

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

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

**MILLIY LIBOS VA SAN'AT FAKULTETI
TEXNOLOGIK TA'LIM KAFEDRASI**

**YOQILG'I VA MOYLASH MATERIALLARI
O'QUV-USLUBIY MAJMUA**

Bilim sohasi:	100000 - Gumanitar
Ta'lim sohasi:	111000 – Pedagogika
Talim yo'nalishi:	60112400 Professional ta'lim: (Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish

Termiz – 2023

Ushbu o'quv-uslubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2017 yil 1 martdagi "Yangi o'quv-uslubiy majmualarni tayyorlash bo'yicha uslubiy ko'rsatmani tavsiya etish to'g'risida"gi № 107 sonli buyrug'i asosida tayyorlandi.

Mazkur o'quv-uslubiy majmua Termiz davlat universiteti kengashining 2023 yil "26" avgustdagi 1-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv reja va dastur asosida tayyorlandi.

Tuzuvchilar: F.U.Qarshiyev "Texnologik ta'lim" kafedrasida dotsenti, t.f.d

Taqrizchilar: O.Sh.Ochildiyev Termiz muhandislik texnologiya instituti "Ekologiya va hayot faoliyati xavfsizligi" kafedrasida mudiri, dotsent, t.f.f.d. (PhD)

Sh.Ch.Tursunov "Texnologik ta'lim" kafedrasida dotsenti, q.x.f.n.

M U N D A R I J A:

YOQILG'I VA MOYLASH MATERIALLARI

Ma`ruza mavzulari

1	O'quv fanining maqsadi va vazifalari. Neftni to'g'ri haydash	
2	Yonilg'ilar. Benzinlarning markalari va ularni olish usullari	
3	Dizel yonilg'ilari. Dizel yonilg'ilari markalari	
4	Alternativ yonilg'ilar. Ishqalanish, yeyilish va moylovchi materiallarning turlari	
5	Motor moylari. Motor moylari assortimenti	
6	Transmission moylar. Plastik moylar	
7	Maxsus texnik suyuqliklar . Tormoz suyuqliklari	
8	Gidravlik suyuqliklar	
9	Rezina materiallari. Konstruktsion ta'mirlash materiallari	
10	Lak-bo'yoq materiallari. Plastmassa, yelim, zichlovchi va izolyatsion materiallar	
	Amaliy mashg'ulotlar	
11	Neft. Neftni qayta ishlash va yarimfabrikatlarni tozalashning zamonaviy texnologiyalari	
12	Benzin markalari, ularni olish usullari va ularning qo'llanilishi.	
13	Dizel yonilg'ilari. Dizel yonilg'ilari xossalari. Dizel yonilg'ilari assortimenti	
14	Alternativ yonilg'ilarning qo'llanilishi. Suyuqlashtirilgan gazlar. Siqilgan gaz va generator gazi. Biogaz. Gazkondensat yonilg'ilar, spirtlar va vodorod.	
15	Alternativ yonilg'ilarning qo'llanilishi. Suyuqlashtirilgan gazlar. Siqilgan gaz va generator gazi. Biogaz. Gazkondensat yonilg'ilar,	

	spirtlar va vodorod.	
16	Motor moylari. Motor moylari assortimenti. Sintetik moylar	
17	Transmission moylar. Avtomobil va traktorlar uchun transmission moylarni tanlash	
18	Transmission moylar. Avtomobil va traktorlar uchun transmission moylarni tanlash	
19	Plastik surkov moylarining qo'llanilishi	
20	Maxsus suyuqliklar. Gidravlik moylar	
21	Maxsus suyuqliklar. Gidravlik moylar	
22	Sovituvchi suyuqliklar.	
23	Tormoz suyuqliklari.	
24	Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari	
25	Fan dasturi	
26	Fanning sylabussi	
27	Testlar	
28	Fan bo'yicha nazorat savollari (Oraliq nazorati, joriy nazorati savollari yozma ish variantlari va testlar)	
29	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati	
30	O'UMning electron varianti	

KIRISH

Avtomobil transporti mustaqil mamlakalimizni xalq xojaligini rivojlantirishda respublikamizni korxonalariga, tashkilotlariga va aholisiga ko'rsatayotgan transport xizmati katta ahamiyatga egadir. Avtomobillarning mustaxkamligi, ishonchliligi, samaradorligi, uzoq vaqt ishonchli ishlashi asosan uni ekspluatatsiyasida ishlatiladigan materiallarning sifatiga bogliq.

