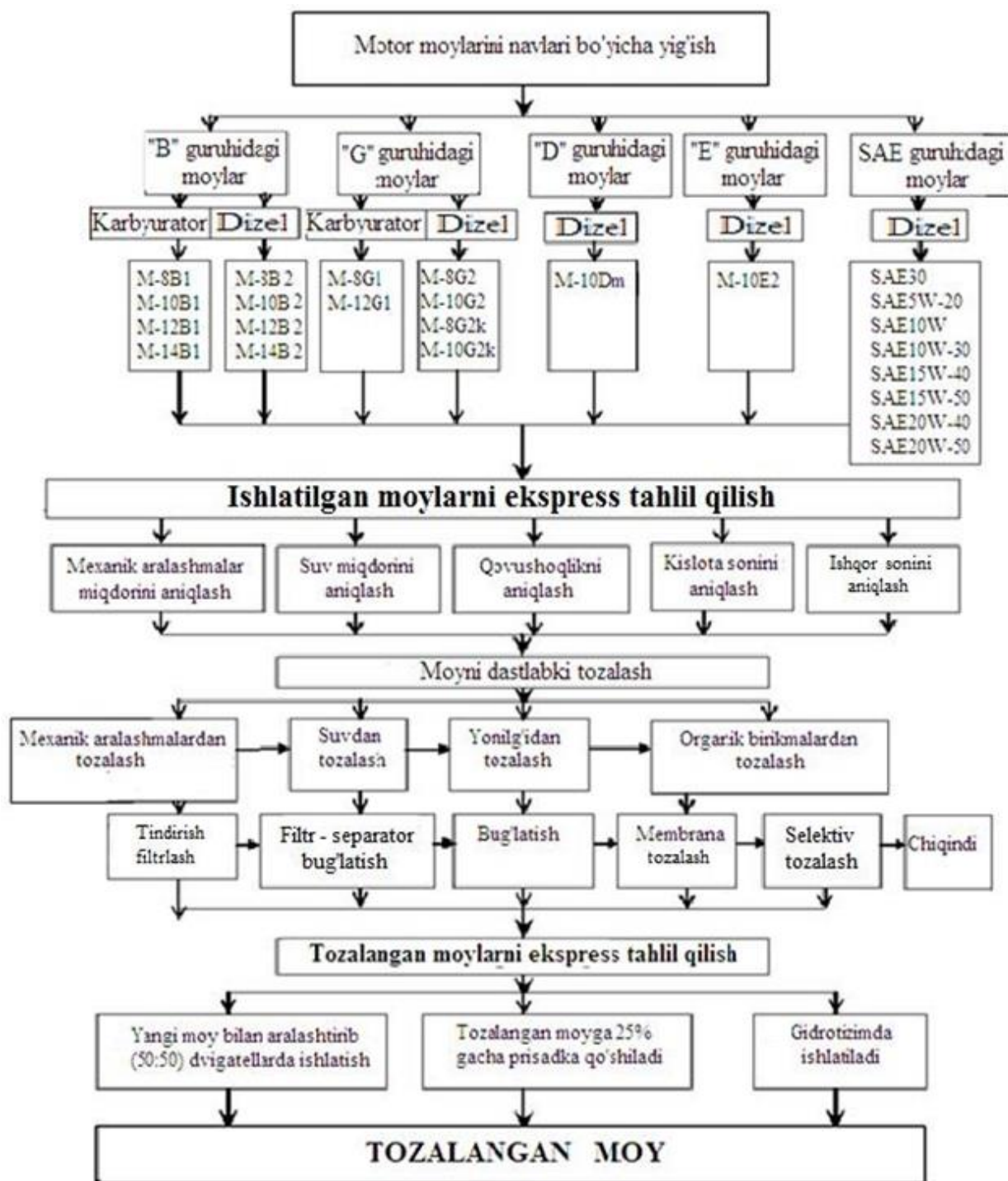
Qishloq xo‘jaligida texnikalarida ishlatilgan moylar uchta guruh bo‘yicha yig‘iladi:

1. Birinchi guruhga – ishlatilgan motor moylari (IMM).
2. Ikkinchi guruhga – ishlatilgan industrial moylar (IIM).
3. Uchinchi guruhga – ishlatilgan moylar aralashmasi (IMA).

Ishlatilgan motor moylari dvigatellarda 250-500 moto-soat ishlagandan keyin to‘kib olinib, mahsus idishga yig‘ib olinadi. Bunda barcha tipdagi dvigatellarning moylari ya’ni karbyurator va dizel dvigatellaridan to‘kib olingan A, B, V, G, D, Ye guruhidagi motor moylari aralashtirib yig‘iladi. Ikkinchi guruhdagi moylar (IIM) ga gidrotizimda ishlatilgan texnik suyuqliklar va industrial moylar

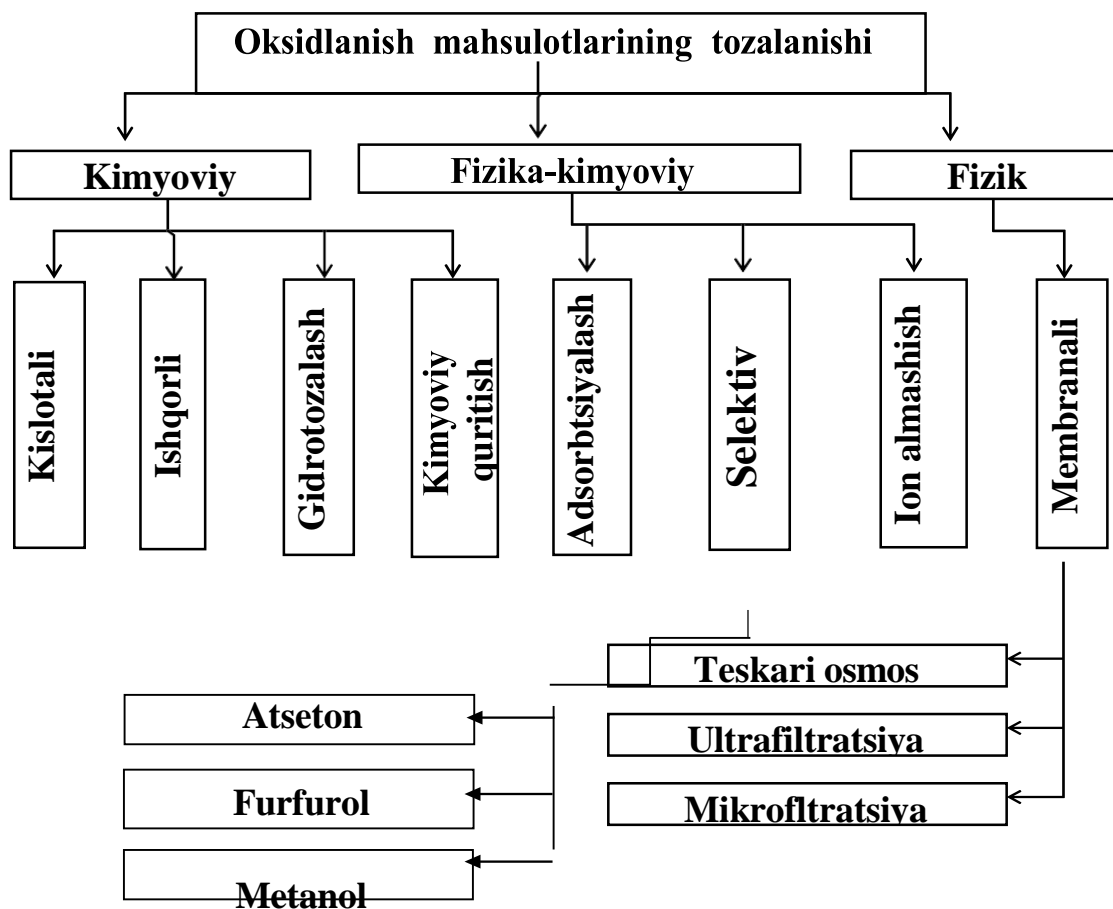
aralashirib yig'iladi.

Ishlatilgan moylarni tozalash jarayonining modernizatsiyalashgan texnologiyasi

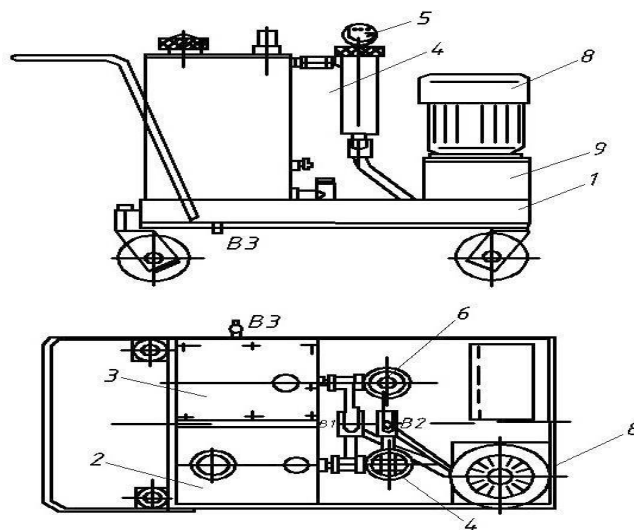


37- chizma. Ishlatilgan moylarni tozalash jarayonining modernizatsiyalashgan texnologiyasi sxemasi.

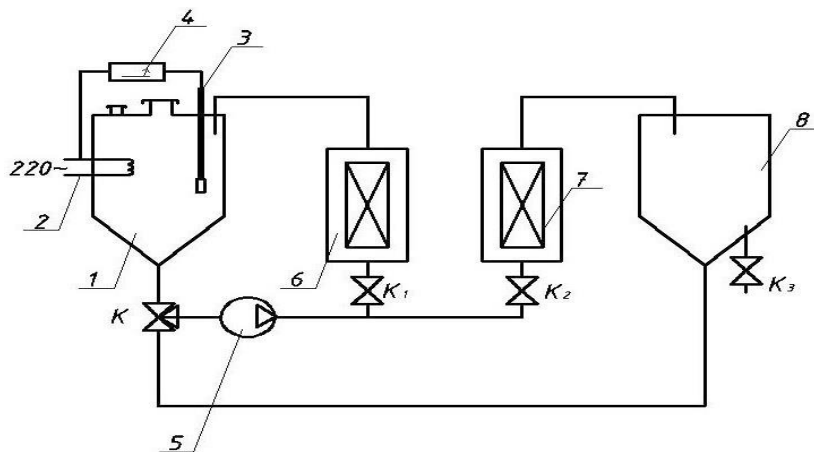
Oksidlanish mahsulotlaridan moyni tozalash usullarining klassifikatsiyasining sxemasi



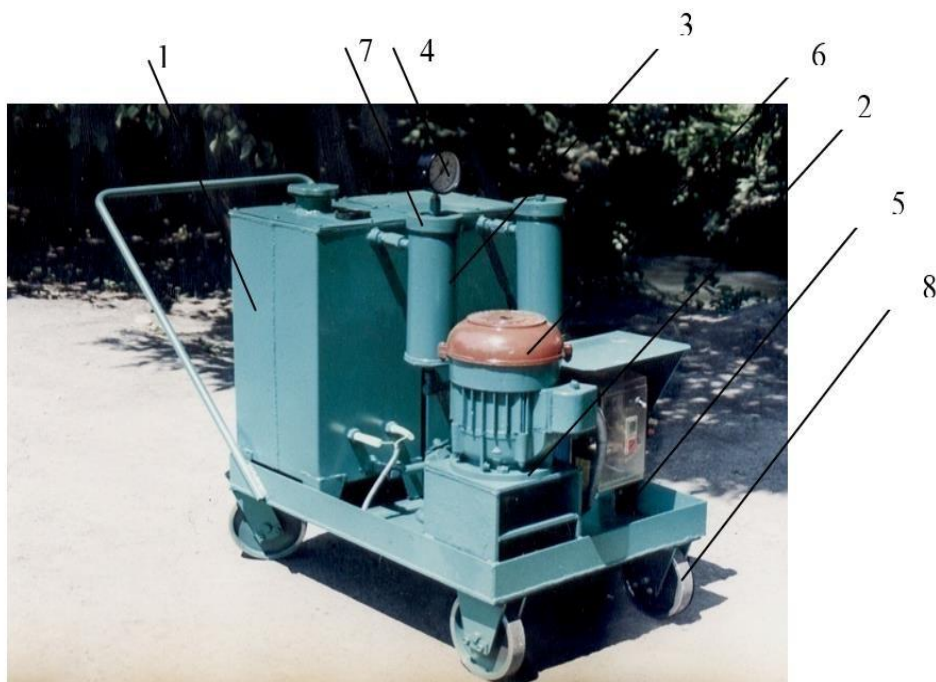
38- chizma. Oksidlanish mahsulotlaridan moyni tozalash usullarining klassifikatsiyasining PUOM-100 moytozalash qurilmasining sxemasi



39- chizma. 1-telejka; 2-moybaki; 3-tozalangan moy baki; 4-dag'al tozalash filtri; 5-manometr; 6- mayin tozalash filtri; 7-uch pozitsiyalik ranglar; 8-shesterniyali nasos; 10-nazorat-o'lchov asboblari.



40-jizma. 1-moy idishi; 2-qizdirg'ich; 3-termometr;
4-termoregulyator; 5-nasos; 6-dastlabki tozalash filtri; 7-membranali filtri; 8-moy idishi.



33-chizma. 1-ishlatilgan moy baki; 2-elektrodvigatel va moy nasosi; 4-manometr; 5-boshqarish pulti; 6-membranali filtri; 7-tozalangan moy baki; 8-telejka



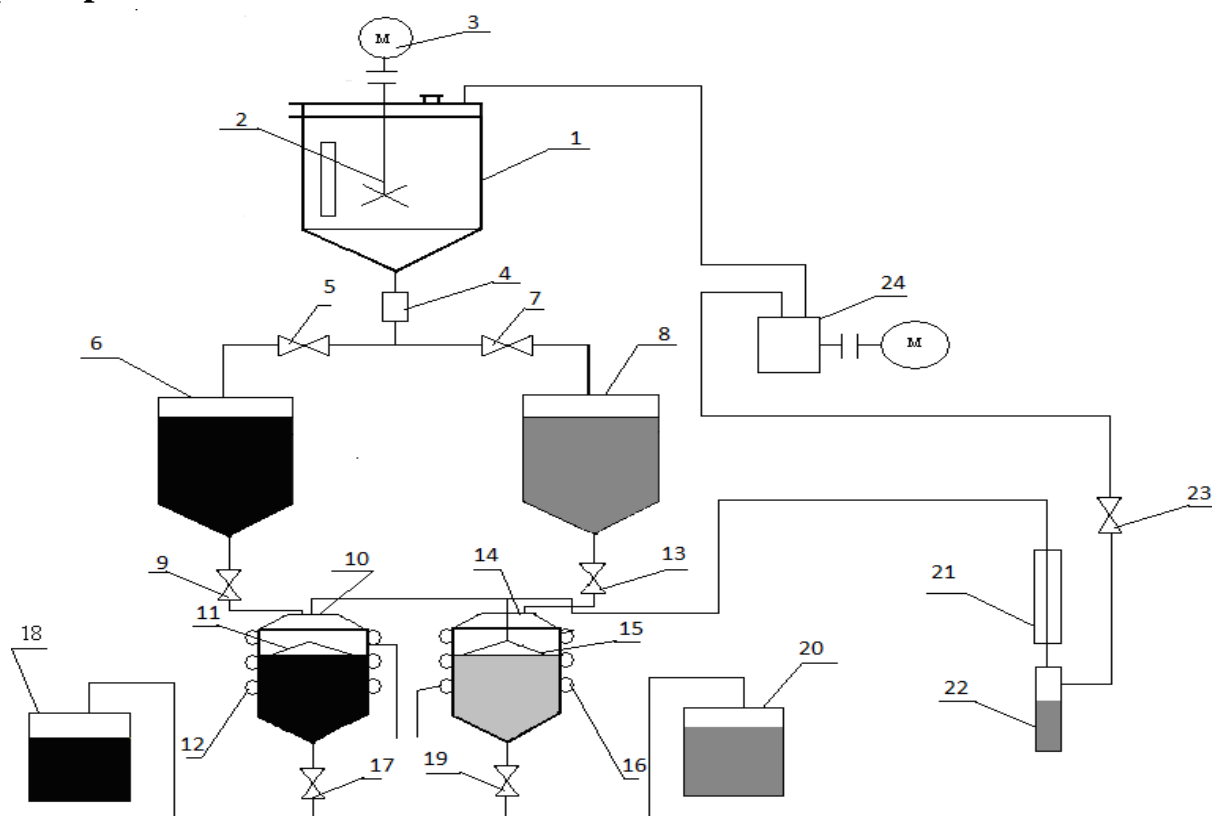
41-chizma. 1-aralashtirgich-tindirgich, 2-dvigatel; 3-idish; 4- datchik; 5-stoyka;
6-spiral.

Uchinchi guruhdagi motor moylari esa, sifat ko'rsatgichi bo'yicha juda past

bo'lgan barcha moylar yig'ilgan hisoblanadi. Bu markazlashtirilgan usuldagi yig'ilgan moylardan aniq markadagi motor moyini olish qimmat texnologiyalarni talab qiladi. Bu muammoni hal qilish uchun joylarni o'zida dvigatellarning kuchaytirilganlik darajasiga qarab moderenizatsiyalashgan texnologiyasi taklif qilindi va sxemasi berildi. Bunda keltirilgan sxema bo'yicha motor moylarini navlari bo'yicha yig'ish tashkil etiladi. Har guruhdagi moy alohida idishlarga yig'ilib mashina-traktorparklari o'zida ularning fizik-kimyoviy tarkibi ekspress usulda tahlil qilinadi, ya'ni mexanik aralashmalar, suv miqdori, Qovushoqligi, kislotasoni, ishqor sonlari aniqlanadi [31,32].

Ishlatilgan motor moylarini oksidlanish mahsulotlaridan tozalashning yangi texnologiyasi taklif etiladi.

Avtotraktor moylarini oksidlanish mahsulotlaridan tozalovchi qurilmaning prinsipial sxemasi



42-chizma. 1-idish; 2- aralastirgich-tindirgich; 3- dvigatel; 4-ko'ruvchi oyna; 5 va 7- kran; 6 va 8 – ifloslangan va tozalangan moylarni yig'ish uchun idishlar; 9 va 13 kran; 10 va 14 –eruvchini bug'latish uchun idish; 11 va 15– elektro isitgichli bug'lantiruvchi tarelka; 12 va 16– spirallar; 17 va 19– kran; 18 va 20– ifloslangan va tozalangan moylarni yig'ish uchun idishlar; 21–xolodilnik (sovutgich); 22–kondensat ; 23– kran; 24– nasos.