Oliy o'quv yurtlarida tayyorlanayotgan bo'lajak mutaxassis texnik muxandislarni avtomobillarda ishlatiladigan yonilg'i - moylash materiallarining foydalanish xossalarini to'g'ri baholay olish darajasini oshirish juda dolzarb masalalardan biridir. chunki u yonilgi - moylash materiallarining markalarini ajrata bilish, ularning sifat pasportlarini to'g'ri tushunishga, neft maxsulotlarini tejab. texnikada ulardan oqilona foydalanish tamoyillarini bilishga imkon yaratadi.

Avtomobil transportini uzoq vaqt ishonchli va samaradorli ishlashi neft maxsulotlarining sifatiga. undan oqilona. tejab-tergab foydalanishga bog' liq. Shu sababli yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni avtomobil ekspluatatsiyasida ishlatilishi, dvigatel ishiga ta'siri, ularning fizik-kimyoviy xossalari. texnikada ulardan oqilona foydalanish haqidagi fan - "Transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar" fanini o'qitilishi talabalarda bu boradagi bilimlarni mujassamlashtirishga imkon beradi.

Neft va neftdan olinadigan yonilg'i-moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni avtomobillar ekspluatatsiyasida ishlatilishi, ularning fizik-kimyoviy xossalarini ishlash sharoitiga qarab o'zgarishiniva sifatini dvigatel ishiga ta'siri, shuningdek, bu materiallardan texnikada oqilona foydalanish va me'yorlash haqida o'rganish. Asosiy ahamiyat yonilg'i va moylash materiallarining sifatiga va ularni qo'llashda dvigatel quvvatiga, yonilg'i tejamkorligiga, dvigatel va ayrim avtomobil qismlarining uzoq muddat ishlashiga qaratiladi.fanning ayrim bo'limlari yonilg'i va moylashsifatini o'rganish, iqlim sharoitiga qarab ishlatish, ularni tejash va

ularning atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish muammolari haqida nazariy va amaliy bilimlar berish, unda fanga, o'z kasbiga qiziqishni ortirish yo'llariga bag'ishlanadi

1-Mavzu: O'QUV FANINING MAQSADI VA VAZIFALARI. NEFTNI TO'G'RI HAYDASH

Reja:

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

Tayanch so'z va iboralar

Transport vositalarida qo'llaniladigan eks'luatatsion material. Hukumat qarorlari. Neft energiya manbai. Neft zahiralarini Res'ublikamiz va butun dunyoda joylashishi. Fanning maqsadi va vazifalari.

Avtomobil transportining mustaqil mamlakalimizni xalq xojaligini rivojlantirishda respublikamizni korxonalariga, tashkilotlariga va aholisiga ko'rsatayotgan transport xizmati katta ahamiyatga egadir. Avtomobillarning mustaxkamligi, ishonchligi, samaradorligi, uzoq vaqt ishonchli ishlashi asosan uni ekspluatatsiyasida ishlatiladigan materiallarning sifatiga bogliq.

Oliy o'quv yurtlarida tayyorlanayotgan bo'lajak profestionali ta'lim o'qituvchilarni abtomobillarda ishlatiladigan yonilg'i - moylash materiallarining foydalanish xossalarini to'g'ri baholay olish darajasini oshirish juda dolzarb masalalardan biridir, chunki u yonilgi - moylash materiallarining markalarini ajrata bilish, ularning sjfat pasportlarini to'g'ri tushunishga, neft maxsulotlarini tejab. texnikada ulardan oqilona foydalanish tamoyillarini bilishga imkon yaratadi.

Avtomobil transportini uzoq vaqt ishonchli va samaradorli ishlashi neft maxsulotlarining sifatiga. undan oqilona. tejab-tergab foydalanishga bog' liq. Shu sababli yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni avtomobil ekspluatatsiyasida ishlatilishi, dvigatel ishiga ta'siri, ularning fizik-kimyoviy xossalari. texnikada ulardan oqilona foydalanish xaqidagi fan - "Transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar" fanini o'qitilishi talabalarda bu boradagi bilimlarni mujassamlashtirishga imkon beradi.