Nazorat uchun savollar:

1. Moylardan foydalanilganda qanday ifloslanishlar bo‘ladi?
2. Nima uchun moylar tozalanadi?
3. Nima uchun moylar yonilg‘i qoldiqlaridan tozalanadi?
4. Moyni mexanik birikmalardan tozalovchi moslamani ishlash prinsipini ayting?
5. Transmission moylarga qanday asosiy talablar qo‘yiladi?
6. Hidromexanik uzatmalar uchun qaysi moy turlarini qo‘llash tavsiya etiladi?
7. Industrial moylar guruhiga qanday moylar kiradi va ular qaysi joylarda ishlatiladi?
8. Transformator moylariga qaysi moylar kiradi?
9. Sovitgich (xolodilnik) lar uchun qanday moylar ishlab chiqariladi?
10. Silindr moylariga qaysi moylar kiradi?
11. Turbinalarda qanday moylardan foydalaniladi?
12. Hidravlik moylarning vazifasi va sinflanishi?
13. Kompresor moylarning vazifasi va belgilanishi?
14. Industrial moylarning vazifasi va sinflanishi?
15. Sovitkich moylariga qo‘yiladigan talablar va sinflanishi?

11.BOB.QISHLOQ XO‘JALIGI ENERGETIK VOSITALARIDA TEXNIK SUYUQLIKLARDAN FOYDALANISH.

11.1. Dvigatellarni sovitish suyuqliklari. Umumiy talablar.

Ma'lumki, IYoD larda ish siklining mo'tadil bajarilishi, dvigatelning umumiy issiqlik holatini saqlab turish uchun detallar (*silindr, silindrlar kallagi, porshenlar, klapan va boshqalar*) dan issiqlikni olib ketib turish kerak.

Ishlab turgan ichki yonuv dvigatellarining normal issiqlik rejimini ta'minlash uchun dvigatelning qizigan detallaridan ortiqcha issiqlikni tashqariga chiqarib turish kerak. Tashqariga chiqarilayotgan issiqlik miqdori dvigatelning konstruktiv xususiyatlaridan kelib chiqadi va yonilg'ining silindr ichida yonib chiqargan issiqligining 25...35% ni tashkil etadi [31,32].

Dvigatelning issiqlik holati ma'lum chegarada bo'lishi maqsadga muvofiq. Isib ketishi (*o'ta qizishi*) ham, juda sovib ketishi ham dvigatel texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga sal'biy ta'sir ko'rsatadi.

Dvigatelning o'ta qizib ishlashiga (suvning qaynab ketishiga) quyidagilar sabab bo'lishi mumkin:

- aralashmaning keragidan ertaroq yoki detonatsiyali yonishi natijasida;
- moylash tizimining noto'g'ri ishlashi oqibatida;
- qizigan detallarning qisilib qolishi va ularning mexanik mustahkamligini pasayishi hisobiga;
- porshen xalqalarining va klapanlarning kuyishi natijasida;
- silindrlarning yonilg'i-havo aralashmasi bilan to'lishini yomonlashuvi oqibatida;
- ishqalanish kuchini yengishga sarflanayotgan energiyaning ortib ketishi natijasida.

Dvigatelning o'ta sovib ketishiga quyidagilar sabab bo'lishi mumkin:

- issiqlik isrofgarchiligi ortib ketganligi natijasida indicator quvvatining kamayishi;
- ishqalanish kuchining ortib ketishi, moy qovushqoqligini yuqoriligi;
- aralashma hosil bo'lishi va yonishining yomonlashuvi;
- silindr-porshen guruhi detallarining yeyilishi natijasida mpressiyaning kamayishi;
- karterdagi moy tarkibida va filtrlarda past haroratli birikmalarning paydo bo'lishi. Shunday qilib dvigatellarning ishlashi ma'lum harorat chegarasida (taxminan 75...85°S da) samarali bo'ladi. Sovitish tizimi unda ishlatilayotgan ishchi jismning turiga qarab ikki xil bo'ladi: havo bilan va suyuqlik bilan. Sovitish suyuqligi sifatida keng miqdorda suvdan va past haroratda muzlaydigan suyuqlik (antifriz) lar foydalaniladi. Juda ko'pchilik IYoD larda suyuqlikli sovitish tizimi qo'llanilayotganligi sababli, quyida ushbu sovitish tizimi xaqida fikr yuritimiz [31,32].

Sovitish tizimining ishonchli ishlashi ko'pincha sovituvchi jismning

xossalariga ham bog‘liq. Ular quyidagi texnik talablarga javob berishlari kerak:
-qaynash harorati yuqoriroq bo‘lishi, issiqlik sig‘imi yuqoriroq, muzlash harorati esa pastroq bo‘lishi kerak;
-dvigatel ichidagi, suv quvurlarida, radiator serdsevinasi va boshqa joylarda quyqa hosil qilmasligi kerak;
-detallarda korroziya hosil qilmasligi va zichlovchi rezina detallarga kimyoviy ta’sir o‘tkazmasligi, ishlatishda havfsiz, arzonroq va har xil dvigatellarda ham ishlatish mumkin bo‘lishi kerak [31,32].

11.2. Suv sovitish suyuqligi. Suvning sifat ko‘rsatkichlari va ularni aniqlash.

IYoD larda sovituvchi suyuqlik sifatida suv ishlatilib kelingan edi.

Suv – topilishi mumkin bo‘lgan, inson uchun zararsiz, yonishga havfsiz, eng keng qo‘llanadigan suyuqlik hisoblanadi. Suv barcha mavjud sovituvchi suyuqliklarga nisbatan eng yuqori 4,19 kDj/kg, solishtirma issiqlik sig‘imiga ega. Shunisi qiziqki, tabiatdagi deyarli barcha jismlar issiqlikdan kengayadi va asovuqlikdan esa torayadi. Suv esa muzlaganda o‘z hajminin axminan 5...9 foizga oshiradi, ya’ni kattalashadi. Keyingi 10 yilliklar davomida suv bilan bir qatorda past haroratlarda muzlaydigan aralashma-antifrizlar ham keng ko‘lamda ishlatila boshlandi.

Odatdagi suvni sovituvchi suyuqlik sifatida ishlatishning qator salbiy tomonlari mavjud: Muzlash haroratining yuqoriligi (0°S) uni qish sharoitida qo‘llashni qiyinlashtiradi. Sovitish uchun suvi shlatishning boshqa kamchiligi shuki, tiniq suvda ham erigan tuzlar bo‘ladi. Ular dvigatel ichida qaynash haroratiga yaqin haroratlarda bo‘lganligi uchun suv ko‘ylaklari va radiatorlarida quyqa sifatida o‘tirib qoladi [31].

Dvigatel ichida suvdan hosil bo‘ladigan quyqaning zararli ta’siri asosan ikkita: Birinchidan, quyqa (tuz) qatlami sovitiluvchi sirtlarga ma’lum qatlam sifatida o‘tirib qolib, o‘ziga xos issiqlik izolyatori hosil qiladi. Bu esa dvigatelni qizib ketishiga olib keladi. Ikkinchidan, quyqa o‘tirib qolishi natijasida sovitish tizimining suv sig‘imi ancha kamayadi (Buni bilish uchun avtomobilga quyilayotgan suvni o‘lchab quyish yetarli). Bu xodisa ham dvigatelning issiqlik holatini oshib ketishiga yoki suvning qaynab ketishiga sabab bo‘ladi.

Suv ishlatishning yana bir zarari uni detallarda korroziya hosil bo‘lishiga olib kelishligidir.

Yuqoridagi sabablarga ko‘ra, avtomobillarni qish sharoitida ishlatganda past haroratda muzlaydigan aralashmalar (antifrizlar) ishlatiladi. Antifrizlarning isigandagi hajmiy kengayishi suvga qaraganda yuqoriroq bo‘lganligi uchun uni sovuq holatda radiatorga quyilganda ozroq quyish kerak bo‘ladi. Isiganda tez

kengayib, tizim hajmi to'lib qoladi. Antifrizlar sovitish tizimidagi jipslovchi nometall detallarga kimyoviy (zararli) ta'sir qilishi mumkin. Shunga qaramasdan antifrizlar, muzlash haroratining pastligini hisobiga qishs haroitida, ba'zan esa yil davomida ham qo'llanilishi mumkin. Ilgari aytib o'tganimizdek, tiniq ichimlik suvining tarkibida ham erigan tuzlar bo'ladi. Tarkibida erigan tuzlar bo'lmagan kimyoviy toza (*distirlangan*) suvni esa, texnik jihatdan **yumshoq suv** deyiladi.

Ichki yonuv dvigatelining suv kuylaklari kaliy va magniy aralashmalaridan tashkil topadi. Kaliy va magniy tuzlari suvning tarkibida erigan holda bo'lib suvga «**qattqlik**» xususiyatini beradi [31,32].

Suvning «**qattqlik**» xususiyati umumiy, vaqtincha va doimiy bo'ladi. Suvning qattqlik darajasi uning tarkibidagi kalsiy va magniy ionlarining miqdori bilan o'lchanadi. Suvning umumiy qattqlik darajasi ikki xil: karbonatli (vaqtincha) va karbonatsiz (doimiy) bo'ladi.

Umumiy qattqlikda suvning tarkibida kalsiy va magniy tuzlarining ionlari: xloridlar, sulfatlar, bikarbonatlar, nitratlar va silikatlar borligi bilan ifodalanadi. Qattqligi bir litr suvdagi (mg-ekv/l) bilan o'lchanadi.

Vaqtincha qattqlikda suv tarkibida eriydigan (karbonatli) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ va $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ tuzlar mavjudligi bilan xarakterlanadi. $80\dots 85^\circ\text{S}$ haroratdan yuqoriga qizdirilgan vaqtda bu tuzlar cho'kindilar hosil qilgan holda, kalsiy karbonati CaCO_3 , magniy gidroksidi $\text{Mg}(\text{OH}_2)$, karbonat angidridi va suvga ajraladi.

Doimiy qattqlik (karbonatli emas) Suvning tarkibida turg'un tuzlar: CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 , MgCl_2 va boshqalar mavjudligi bilan ifodalanadi. Bu birikmalar qaynatilgan vaqtda ajralmaydilar va cho'kindi hosil qilmaydilar. Quyqa hosil qilishda vaqtinchalik va doimiy qattqlik hosil etuvchi tuzlar ishtirok etadi. Qattiq suv albatta kalsiy va magniy kationlaridan ozod etilishi uchun yumshatilish kerak. Bu jarayonni kimyoviy, termik va magnit usulida amalga oshirish mumkin.

Qattiq suvdan hosil bo'lgan quyqa dvigateldetallari sirtiga yupqa qatlam ko'rinishida yopishib qoladi. Quyqa qalinligi 1mm .ga, ba'zi hollarda esa, bir necha mm .ga yetishi mumkin. Quyqaning qattqligi taxminan pishiq g'isht qattkligida, rangi esa to'q kulrang, ba'zan jigarrang ko'rinishda bo'ladi. Tarkibida CaSO_4 , $2\text{N}_2\text{O}$, CaSO_4 , CaSO_3 , MgSO_3 , CaSiO_3 va boshqa kimyoviy birikmalar bo'lishi mumkin.

Suv tarkibidagi mexanik aralashmalarni tindirish orqali ajratib olish mumkin. Suvning qattqligini hosil qiluvchi tuzlar esa tinmaydi va filtrlanmaydi. Suvning umumiy qattqligi deganda uning tarkibidagi-xlorid, sulfat, bikarbonat, nitrat va silikat kabi ionlar kiradigan magniy va kalsiy tuzlarining yig'indisi tushuniladi. O'lchov birligi- 1 l suvdagi milligramm- ekvivalent miqdoridagi tuzlar (mg.ekv/l) tushuniladi. 1 l suvda $20,04\text{ mg}$ kalsiy (Ca^{+2}) yoki $12,16\text{ mg}$. Magniy (Mg^{+2}) borligini tushinish kerak [31,32].

Karbonatli qattqlik vaqtincha hisoblanadi. Suv tarkibidagi Ca va Mg tuzlari

85...90°S da parchalanib, karbonat kalsiy (CaCO_3) va magniy gidrooksidi [$\text{Mg}(\text{OH})_2$] suv ko‘rinishda bo‘ladi. Karbonat kalsiy magniy gidrooksidlari quyqa hosil qiladi. Suv esa yumshoq holiga keladi.

Karbonatsiz qattqlik boshqa tuzlar hisobiga bo‘ladi. Ular yuqori haroratlarda ham parchalanmaydi. Shu munosabat bilan suvning bunday qattqligini-doimiy qattqlik deyish mumkin. Bu qattqlikning sovitish tizimiishiga katta salbiy ta’siri yo‘q. Suvning tarkibida 3 *mg.ekv/l* gacha tuz bo‘lsa, bunday suvni yumshoq suv deyiladi, tuz miqdori 3...6 *mg.ekv/l* gacha bo‘lsa, o‘rtacha qattqlikdagi, agar tuzmiqdori- 6 *mg.ekv/l* dan ortib ketsa, bunday suvni qattiq suv deyiladi.

Qishki mavsumlarda ichki yonuv dvigatellarining sovitish tizimida past haroratlarda muzlaydigan suyuqliklar (antifrizlar) ishlatilishi maqsadga muvofiq bo‘ladi. Ayrim sabablarga ko‘ra suvni yumshatishni iloji bo‘lmasa, suvga maxsus modda-xrompik ($\text{K}_2\text{C}_{\text{ch}_2}\text{O}_7$) qo‘shiladi. Bunda suv quyqa hosil qilmaydi va korrozion xossalari yaxshilanadi. Bunday moddalarni-qo‘shilmalar deyiladi. Qattqligi 8...9 *mg.ekv/l* bo‘lgan 1 l suvga taxminan 10 g. qo‘shimcha qo‘shiladi.

Suvni yumshatishning bu usuli, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishning mavsumiyiligini va dala sharoitini hisobga olganda, ancha qulay. Bir necha guruh avtomobil, traktor va kombaynlar ishlayotgan dalaga biroz miqdorda antinakup moddasidan zahira qilib olinsa yetarli bo‘ladi [32].

Dvigatel ichida to‘planib qolgan quyqani yo‘qotish uchun ikki xil usul qo‘llaniladi:

1) Soda eritmasi bilan yuvishda, avval 1 l suvga 100...150 g kalsiy sodasi va 50 g atrofida kerosin hisobida eritma tayyorlab olinadi. Dvigatelga suv o‘rniga shunday eritma quyilib, 10...12 *soat* davomida 80°S haroratda ishlatiladi. So‘ngra sovitish tizimidagi bu eritma to‘kib tashlanadi va tizim 2...3 marta yuviladi.

Kaustik soda bilan quyqalarni ketkazishning asosiy kamchiligi-tizim ichidagi nometall detallarga kaustik soda zararli ta’sir qiladi. Shu sababli bu usulni qo‘llanish oldidan termostat olib qo‘yilishi kerak.

2) 2% li texnik tuz kislotasi eritmasi bilan yuvish. Eritma tayyorlashda 1 l suvga 53 *ml.*tuz kislotasi qo‘shiladi (suvga kislotqa quyiladi). Bunday aralashma bilan sovitish tizimi to‘lg‘azilganda quyqa erib, karbonat angidrid gazi sezilarli darajada chiqqa boshlaydi. Gaz chiqishi to‘xtaganda, quyqa erib tugagan bo‘ladi. Eritma to‘kib yuborilib tizim suv bilan yaxshilab yuviladi.

So‘ngra tizimga 1 l. suvga 20 g. hisobida texnik soda eritmasi quyilib, dvigatel 1 *soat* davomida ishlatiladi. Natijada kislotqa qoldiqlari neytrallashadi. Bu yerda shuni unitmaslik kerakki, suv ko‘ylaklari alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan dvigatellarda kislotqa va ishqorli eritmalarni qo‘llash ta’qiqlanadi. Ularni faqat kalsiyli soda eritmalari bilan yuvish tavsiya etiladi.

Suvni yumshatishning ikki xil usuli mavjud: fizik va kimyoviy Qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishida suvni yumshatishning eng oson va sodda usuli-suvni (fizik) qaynatishdir. Suv qaynaganda uning tarkibidagi karbonatli (vaqtincha) tuzlar cho‘kindi hosil qiladi va suv yumshaydi. Bu usulning bitta kamchiligi biroz vaqt va yonilg‘i talab qilinadi [32].

Shuni aytish kerakki, yumshoq suvni ortiqcha isrof qilmaslik uchun dvigatellardan to‘kiladigan suvlarni idishlarga yig‘ib qo‘yish kerak. Yomg‘ir va qor suvlaridan idishlarga g‘amlab qo‘yish foydalidir.

Suvni yumshatishning kimyoviy usullariga-suvga trinatriy fosfat va glaukonat moddalari bilan ishlov berish va boshqalar kiradi. Trinatriy fosfat bilan ishlov berishda, avval 10 *litr* suvda 3 *kg* texnik trinatriy fosfat eritilib, tayyor eritma hosil qilinadi. 200 *litr* (qattiqligi 9 *mg.ekv/l.* li) suvni yumshatish uchun yuqorida aytilgan eritmadan 1 *lit* rtalab qilinadi. Suvni 3...5 *soat* tindirib, filtrlab, so‘ngra dvigatelga quyish mumkin. Yuqoridagi usullardan tashqari suvni yumshatishda magnitli ishlov berish usuli ham mavjud. Lekin, bu usul qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida keng tarqalmagan [31,32].

11.3. Past haroratda muzlash suyuqligi. Xossalari va ulardan foydalanish. Etilenglikolli suyuqliklar bilan ishlashda havfsizlik choralari.

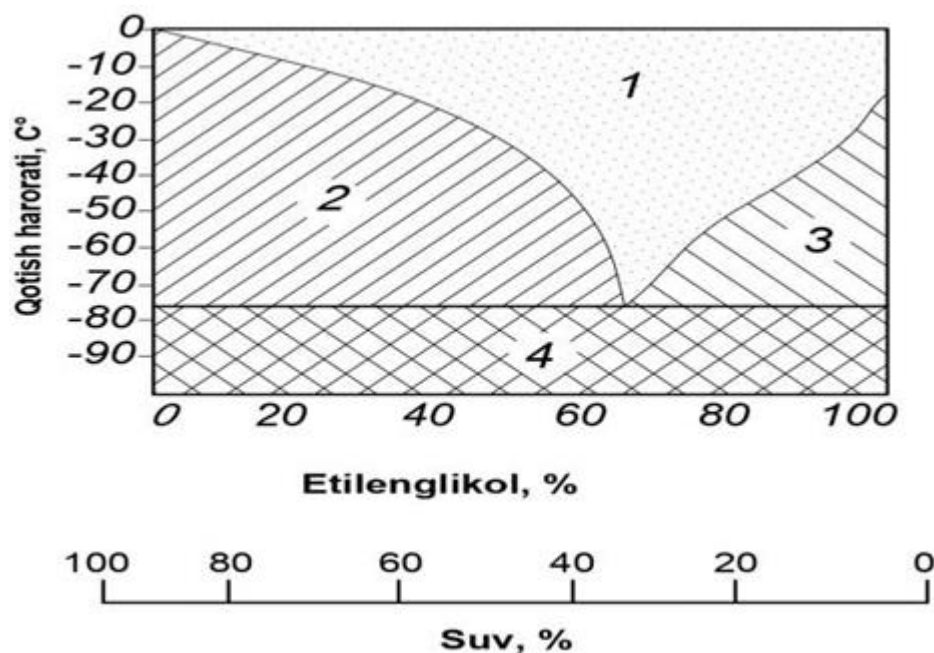
Suyuqliklar bilan sovitiladigan traktor va avtomobillarni qish sharoitida ishlatilganda ularning sovitish tizimlariga past haroratda muzlaydigan suyuqlik (antifriz) lar quyish tavsiya qilinadi.