"Yoqilg'i va moylash materiallari" fanini o`qitishdan maqsad - neft va neftdan olinadigan yonilg'i-moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni avtomobillar ekspluatatsiyasida ishlatilishi, ularning fizik-kimyoviy xossalarini

ishlash sharoitiga qarab o'zgarishini va sifatini dvigatel ishiga ta'siri, shuningdek, bu materiallardan texnikada oqilona foydalanish va me'yorlash haqida o'rganish.

“Yonilg'i va moylash materiallari” fanini o'qitishning vazifalari - asosiy ahamiyat yonilg'i va moylash materiallarining sifatiga va ularni qo'llashda dvigatel quvvatiga, yonilg'i tejamkorligiga, dvigatel va ayrim avtomobil qismlarining uzoq muddat ishlashiga qaratiladi. fanning ayrim bo'limlari yonilg'i va moylash sifatini o'rganish, iqlim sharoitiga qarab ishlatish, ularni tejash va ularning atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish muammolari haqida nazariy va amaliy bilimlar berish, unda fanga, o'z kasbiga qiziqishni ortirish yo'llariga bag'ishlanadi.

Fan bo'yicha talabaning malakasiga qo'yiladigan talablar

- transport vositalarida qo'llaniladigan yonilg'i va moylash materiallarining hozirgi davrdagi holati va kelajakda rivojlanishi;
- tarmoqning kelgusida rivojlanish yo'nalishlarini va shu jumladan O'zbekistonda rivojlanishi;
- turli xil neft mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlarini texnologik mazmunini tushunish;
- neftdan yonilg'i va moylar ishlab chiqarishning zamonaviy va eng arzon texnologiyalarini tanlay olish va asoslash;
- avtomobillar ekspluatatsiyasida yonilg'i, moylash materiallari va maxsusv suyuqliklarni roli va ahamiyatini bilish;
- yonilg'i, moylash materiallariva maxsus suyuqliklarni fizik-kimyoviy xossalarini avtomobil ishlash sharoitiga qarab o'zgarishini va sifatini dvigatel ishiga ta'siri haqida tasavvurga ega bo'lishi;
- neft mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasida yangi-ilg'or texnologik jarayonlarni ishlab chiqishga taklif qila olish;
- patent izlanishlarini bajara olish va adabiyotldardan foydalana bilish, sohadagi mavjud asosiy huquqiy, me'yoriy hujjatlarni bilishi va ulardan foydalana olishi;
- transport vositalarida yonilg'i va moylash materiallarini muayyan foydalanish sharoitlariga moslashuvini va samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiyalarni ishlab chiqish;

- transport vositalarida qo'llaniladigan yonilg'i va moylash materiallarini tahlil qilish va hisoblash;
- yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklaridan foydalanishda ilg'or va resurs iqtisod qiluvchi texnologiyalarni qo'llashni bilish, sohasidagi chet el va mamlakatdagi ilmiy-texnik taraqqiyot haqidagi ma'lumotlarni tizimlashtirish;
- yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklar xossalarini, sirfatini va texnik ko'rsatkichlarini baholash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

O'quv jarayoni bilan bog'liq ta'lim sifatini belgilovchi holatlar quyidagilar: yuqori ilmiy-pedagogik darajada dars berish, muammoli ma'ruzalar o'qish, darslarni savol-javob tarzida qiziqarli tashkil qilish, ilg'or pedagogik texnologiyalardan va mul'timedia vositalaridan foydalanish, tinglovchilarni undaydigan, o'ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo'yish, talabchanlik, tinglovchilar bilan individual ishlash, erkin muloqot yuritishga, ilmiy izlanishga jalb qilish.

“Yoqilg'i va moylash materiallari” kursini loyihalashtirishda quyidagi asosiy kontseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondoshuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliigi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondoshuv. Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini,

dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallashtirish), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda - kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikatsiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blits-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

«Yoqilg'i va moylash materiallari» fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan, "Excel" elektron jadvallar dasturlaridan foydalaniladi. Ayrim

mavzular bo'yicha talabalar bilimni baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. "Internet" tarmog'idagi rasmiy iqtisodiy ko'rsatkichlaridan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi. Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltiriladi. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali ochib beriladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida yetkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar to'la qamrab olinishi kerak.

Asosiy qism sifatiga qo'yiladigan talab mavzularning dolzarbligi, ularning ish beruvchilar talablari va ishlab chiqarish ehtiyojlariga mosligi, mamlakatimizda bo'layotgan ijtimoiy-siyosiy va demokratik o'zgarishlar, iqtisodiyotni erkinlashtirish, iqtisodiy-huquqiy va boshqa sohalaridagi islohatlarning ustuvor masalalarini qamrab olishi hamda fan va texnologiyalarning so'ngi yutuqlari e'tiborga olinishi tavsiya etiladi.

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

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

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

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

Dunyoda energetika resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlash maqsadida 1974 yilda 'arij shahrida xalqaro energetika agentligi (XEA) tuzilgan. Bu agentlikka 23 mamlakat (bir qator yevro'a davlatlari, AQSh va Ya'oniya) a'zo

bo'lib kirgan. XEA ning asosiy maqsadi dunyo energetikasida neft ulushini qisqartirishdan iborat. XEA ning asosiy vazifasi energiyadan tejamli foydalanish texnologiyalarini joriy etish va yangi muqobil energiya manbalarini yaratishdan iborat.

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

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

Res'ublikada g'oyat muhim strategik manbalar-neft va gaz kondensati, tabiiy gaz bo'yicha 170 ta istiqbolli kon qidirib to'ilgan.

O'zbekiston noyob yonilg'i-energetika resurslariga ega. Qidirib to'ilgan gaz zahiralar 2 trillion kubometrga yaqin, ko'mir 2 milliard tonnadan ortiq, neft zahiralar 350 million tonnani tashkil etadi.

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

O'zbekistonda neft va gaz mavjud bo'lgan beshta asosiy mintaqani ajratib ko'rsatish mumkin. Bular Ustyurt, Buxoro-Xiva, Janubiy-G'arbiy Hisor, Surxondaryo, Farg'ona mintaqalaridir. Neft va gaz resurslarining zahiralar 1 trillion AQSh dollaridan ziyodga baholanmoqda.

Qidirib to'ilgan zahiralar res'ublika ehtiyojini tabiiy gaz bo'yicha 35 yildan ko'roq, neft bo'yicha 30 yilgacha qo'laydi.

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

Qazib olinayotgan gazlar tarkibida etan, 'ro'an, butan va boshqa kom'onentlar mavjud bo'lib, ular 'olimer materiallar - 'olietilen, 'olivinilxlorid va boshqa moddalarni olish uchun yaroqlidir.

Keyingi yillarda O'zbekistonda neft va gaz tarmog'i shaxdam rivojlandi. Res'ublika hududida uchta neftni qayta ishlaydigan (Farg'ona neftni qayti ishlash zavodi (NQIZ) - 2000 yilda rekonstruktsiya qilingan, Oltiariq NQIZ va Buxoro NQIZ - 1997 yilda ishga tushirilgan) hamda ikkita gazni qayta ishlaydigan (Sho'rtan va Muborak) zavodlari ishlab turibdi. Ular xilma-xil neft va gaz mahsulotlari ishlab chiqarmoqda. Mustaqillik yillarida res'ublikada yangi mahsulot turlari ishlab chiqarilmoqda. Mustaqillik yillarida Res'ublikada yangi mahsulot

turlari - benzin, aviakerosin, aviabenzin, neft moylarining xilma-xil turlarini, suyultirilgan gaz va boshqalarni olish o'zlashtirildi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Neft massasining asosiy qismini uch guruhdagi uglevodorodlar tashkil etadi: 'arafinli (alkanlar), naftenli (tsiklanlar) va aromatik (arenlar). Bu

guruhlarning tarkibi va xususiyatlari neftni hosil bo'lishi va qazib olingan joyiga bog'liq bo'ladi.

Parafinli uglevodorodlar (S_nN_{2n+2}) neftning asosiy massasini tashkil etadi. Bu turdagi uglevodorodlar jumlasiga quyidagilar kiradi: gazsimon uglevodorodlar (metan SN_4 - dan boshlab), suyuq ('entan S_5N_{12} - dan boshlab) va qattiq yoki n - 'arafinlar (geksadekan $S_{16}N_{34}$ - dan boshlab). Gazsimon va qattiq uglevodorodlar suyuq uglevodorodlarda erish xususiyatiga ega bo'lib, harorat ko'tarilishi yoki bosim 'asayishi bilan ulardan gazsimon qismi ajralib chiqib, harorat 'asayishi bilan yana qattiq holga o'tadi.