Antifriz-etilenglikolning tarkibida korroziyani, ko‘piklanishni kamaytiruvchi, stabillash va rang beruvchi qo‘shimchalar bilan ta‘minlangan suvdagi eritmasi.

Bunday suyuqliklar orasida eng qulayi va keng tarqalgani – etilenglikol va suv aralashmasidir. Etilenglikol–rangsiz (tiniq) suyuqlik, hidsiz, muzlash harorati minus 11,5°S. Shunisi qiziqki (fizik jihatdan), bu suyuqlik 0°S da muzlaydigan suv bilan aralashtirilganda (66,7% etilenglikol) muzlash harorati keskin pasayadi. Bunday aralashmaning muzlash harorati minus 75°S gacha tushadi [31,32].

Etilenglikol aralashmalarining yana bir afzallik tomoni dvigatel ichida suv etilenglikolga aralashtirish oldidan distillangan bo‘ladi.

Sanoat etilenglikolni sof holatda va suvga aralashtirib tayyoraralashma sifatida ham ishlab chiqaradi. Rusumlari: A-40-muzlash haroratiminus 40°S bo‘lgan, tarkibida, 53% etilenglikol va 47% suv bo‘lgan sovituvchi suyuqlik (A-antifriz).



43-chizma. Suv-etilenglikolar alashmasining kristallashish chiziqlari

1-eritma; 2-muz kristallari va eritma; 3- etilenglikol kristallari va eritma; 4-muz va etilenglikol kristallari.

A-65-muzlash harorati minus 65°S, tarkibida 65 % etilenglikol va 35% suv bo'lgan antifriz suyuqligi. Sovitish tizimiga antifriz quyishdan avval, uni ichida neft mahsulotlari qolmasligi uchun yaxshilab yuvish kerak. Aks holda antifriz ishlayotganda ko'piklashib ketadi [31,32].

Avtomobil va traktorlarga antifriz quyishda odatdagi hajmdan 5...7% kamroq miqdorda tulg'azish kerak, chunki ilgari aytib o'tilganidek, antifrizlarning hajmiy kengayishi yuqoriroq. Ishlash davrida tizimning biron-bir joyidan oqmasdan suyuqlik sathi kamaysa, distillangan suv bilan to'lg'azib quyilaveradi. Bug'lanib kamayish asosan suv hisobiga bo'ladi. «Tosol» rusumli etilenglikol asosida sanoat qator antifrizlarni ishlab chiqarmoqda. Bundan tashqari bugungi kunda «Spektrol Antarktida», «Spektrol Tosol A- 40», antifriz «HORD», «Tosol-Sever», antifriz «G-48» lari ishlab chiqarilmoqda [32].

Tosol moyining ko'rsatkichlari

52-Jadval

Ko'rsatkichlar	Tosol A	Tosol A-40	Tosol A-65
Rangi	To'q havorang	To'q xavorang	Qizil
20°S Zichligi, kg/m ³	1120...1140	1075...1085	1085...1095
Kristalizatsiya boshlanish harorati, °S, yuqori emas	-11,5	-40	-65
Sinov davridagi metallarning korroziyalanib kamayishi, kg dan ko'p emas			

Ko'rsatkichlar	Tosol A	Tosol A-40	Tosol A-65
- medi	10	10	10
- pripoya	12	12	12
- alyuminiya	20	20	20
- chuguna	10	10	
Sostav, %:			
- etilenglikolya	97	56	64
- vodi	3	44	36

Tosol suyuqligi hamma mavsumli bo'lib, uni qish va yoz mavsumlarida bir xil ishlatishi mumkin. Bu suyuqliklarning ishlash muddati 2 yil, lekin vaqti-vaqti bilan zichliklarini tekshirish orqali ularning muzlash haroratlarini nazorat qilib turish kerak.

Zichliklari:

Tosol A-1,12...1,14 g/sm³; Tosol A-40-1,075...1,085 g/sm³; Tosol A-65-1,085...1,095 g/sm³;

Yengil avtomobillar, KamAZ yuk avtomobili, K-701 traktori va boshqa texnikalarda hamma mavsumli «Tosol» suyuqligi ham ishlatiladi. Tosol suyuqligi ham antifriz (etilenglikolli) suyuqligi bo'lib, unga 2,5...3,0% miqdorida korroziyaga va ko'piklashishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan bo'ladi. Tosol suyuqligida ishlayotgan texnikalarda ham, suyuqlikning kamayishini distillangan suv bilan to'lg'azilib turiladi. Etilenglikolli suyuqliklar bilan ishlashda havfsizlik choralari ko'rilishi kerak, chunki etilenglikol zaharli modda hisoblanadi [31,32].

11.4. Tormoz, amortizator va boshqa suyuqliklarning umumiy xossalari va markalari. Qishloq xo'jaligi texnikalarida foydalanish.

Traktor va avtomobillarning ma'lum qismi, yengil avtomobillarning esa deyarli hammasi gidravlik kuch uzatish bilan bog'liq holda ishlaydi. Tormozlanayotgan davrda gidroprivodda bosim 10 mPa, harorat esa – 150...190°S ni tashkil etadi. Gidravlik kuch uzatish tizimida ishlatiladigan suyuqliklarga quyidagi talablar qo'yiladi: -tormoz suyuqliklari yuqori haroratlarda qaynash, moylash xossalriga, yaxshi qovushqoqlik, yuqori fizik va kimyoviy turg'unlikka ega bo'lish kerak va zichlovchi materiallarning xususiyatini buzmasli kkerak [31,32].

Tormoz suyuqliklari kastor (kanakunjut), glitserin va glikollar asosida tayyorlanishi mumkin. Hozirgi kungacha keng qo'llanib kelinayotgan gidrotormoz suyuqliklari: BKS kanakunjut moyi (kostorovoyemaslo) asosidadir. 50% kanakunjut moyi, qolgan qismlari esa mos ravishda etil va butil spirtlari hisoblanadi. BSK- binafsharangda bo'ladi.

Aytib o‘tilgan tormoz suyuqligi qo‘yilgan barcha talablarga deyarli javob beradi; shuningdek, moylash xossasi ham yaxshi, chunki suyuqliklarning yarmidan ko‘prog‘ini o‘simlik moyini tashkil qiladi. Asosiy kamchiligi -minus 20...25°S da to‘ng‘lab (qotib), oquvchanligini yo‘qotadi [31,32].

Glitserin asosidagi tayyorlanadigan suyuqliklar ham xossalari jihatidan BSK suyuqligiga yaqin turadi. Ular tarkibida 35% toza glitserin va qolgani rektifikat-spirit hisoblanadi. Ma’lumki, spirtlar tez uchuvchan bo‘ladi. Shu sababli yuqorida sanab o‘tilgan tormoz suyuqliklarini germetik yopiladigan idishlarda saqlash kerak.

Glikol asosidagi tormoz suyuqliklari asosan GTJ-22M va «Neva» rusumlari bilan ishlab chiqariladi. GTJ-22M suyuqligi-yashilrangda bo‘lib, hamma mavsumda ham ishlaydi. Bu suyuqlikning asosiy kamchiligi-chuyan detallarni korroziya qiladi va moylash xossasi pastroq.

«Neva» suyuqligi asosan yengil avtomobillarga mo‘ljallangan. Bu suyuqlikning yaxshi xossalaridan biri suv ta’sirida ham ishlay olishidir, chunki glikol suvda yaxshi eriydi. Kelgusida keng tarqalishi (ishlatilishi) mumkin bo‘lgan suyuqliklardan «Tom» suyuqligi bo‘lib, uning tarkibi-glikol+bor kislotasining efiri. Bu suyuqlik yuqorida qo‘yilgan talablarga to‘la javob bergan holda, ishlab chiqarish tannarxi arzonroq. Yuk va yengil avtomobillarning gidrotormoz tizimlarida ishlatishga tavsiya qilingan. Bugungi kunda yengil avtomobillar gidrotizimida DOT-3, ROSSA kabi tormoz suyuqliklari keng qo‘llanilmoqda [32]. Tormoz suyuqliklarining asosiy navlari va ko‘rsatkichlari 53-jadvalda ko‘rsatilgan.

Avtomobillarning gidroamortizatorlari uchun suyuqliklar: yaxshi moylash xossalariga, qovushqoqlik-harorat ko‘rsatgichlariga, korroziya qilinmaydigan va past haroratli qotish xossalariga ega bo‘lishlari kerak. Bu suyuqliklar yetarlicha mexanik va termik barqarorlikka ega bo‘lishi avtomobilni 75...100 *ming.km.* yurishiga yarashi kerak.