Normal 'arafinli uglevodorodlar oksidlanishga turg'un. Ammo, yuqori harorat ($250...300^0S$) ta'siriga nobarqaror bo'lib, osongina oksidlanadi va 'ortlab yonadi, shu sababli foydalanish uchun yaroqsiz hisoblanadi. Ammo shu xossalari tufayli ular tezyurar dizel dvigatellari uchun mo'ljallangan yonilg'i tarkibiga kiritiladi.

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

Izo'arafinlar xususiyatlari bo'yicha n -'arafinlardan farq qiladi. Jumladan, i -'arafinlar mo'tadil haroratlarda oksidlanish xususiyati yuqori, ammo harorat ortishi bilan oksidlanish jarayoni tezligi sekinlashadi, va yuqori haroratli uchastkalarda n -'arafinlarga nisbatan turg'unligi yuqori bo'ladi. n va i -'arafinlarning bu xususiyatlari yonilg'ilarning eks'luatatsion xossalari sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Dizel dvigatelini yumshoq ishlashini ta'minlash uchun dizel yonilg'isi tarkibida n -'arafinlar bo'lishi; benzinlarning detonatsiyaga qarshi xossalari yuqori bo'lishi uchun uning tarkibida i -'arafinlar bo'lishi lozim.

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

Neft va qayta ishlash mahsulotlari tarkibidagi 'arafinlarning umumiy miqdori 50...60 foizini tashkil etadi, shuning bilan birga neft mahsulotlari tarkibida neftni 150^0S gacha qizdirilganda ajraladigan 'arafin fraktsiyalari ko' miqdorda bo'ladi.

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

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

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

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

Naftenlar 'arafinlar kabi nisbatan 'ast haroratlarda oksidlanish reaksiyasiga kirishmaydi. Yuqori haroratlarda ($400^{\circ}S$ va undan yuqori) tsiklanlarning oksidlanishga qarshi turg'unligi *n*-'arafinlarga nisbatan yuqori va *i*-'arafinlarga yaqin bo'ladi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Neytral smolalar - yarim suyuq cho`ziluvchan, to`q sariq yoki jigarrang modda bo`lib, kuchli bo`yash xususiyatiga ega. Smolaning zichligi 1 g/sm^3 bo`lib, elementlar tarkibi quyidagicha: 80...85 foiz uglerod; 10 foiz vodorod; 5-10 foiz kislorod. Em`erik formulasi $\text{S}_n\text{N}_{2n-m}\text{O}$, bu yerda $n*16...69$, $m*8...40$ va $*1...3$. Smolalar neft mahsulotlarida oson eriydi, s`irt va atsetonda esa qiyin eriydi.

Asfaltenlar qo`ng`ir-qoramtir yoki qora rangdagi qattiq moddalar bo`lib, yaxshi bo`yash xususiyatiga ega. Zichligi 1 g/sm^3 dan ortiq, elementar tarkibi bo`yicha neytral smolalardan tarkibidagi uglerod miqdorining bir muncha ko`ligi va vodorod miqdorining kamligi bilan farq qiladi. Ular neftning yengil fraktsiyasi va s`irtida erimaydi; benzol, xloroform, neftning og`ir fraktsiyalarida, ayniqsa neftli smolalarda kalloidli eritmalar hosil qiladi. Asfaltenlar 300^0S dan yuqori haroratlarda archalanadi.

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

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

Nordon neftli smolalar (asfaltogen kislotalar va ularning anhidridlari) - yarim qattiq va qattiq moddalar bo`lib, zichligi  $1 \text{ g/sm}^3$  dan yuqori. Ular s`irt va xloroformda eriydi, benzinda erimaydi.

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

Smola-asfaltli moddalar asosan neftning og`ir fraktsiyasi tarkibida bo`lib, benzin fraktsiyalarida bo`lmaydi.

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

Ular faol, ya`ni metallar bilan reaksiyaga kiruvchi (oltingugurt vodorodi  $\text{N}_2\text{S}$ , oltingugurt elementi S, merka`tanlar-yoqimsiz hidli uchuvchi suyuqlik) va `assiv yoki neytral (sulfidlar)-metallarga ta`sir ko`rsatmaydigan guruhlariga bo`linadi. Neytral guruhlar oltingugurt birikmalarining asosiy massasining 70...80 foizini tashkil etadi.

Neft mahsulotlarida faol oltingugurt birikmalarining bo`lishiga ruxsat etilmaydi. `assiv birikmalar kam zararlidir. Ular kam miqdorda surkov moylariga qo`shilsa moylash `ardasining chidamliligini oshiradi va yeyilish jadalliligi

kamayadi. Yonilgi tarkibidagi oltingugurt birikmalarni bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki ular yonilg'ini yonish jarayonida suv bilan birikib, o'tkir ta'sirchan kislotalar hosil etuvchi gaz ajratadi. Bu esa dvigatel detallarini jadal korroziyalanishiga sabab bo'ladi.

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

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

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

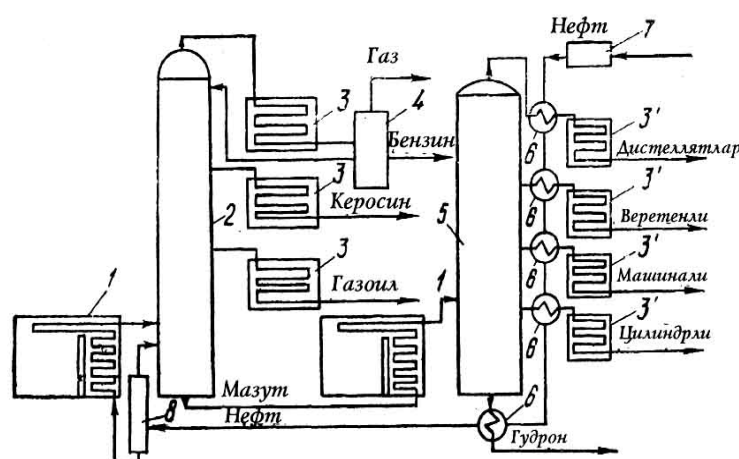
Neftni qayta ishlashning fizikaviy va kimyoviy usullari mavjud. Suyuq yonilg'ining asosiy qismi neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash, ya'ni fizikaviy usul asosida (bunda ulevodorodlarning kimyoviy tuzilishi o'zgarmaydi) yoki termik qayta ishlash, ya'ni kimyoviy usul asosida (bunda ulevodorodlarning kimyoviy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

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

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

Neftni nasos 7 yordamida 1 M'a bosim bilan distillatlar issiqlik almashtirgichlari 6 orqali (bu yerda 160...180⁰S gacha qiziydi) bug'lanish kolonasiga 8 uzatadi. U yerdan neftning yengil qaynaydigan qismi balandligi 15...30 metrli rektifikatsion kolonnaga 2 o'tadi va asosiy qismi quvurli 'echga 1 yuboriladi. Neft bu burama 'ech quvurlaridan o'tib 330... 350⁰Sgacha qiziydi va

bug'lanadi. Burama quvurlardan o'tish jarayonida neftni tezligi uzluksiz oshib boradi (agar kirishda 1...2 m/s bo'lsa, oxirida 60...80 m/s gacha yetadi), bu esa neftni bir joyda nihoyatda qizib ketib fraktsiyalarga ajralib ketishiga to'sqinlik qiladi. Neftni bug'langan va bug'lanmagan qismlari quvurli 'echning burama quvurlaridan rektifikatsion kolonnasiga o'tadi. Bu vaqtda uning tezligi keskin oshadi, bosim 'asayadi va qoldiq yengil fraktsiyalar bug'lanadi. Neft bug'lari kolonnaning yuqorisida metall likobchalar bilan ajratilgan qismiga ko'tariladi. Kolonnaning te'asidan (likobchalar ustiga) yengil qaynovchi fraktsiyalar 'urkab turiladi. Kolonnani yuqori qismiga ko'tarilgan neft bug'i va 'urkalgan yengil fraktsiyadan iborat aralashma kolonnadan kondensator-gaz ajratgichga 4 uzatiladi. Bunda aralashmaning bir qismi suyuq holatga o'tadi, ikkinchi qismi esa gaz holatida qoladi. Og'irroq yonilg'i fraktsiyalari rektifikatsion kolonnadan sovutgichlarga 3 uzatilib, ulardan yonilg'i distilyatlarining asosiy fraktsiyalari olinadi: benzinli-40...200°S; ligroinli-120...240°S; reaktiv yonilg'i uchun 150...360°S; gazoyl uchun-230...360°S; kerosinli-150...315°S; dizel yonilg'isi uchun-150...360°S va solyarali-300...400°S. Neftni to'g'ridan-to'g'ri haydashda 10...12 foiz benzin, 15...20 foiz reaktiv yonilg'i yoki kerosin, 15...20 foiz dizel yonilg'isi va 50 foizgacha mazut olinadi. Neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash qoldig'i, ya'ni mazut moylash materiallari distillyatlarini olish uchun asosiy xom-ashyo sifatida ishlatiladi.