Mashinalar konstruksiyasidagi dravlik amortizatorlar ishlatiladi. Ularda ostov tebranishining kinetik energiyasi issiqlik energiyaga aylanadi. Energiyaning bir ko‘rinishdan ikkinchi ko‘rinishga aylanishi ammortizatorning drossel teshigidan 8...11 mPa bosim, va plyus 140°S harorat ostida bir tomonidan ikkinchi tomoniga o‘tish natijasida amalga oshadi.

Amortizator suyuqliklari sifatida neft mahsulotidan olingan qovushqoqligi kam bo‘lgan yaxshi moylash xossalariga, qovushqoqlik harorat ko‘rsatgichlariga, korroziya qilinmaydigan va past haroratli qotish xossalariga ega bo‘lishlari kerak. Quyidagi amortizator moylar ishlab chiqariladi: AJ-12T, MGP-12 (Slavol-AJ), AJ-170, GRJ-12.

Ko'rsatkichlar	Tormoz suyuqliklarining asosiy navlari			
	BSK	«Neva»	«Tom»	«Rosa»
Tashqi ko'rinishi	Bir xil tiniq, qizil rangli suyuqlik	Bir xil tiniq, ochsariq rangdan sariq rangacha bo'lgan suyuqlik		Bir xil tiniq, och sariq rangdan och jigarrang rangacha bo'lgan suyuqlik
Kinematik qovushqoqligi, mm ² /s,	2500	1500	1500	1450
°S dagi haroratlarda:	9	5	5	5
-40, ko'p emas	- 115	2	2	2
50, kam emas		190	205	260
100, kam emas	-	138		
Qaynash xarorati, °S, ko'p emas			160	165
«Namlangan» suyuqlikning qaynash harorati °S, ko'p emas				

Hozirgi kunda avtomobil amortizatorlari uchun AJ-12T rusumli suyuqlik tarkibi kam qovushqoqli mineral moy va kremniy organic suyuqlik va sifatini oshiruvchi qo'shimcha moddalardan iborat. Bu suyuqlik avtomobillarda minus 50°S dan plus 60°S sharoitlarida ham ishlay oladi [31,32].

Gidroamortizatorlarni MGP-10 moyi bilan ishlatish ham mumkin. Bu moy tarkibida transformator moyi, kremniy organic suyuqlik, hayvon moylari va qo'shimcha moddalar bo'ladi. Ishlab-chiqarish sharoitlarida kerakli suyuqlik topilmay qolsa, amortizatorlarga teng miqdorlarda transformator va turbine moylarini aralashtirib qo'yish mumkin.

Agar trubina moyi topilmasa, uning o'rniga yengil industrial moyni ishlatish mumkin. Transformator moyini o'zini amortizatorda ishlatilsa, detallarning yeyilishi keskin ortadi. Ma'lumki, qishloq xo'jaligi texnikalarini ta'mirlash ustaxonalarida ham metallga ishlov berish stanoklari ishlatiladi. Ularda moylovchi va sovituvchi suyuqliklar ishlatiladi.

Moylovchi-sovituvchi suyuqliklar 2 ta guruhga bo'linadi: suv+moyli emulsiyalar va neft asosida tayyorlangan tabiiy aralashmalar. Suv+moyli emulsiyalarni qisqacha-emulsiya deb yuritiladi. Ularning rusumlari:

E-2(B), ET-2, NGL-205, SDMU-2 va Ukrinal-1. Bu suyuqliklar metallarni qirqib ishlov berish va bosim ostida ishlov berish stanoklarida ishlatiladi. Ikkinchi guruhda sovituvchi-moylovchi suyuqliklar: sulfofrezal; LZ-SOJ1; LZ-SOJ2SO; texnologik yog'-XS-147 (oxirgi moy qora metallarni presslashda va shtamplashda ishlatiladi) [31,32].

11.5. Dvigatellarni yurgizib yuborish uchun suyuqliklar.

Ekstremal sovuqlarida avtotraktor dvigatellarini ishga tushirib (yurgizib) yuborish ancha qiyinchilik tug'diradi. Shu sababli o'ta sovuq sharoitlarda dvigatellarni yurgizib yuborish uchun maxsus suyuqliklar ishlab chiqariladi. Bunday suyuqliklar oson bug'lanishi va yengil alanganishi kerak. Bu suyuqliklar korroziya hosil qilmasligi, yeyilishni ko'paytirmasligi va asosan sovuqda qotib qolmasligi kerak. Yurgizib yuborishni osonlashtiradigan suyuqliklarning (MDH bo'yicha) ikki xili ishlab chiqariladi: dietil efiri asosida «xolodD-40» va «Arktika». Suyuqliklarning asosini tashkil qiluvchi efir juda oson bug'lanadi va nisbatan past haroratlarda alanganadi. «Arktika» suyuqligi karbyuratorli dvigatellar uchun, dizel dvigatellari uchun esa «XolodD-40» suyuqligi mo'ljallangan [31].

Dvigatelni yurgizib yuborish davomida detallarning yeyilib ketishini kamaytirish uchun unga oz miqdorda turbina moyidan qo'shiladi.

Yurgizib yuboruvchi suyuqliklar maxsus yopiq 20 va 50 ml.li idishchalarda (ampula ko'rinishida) ishlab chiqariladi. Ularni dvigatelning yonilg'i tizimiga yoki yonish kamerasiga kiritish uchun maxsus moslamalar suyuqlikka qo'shib beriladi.

11.6. Konservatsiya (saqlash) suyuqliklari.

Mexanizm va mashina detallari sirtlarini atmosfera korroziya (zanglashi) dan saqlash uchun surkov moylari o'rnida saqlovchi suyuqliklar ham ishlatiladi.

Suyuq saqlash moddalarining quyuc moddalarga qaraganda afzalliklari anchagina: himoyalangan sirtlarga oson surkaladi; isitmasdan surkalaveradi.; ichki sirt (silindr, porshen) larni ham himoyalash mumkin va eng asosiysi-mexanizmni ishga tushirish oldidan mexanizmlarni yuvib tozalamasdan, kerakli moy quyib ishga tushirilaveradi [31,32].

Mashinalarni ko'proq muddatga (5 yildan ko'p) saqlash uchun K-17 moyini ishlatish mumkin. Bu moyning qovushqoqligi 100°S da 15...22 sSt. Qotish harorati-minus 20°S. Dvigatellarni saqlab qo'yish oldidan svecha yoki forsunka o'rnida silindrlarga bu moydan biroz quyilib, tirsakli val 1...2 marta aylantirib quyiladi.

IYoD larni, uzatmalar qutisi, orqa ko‘prik mexanizmlari va boshqalarning ichki sirtlarini saqlash uchun AKOR-1 himoya qo‘shimchasi tayyorlanadi. Buning uchun odatdagi karter moyiga taxminan 5% miqdorda AKOR-1 qo‘shimchasi qo‘shib, biroz (60...70°S) isitiladi. AKOR-1 qo‘shimchasini tashqi sirtlarni himoyalashga ishlatish ham mumkin. Avtomobillarning yashirin (ko‘zga ko‘rinmaydigan) sirtlarini ham himoya qilish uchun « Mobil» avto konservanti ishlatiladi. Bu himoyalovchi suyuqlik tarkibi ham AKOR-1 qo‘shimchasi asosida tayyorlangan [31,32].

Nazorat uchun savollar:

1. Sovitish suyuqliklarig aqanday talablar qo‘yiladi? 2.Sovituvchi suyuqlikning vazifalari va turlarini aytib bering. 3.Qanday tuzlar zarar yetkazadi va nima uchun?
- 2.Suvning qattiqligi deb nimaga aytiladi?
- 3.Sovitish suyuqligi sifatida ishlatiladigan suvning afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat.
- 4.Suvni yumshatishni asosiy usullarini aytib bering. 7.Dvigatelda quyqa hosil bo‘lishini zarari nimada?
5. Suv tarkibidagi quyqa hosil qiluvchilarni kamaytirish yo‘llarini aytib bering. Dvigatelda hosil bo‘lgan quyqa qanday ketkaziladi?
6. Past haroratda muzlaydigan sovitish suyuqliklarining tarkibi va xossalari qanday bo‘lishi kerak?
7. Past haroratda muzlaydigan suyuqlik (antifriz)lar rusumlarini aytib bering.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning “Qishloq xo‘jaligi mashinasozligini jadal rivojlantirish, agrar sektorni qishloq xo‘jaligi texnikalari bilan ta‘minlashni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida” 2019-yil 31 iyul oyidagi PQ-4410 sonli Qarori.

2. Prezident Sh.M.Mirziyoyevning “Iqtisodiyot tarmoqlari uchun muhandis kadrlarni tayyorlash tizimini innovatsiya va raqamlashtirish asosida tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida 10.12.2021 yildagi PQ- 42 -sonli Qarori.

3. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Ishlatilgan texnik moylarni topshirish, to‘plash, ular uchun hisob-kitob qilish, ularni saqlash va tashish tartibi to‘g‘risidagi ” 2017 yil 14 fevraldagi 78-sonli Nizomi.

4. Sh.M.Mirziyoyev 2019 yil 8 oktyabrdagi "O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish kontsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida "PF-5847-son Farmoni.

5. Sh.M.Mirziyoyev “Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini ishlab chiqaruvchilariga mexanizatsiyalashtirilgan xizmat ko‘rsatish turlarini, qishloq xo‘jalik texnikalariga TXK-ni va ishlab chiqarishni o‘zaro aloqasini yagona tizimini yaratish to‘g‘risida” gi 2016 yil 17 noyabrdagi № UP-4857- sonli Farmoni.