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

Mazut quvurli vakuum-isitgich (9) orqali rektifikatsion kolonnaga (5) o'zatiladi. Vakuum isitgichda moyli uglevodlarni 'archalanib ketmasligi

uchun mazut $410...430^{\circ}\text{S}$ gacha qizdirilib bug'latiladi. Shunday qilinsa, mazutni qaynash harorati 'asayib, u to'laroq bug'lanadi. Mazutni rektifikatsion kolonnada haydash natijasida yengil qaynaydigan fraktsiyalaridan qovushoqligi 'ast moylar-sanoat moylari va qiyin qaynaydigan fraktsiyalardan esa o'rta va qattiq moylar hamda motor moylari olinadi.

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

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

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

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

Katalitik kreking $450...590^{\circ}\text{S}$ haroratda va $0,1...0,2\text{ M'a}$ bosimda katalizatorlar ishtirokida o'tkaziladi. Shu yo'l bilan olingan benzin detonatsiyaga chidamli va kimyoviy turg'un bo'ladi.

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

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

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

Surkov moylari tarkibi asosiy moy va 'risadkadan (3...20 foiz) iborat. Ular mazutni (neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash qoldig'ini) quvurli isitgich va rektifikatsion kolonnada haydash natijasida olinadi. Bu usulni neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash usullaridan farqi shundaki, agar neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash atmosfera bosimida bajarilsa, mazutni moy fraktsiyalariga ajratish vakuum ostida bajariladi. vakuumli rektifikatsion kolonnada mazut qovushoqligi har xil darajadagi moy distillyatlariga ajratiladi. Vakuumda haydash mazutni 'archalanishdan saqlab, qizdirish haroratini 'asaytirib, (420...430°S) moy fraktsiyalarini ajratishni osonlashtiradi.

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

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

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

2-Mavzu: YONILG'ILAR. BENZINLARNING MARKALARI VA ULARNI OLISH USULLARI.

Reja.

1. Yonilg'i-moylash materiallari olish texnologiyasi, tozalash usullari.
2. Avtomobil benzinlariga qo'yiladigan talablar va ularning ekspluatatsion xossalari.
3. Yonilg'ining normal va detonatsion yonishi.
4. Oktan sonini antidetonatorlar yordamida oshirish.
5. Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori.
6. Benzinning turlari va markalari

Tayanch so'z va iboralar: Yonilg'i-moylash materiallari olish texnologiyasi. Yonilg'i-moylash materiallarini tozalash usullari. Benzinlarni ekspluatatsion xossalari. Avtomobil benzinlarining zichligi, qovushoqligi, sirt taranglik kuchi va issiqlik sig'imi. Benzinlarning bug'lanuvchanligi va fraksion tarkibi. Benzinni fraksion tarkibi bo'yicha baholash. Benzinni normal va detonasion yonishi. Benzinni detonasiyaga chidamliligini baholash. Oktan sonini antidetonatorlar yordamida oshirish

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

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

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

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

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

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

Tozalanadigan yonilg'i vodorod quvvurli 'echda 375...415⁰S haroratgacha qizdiriladi, aralashma katalizator to'ldirilgan reaktorga tushadi, bu erda u 1...4 MPa bosim ostida gidrogenlanadi, ya'ni vodorod bilan birikadi. Hosil bo'lgan oltingugurtli va boshqa gazsimon mahsulotlar ishqorlar yordamida chiqarib tashlanadi. Birdaniga tozalanayotgan distillyatdan kislorodli va azotli birikmalar ham chiqarib tashlanadi. Bu usul istiqbolli va iqtisodiy jihatdan foydalidir, chunki bunda tozalangan yonilg'ining sifati va miqdori juda yuqori bo'ladi. Hidrotozalash dizel yonilg'ilarini ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Masalan, tarkibida 1,0-1,3 foiz oltingugurt bo'lgan dizel distilleatlari tozalangandan so'ng tayyor mahsulotlarda oltingugurtning miqdori 0,02-0,06 foizdan oshmaydi va 97-98 foiz r=kimyoviy barqaror yonilg' olinadi.