6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son «2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishining harakatlar strategiyasining IV. Ijtimoiy sohani rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlari. Toshkentsh, 2017 yil 7 fevral.

7. Q.A.Sharipov. «Yonilg‘i-moylash materiallari». «Mexnat» Toshkent-2001.

8. K.A.Sharipov., A.X.Majidov. “Rekomendatsii po organizavuii pererabotki otrabotannyy masel v usloviyax ekspluatatsii mashina”. T., «Fan», 1998, 14s.

9. Q.A.Sharipov, A.X.Majidov, A.I.Hoshimova. Zamonaviy texnikalar uchun yonilg‘i-moylash materiallari. TIKXMII, T., 2000, 36 b.

10. J.R.Qulmuxamedov. E.Karimov, va boshqalar. Avtomobillardan foydalanish va avtotransportda mehnat muhofazasi. Toshkent «Fan» 2003.

11. Strebkov S. V. i dr. Primenenie topliva, smazochnykh materialov i tex. jidkostey v agropromyshlennom komplekse. Uchebnoe posobie. –Belgorod: Belgorodskaya GSXA, 1999. – 404s.

12. Sharipov Q.A., Holiqova N.A. Xorijda keltirilgan yonilg‘ilarning asosiy xossalari va ularni o‘quv jarayoniga tadbiq qilish // O‘zbekiston Respublikasi mustaqilligining 10- yilligiga va kadrlar tayyorlash milliy dasturi ijrosiga bag‘ishlangan» Respublika ilmiy- amaliy konferensiyasi. – Toshkent, TIQXMII 2001. –b.98-100.

13. Sharipov Q.A., Holiqova N.A. Optimizatsiya proizvoditelnosti ustanovki dlya nanofiltratsii texnicheskix jidkostey// AGRO ILM.– Toshkent, 2009. – №3(10).– B.56.

14. M.M.Ташпулатов. «Обеспечение работоспособности топливоподающей аппаратуры дизелей». Т., «Фан», 1990, 128 с.

15. М.М.Ташпулатов. «Обеспечение качества топлива смазочных материалов эксплуатации машин». Т., «Фан», 1992, 136 с.
16. Q.A.Sharipov, J.G'.Mirzayev, N.A.Holiqova «Yonilg'i-moylash materiallari». Toshkent TIQXMMI, 2020. 200b.
17. К.А.Шарипов, О.В.Лебедев. Технологические основы регенерации отработанных масел. «Фан», т., 1998, 156 с.
- 18.К.А.Шарипов, А.Х.Мажидов. «Основы очистки отработанных масел». Т., «Фан», 2000, 140с.
- 19.А.В.Кузнецов., С.П.Рудобашта, А.В.Симоненко «Теплотехника, топливо и смазочные материалы». –М.: Колос, 2001.
20. Г.П.Лышко. «Топливо и смазочные материалы».-М.: Агропромиздат,1985.
21. С.В.Стребков, И.И.Стрельцов. «Применение топлива, смазочные материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе».- Белгород : Издательство Белгородской сельскохозяйственной академии. 1999.
22. В.М.Школьников. «Топливо, смазочные материалы и технические жидкости. Ассортимент и применение». М.: Химия,1999.
23. А.В.Кузнецов. «Топливо и смазочные материалы». –М.: КолосС, 2007.-199с.
24. Б.Б.Хакимов «Дизель ва биоэтанол ёнилғиларидан сифатли аралашма ҳосил қилиш қурилмаси параметрларини асослаш». Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун тайёрланган диссертация.Т. TIQXMMI, 2019.-135 б.
25. В.Хакимов, Z.Sharipov “Ko‘p komponentli yonilg‘i aralashmasini hosil qiluvchi qurilma parametrlarini asoslash” nomli Монография. Т. “TIQXMMI”MTU, 2022.-138 б.
26. А.А.Александров. “Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания». М.: ООО НИЦ “Инженер”, 2012. 791 с.
27. В.А.Марков и дру. ”Биотоплива для двигателей внутреннего сгорания”. М.:НИЦ “Инженер”, 2016.-292 с.
- 28..Шилова Е.Л. “Альтернативные виды топлива для автотранспорта: Аналитическая справка.” –М,: ФГНУ “Расинфармагротех” 2005. -18 с.
29. Бирюков В.В. “Методы повышения эффективности работы дизелья при использовании этанола в качестве экологической добавки к дизельному топливу”. Диссертация. Москва. 2017 г. с.103-110.
30. Иванов А.А. “Оценка эксплуатационных показателей машинно-тракторного агрегата при работе на метанола-рапсовой эмульсии”. Диссертация. “Тверская государственная сельскохозяйственная академия”. Твер, 2017. с.143.
31. А.С.Полвонов, С.М.Бозоров, Қ.А.Шарипов ва бошқалар. “Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар” Ўқув кўлланма. – Тошкент, 2003 й. ЎзФА “Фан” нашриёти. 132б.
32. Шарипов З.Ш., Ли А.С., Хакимов Б.Б., Холиқова Н.А. “ЁММ ва техник суюқликлар” фанидан “Лаборатория ишларини бажариш” бўйича методик кўрсатма. Тошкент. 2017 й. 42б.

MUNDARIJA

KIRISH.....	5
1- QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA BO‘LIM. YONILG‘ILARDAN OYDALANISH.....	7
1. BOB. “YONILG‘I MOYLASH MATERIALLARI” FANINING QISHLOQ XO‘JALIGIDA TUTGAN O‘RNI.....	7
1.1 Yonilg‘i-asosiy energiya manbai. Respublikada va jahonda yonilg‘I ishlab chiqishning o‘sishi.....	7
1.2 Neft – yoilg‘i va moylash materiallari uchun asosiy xom ashyo.....	9
1.3 Neftning kimyoviy tarkibi va uning yonilg‘i va moylash maxsulotlariga ta’siri.....	10
1.4 Yonilg‘i moylash materiallaridan to‘g‘ri foydalanish texnikalarning ishonchli ishlashini ta’minlovchi va mahsulot tannarxini kamaytiruvchi omillardan biri.....	13
1.5 Yonilg‘ilarni tozalash usullari.....	13
2. BOB. NEFTDAN BOSHQA XOM ASHYOLARDAN YONILG‘I VA MOYLAR OLISH.....	16
2.1 Neftdan yonilg‘i va moylar olish.....	16
2.1.1 Neftni bevosita qizdirib haydash yo‘li bilan yonilg‘i va moylar olish.....	16
2.1.2 Neftni kimyoviy parchalash yo‘li bilan yonilg‘i va moylar olish.....	17
2.1.3 Neftdan boshqa xom’ashyolardan yonilg‘i va moylar olish.....	18
2.1.4 Yonilg‘ilarni tozalash usullari	19
2.1.5 Moylarni tozalash usullari	20
2.2 Suyuq yonilg‘ilarning xususiyatlari va ularni baholash usullari.....	22
2.2.1 Yonilg‘ining element tarkibi. Yonilg‘i yonishini baholash, yuqori, pastki yonish issiqligi va uni aniqlash	22
2.2.2 Yonish jarayoni, to‘la va chala yonish. Normal, boy va kambag‘al yonilg‘i aralashmasi	27
2.2.3 Bug‘lanuvchanlikni aniqlash usullari fraksion tarkibi, bug‘lanish issiqligi, bug‘ bosimi	33
3. BOB. BENZINLARINING ISH XUSUSIYATLARI VA ULARDAN QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA FOYDALANISH.....	37
3.1 Benzinlarga qo‘yilgan ekpluatatsion talablar va aralashuvchanlik xususiyati.....	37

3.1.1	Dvigatel ichida yonilg‘ining yonish sharoiti.....	38
3.2	Normal va detonatsiyali yonish.....	38
3.2.1	Detonatsiya hosil bo‘lish nazariyasi.....	40
3.2.2	Detonatsiya sodir bo‘lishiga yonilg‘ining uglevodorod, ekspluatatsion va konstruktiv omillarining ta’siri.....	41
3.3	Oktan soni, antidetanatorlar. Etillangan benzinlar va ular bilan ishlashda havfsizliklar.....	45
3.4	Mahalliy va xorijiy benzinlar markalari va ularning o‘zaro mos keluvchanligi. Benzin tarkibining o‘zgarishi va unga ta’sir etuvchi omillar.....	48
4. BOB.	DIZEL YONILG‘ILARINING ISH XUSUSIYATLARI VA ULARDAN QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA FOYDALANISH.....	53
4.1	Dizel yoqilg‘ilariga qo‘yilgan foydalanish talablar.....	53
4.2	Qovushqoqlikning yozgi va qishgi sharoitlarida dvigatelning ishlashiga ta’siri.....	54
4.3	Yoqilg‘ining past xarortli xususiyatlari. Xiralanish va qotish xarorati.....	55
4.4	Yoqilg‘ining aralashuvchanligiga ta’sir etuvchi omillar.....	56
4.5	Dizel dvigatellarida yonilg‘ining yonishi.....	58
4.5.1	Aralashma hosil bo‘lishi va yonish jarayonlarni sifati.....	60
4.6	Yonilg‘ining o‘z-o‘zidan alanganlanish xarorati. Dizel yonilg‘isiga qo‘shiladigan qo‘shimchalar.....	61
4.6.1	Setan sonini aniqlash usullari.....	63
4.7	Yonilg‘i tarkibining o‘zgarishi va unga ta’sir qiluvchi omillar....	64
4.8	Tezyurar dizellar uchun yonilg‘ilar rusumlari, navlari va xossalari.....	65
4.9	Yonilg‘ilarning inson salomatligiga va atrof muhitga ta’siri.....	67
5. BOB.	GAZSIMON YONILG‘ILARNING ISH XUSUSIYATLARI VA ULARDAN QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA FOYDALANISH.....	69
5.1	Gazsimon yonilg‘ilarning afzalliklari va kamchiliklari.....	69
5.2	Gazsimon yonilg‘ilarning yonuvchi qismi va ballasti. Alohida tuzuvchilarning issiqlik berishi.....	70
5.3	Tabiiy gaz, uning tarkibi va xususiyati. Sun’iy gazlar haqida qisqacha ma’lumot.....	71
5.4	Energetik vositalarda tabiiy gazdan foydalanish.....	71
5.4.1	Siqilgan gazlar.....	73
5.4.2	Suyultirilgan gazlar, ularni ishlab chiqarish, tarkibi va asosiy xususiyatlari.....	73

5.4.3	Suyultirilgan gazlarni ichki yonuv dvigatellaridan ishlatish.....	74
5.4.4	Avtomobillarda ishlatiladigan gazlarning rusumlari va xossalari.....	75
5.4.5	Gazsimon yonilg'ilar bilan ishlaganda texnika havfsizligi va ehtiyot choralari xaqida.....	76
6. BOB.	MUQOBIL YONILG'ILARNI ISHLAB CHIQRISH VA ULARDAN QISHLOQ XO'JALIGI TEXNIKALARIDA FOYDALANISH ISTIQBOLLARI.....	77
6.1	Muqobil yonilg'ilarni turlari. Quyosh, shamol va atom energiyalaridan foydalanish istiqbollari.....	77
6.1.1	Slanetslar va bitumlardan olinadigan yonilg'ilar.....	78
6.1.2	Gaz kondensatlari.....	79
6.1.3	Suv-benzin emulsiyalaridan foydalanish.....	81
6.1.4	Tabiiy qattiq yonilg'ilarning xossalari.....	82
6.1.5	Sun'iy qattiq yonilg'ilarning xossalari.....	84
6.2	Vodorod datchigi yonuv dvigatellarida foydalanish.....	85
6.3	Ko'mir, torf va chiqindilardan suyuq yonilg'ilar ishlab chiqish usullari.....	85
6.4	Qishloq xo'jaligi chiqindilaridan suyuq bioyonilg'i olish texnologiyalari. Chorvachilik va parrandachilik chiqindilaridan biogas olish.....	87
6.4.1	Dizel va bioetanol aralashmasi hosil qilish, xususiyatlarining tahlili	90
6.4.2	Muqobil yoqilg'i turlarini ishlab chiqish va ulardan foydalanish.....	92
6.4.3	Bioyoqilg'i.....	93
6.4.4	O'simlik moylari asosidagi bioyoqilg'i.....	93
6.4.5	O'simlik moylari asosida yoqilg'ilarni olish usullari va ulardan foydalanish xususiyatlari.....	98
6.4.6	Raps moyiga asoslangan muqobil yoqilg'ilar.....	102
6.4.7	Dizel va bioetanol yonilg'i aralashmasining fizik va mexanik xossalari.....	108
6.4.8	Dizel va bioetanol yonilg'i aralashmasidan foydalanish bo'yicha xorijda va respublikamizda olib borilayotgan ishlar...	111
6.5	Muqobil yonilg'ilardan foydalanishda afzalliklar va kamchiliklar.....	114
2-BO'LIM.	MOYLASH MATERIALLARIDAN FOYDALANISH VA ULARNI ISHLATISH XOSSALARI.....	115
7. BOB.	ENERGETIK VOSITALARDA MOYLASH MATERIALLARINI ISHLATISH.....	115
7.1	Moylash materiallarining ahamiyati va vazifasi.....	115

7.1.1	Detal sirtlaridagi yeyilish turlari.....	118
7.2	Moylash qobiliyatini aniqlash usullari.....	119
7.3	Moylash materiallariga qo‘shiladigan qo‘shimchalar.....	120
7.3.1	Moylar qo‘shilmalarining vazifalari.....	120
7.3.2	Bitta vazifali qo‘shilmalarning ta’sir mexanizmi va turlari.....	121
7.3.3	Ko‘p vazifali qo‘shilmalar.....	124
7.3.4	Motor moylari qo‘shilmalarini kompozitsiyalash.....	125
7.4	Moylash materiallarining ishlab chiqarilishi bo‘yicha klassifikatsiyasi.....	127
7.5	Moylash moylariga qo‘yilgan umumiy talablar.....	128
7.6	Moylarni qovushqoqlik-haroratning xususiyatlari.....	129
7.6.1	Past haroratlardan moylarning kinematik qovushqoqligini aniqlash va qotish harorati.....	129
7.6.2	Qovushqoqlik indeksini aniqlash.....	130
7.7	Moylarning oksidlanishi.....	132
7.7.1	Oksidlanish va mexanik kirlarning moyning ishqalanishiga, turg‘unligiga ta’siri.....	133
7.7.2	Moyning korroziyalik xususiyati. Moyning sifatini nazorat qilish va yaxshilash usullari.....	136
8. BOB.	MOTOR MOYLARINING ISH XUSUSIYATLARI VA ULARDAN QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA FOYDALANISH.....	137
8.1	Motor moylariga qo‘yiladigan talablar.....	137
8.2	Ekspluatatsion xususiyatlarning aniqlanish usullari.....	137
8.3	Moylarning dvigatellarda ishlashida yuqori va past haroratlarda hosil bo‘ladigan mahsulotlarga moyilligi.....	142
8.4	Benzin, dizel yonilg‘isi va gazlarda ishlaydigan dvigatellarning farqlari.....	143
8.5	Moylarning eskirish jarayoni. Moy xususiyatining ishlash jarayonida o‘zgarishi. Dvigatelda moyning ishlash muddatini oshirish yo‘llari.....	143
8.6	Dizel, karbyurator va gaz dvigatellari uchun moylarning navlari va markalari.....	148
8.6.1	Dizel dvigatellarida ishlatiladigan moylarning xossalari.....	148
8.6.2	Karbyuratorli avtomobil dvigatellari uchun moylar.....	149
8.7	Dvigatellarning kuhaytirilganligiga qarab moy tanlash. Almashtirish mumkin bo‘lgan moylar.....	151
8.8	Dvigatelni chiniqtirish uchun moylar.....	153
8.9	Moylarning sifat va miqdoriy y‘qotishlari.....	154

9. BOB. TRANSMISSIYA VA BOSHQA MOYLARNING ISH XUSUSIYATLARI VA ULARDAN FOYDALANISH.....	157
9.1 Tranmissiyada moylarning ishlash sharoiti. Transmissiya moylariga foydalanish talablari.....	157
9.2 Transmissiya moylarining klassifikatsiyasi. Transmissiya moylarining markalari va ishlatish sohalari. Gipoid va rul boshqarmasida ishlatiladigan moylar.....	158
9.3 Gidromexanik uzatmalar uchun moylar.....	164
9.4 Industrial moylarga qo'yilgan talablar, ularning ishlash sharoiti markalari va ishlatish sohalari.....	165
9.5 Transformator,moylari.....	168
9.6 Kompessorlar va sovitkich (xolodilniklar) mashinalari uchun moylar.....	169
9.7 Silindr moylari va turbina moylari.....	170
10.BOB. MOYLASH MATERIALLARINI ESKIRISHI VA ULARNI QAYTA TIKLASH USULLARI.....	172
10.1 Moylarning eskirishiga ta'sir qiluvchi omillar. Mexanik aralashmalar, suv, va yonilg'i organic birikmalarning tozalash usullari.....	172
10.2 Moylarni tozalash usullari. Moylarni fizik, fizik-kimyoviy tozalash usullari. Ishlatilgan moylarni yig'ish usullari regeneratsiya qilish uskuna va qurilmalari. Tozalangan moylarga qo'yilgan talablar.....	173
11. BOB. QISHLOQ XO'JALIGI ENERGETIK VOSITALARIDA TEXNIK SUYUQLIKLARDAN FOYDALANISH.....	180
11.1 Dvigatellarni sovitish suyuqliklari.....	180
11.2 Suv sovitish suyuqligi. Suvning sifat ko'rsatkichlari va ularni aniqlash.....	181
11.3 Past haroratda muzlash suyuqligi. Xossalari ulardan foydalanish havfsizlik choralarini.....	184
11.4 Tormoz, amortizator va boshqa suyuqliklarning umumiy xossalari, markalarida foydalanish.....	186
11.5 Dvigatellarni yurgizib yuborish uchun suyuqliklar.....	189
11.6 Konservatsiya (saqlash) suyuqliklari.....	189
Foydalanilgan adabiyotlar.....	191

**Q.A.SHARIPOV,
Z.SH.SHARIPOV,
N.A. HOLIQOVA,
B.B.XAKIMOV**

YONILG‘I MOYLASH MATERIALLARI
/ Darslik /

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi oily o‘quv yurtlararo ilmiy-uslubiy birlashmasi faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi Kengashi tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan

Muharrir: M.Mustafoyeva

*Bosishga ruxsat etildi: 30.12.2022 y. Qog‘oz o‘lchami: 60x84 - 1/16
Hajmi: 12,5 bosma taboq, 10 nusxa. Buyurtma № _____
“TIQXMMI” MTU bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent-100000. Qori-Niyoziy ko‘chasi 39 uy.*

BELGI UCHUN

BELGI UCHUN