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

Oqartiruvchi tu'roq (adsorbentlar) bilan tozalash. Bu usul adsorbentlarning g'ovak sirtlarida qutubli faol birikmalarni (masalan, smolali-asfalt moddalar) tutib qolish xususiyatiga asoslangan. Adsorbent sifatida alyumoslikatlar (tarkibida 75...80 foiz SiO_2 va 10...25 foiz Al_2O_3) ishlatiladi. Bu usuldan tarkibida to'yinmagan uglevodorodlar miqdori ko' bo'lgan, termik kreking usulida olingan benzinlarni tozalashda foydalaniladi.

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

Qishki dizel yonilg'ilarini ishlab chiqarishda yonilg'i tarkibidagi yuqori qaynash haroratiga ega bo'lgan 'arafinli uglevodorodlarni chiqarib tashlash zarurati 'aydo bo'ladi. Bu jarayoni 'arafinsizlantirish deb ataladi, bunda yonilg'i karbomid $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ bilan aralashtiriladi. Natijada 'arafin cho'kindiga tushadi. 'arafinsizlantirishdan oldingi oquvchanlik chegarasi minus 10^0S bo'lgan dizel yonilg'isining 'arafinsizlantirilgandan keyingi oquvchanligi minus 45 va hatto minus 60^0S ga yetadi.

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

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

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

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

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

Asfaltsizlantirish-asfalt-smolali moddalarni maxsus eritmalar (masalan, suyultirilgan 'ro'an) yordamida ajratib olish va ularni cho'ktirishdir. 'ro'anni 'ast haroratlarda qaynashini hisobga olib asfaltsizlantirish jarayoni 2,5...4 M'a bosim va 60...85 °S haroratda bajariladi.

'arafinsizlantirish-bu moy distillyatlaridan 'ast haroratlarda kristallanuvchi va moyni 'ast haroratidagi xususiyatlarini yomonlashtiruvchi 'arafinli uglerodlarni ajratib olishdir. Bunda moylarni 'ast haroratlarda quyiladigan eritmalar (atseton, suyuq 'ro'an, dixloretan va boshqalar) bilan biriktiriladi. Eritma sovutilgach, 'ro'anli uglerodlar quyiladi va ular filtrlash yoki tsentrifugalash usuli bilan ajratib olinadi. Moylarni tozalash usuli xom-ashyoning sifati va tayyorlanadigan moy sifatiga bo'lgan talabga qarab tanlanadi. Qoldiq moylarni, ayniqsa oltingugurtli moylarni tozalashda ham yuqoridagi usullardan foydalaniladi.

Yonilg'ini yonish ko'rsatkichlarining tavsiflari

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

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

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

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

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

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

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

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

Olingugurt S-yonganda ma`lum miqdorda issiqlik chiqaradi, ammo uning yonish mahsulotlari olingugurt SO<sub>2</sub> va SO<sub>3</sub> angidridlari metall sirtlarni qattiq va suyuq korroziyasiga sabab bo`ladi. Uning yonilg`idagi miqdori 8 foizgacha, neftlarda esa 0,1...4,5 foizgacha bo`ladi.

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

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

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

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

Ishchi yonilg`ini elementlar tarkibi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

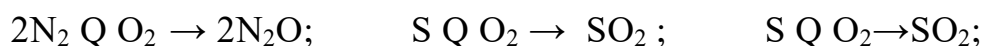
-ishchi massa $C_P + H_P + O_P + N_P + A_P + W_P = 100$ foiz

-analitik massa $C_A + H_A + O_A + N_A + A_A + W_A = 100$ foiz

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1-jadval. Havoning ortiqchilik koeffitsienti qiymatlari

Yonilg'ining turlari	α
Gazsimon yonilg'i	1,05...1,20

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

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

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

Yonilg`ining yonish issiqligi deb, yonilg`ining massa birligi-1kg suyuq yoki qattiq yonilg`ini 1 m<sup>3</sup> gazsimon yonilg`i to`la yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoriga aytiladi. Yonilg`ini yuqori va quyi yonish issiqligi bo`ladi.

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

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

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

Suyuq yoki qattiq yonilg`ining yuqori yonish issiqligi

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

Suyuq yoki qattiq yonilg`ining quyi yonish issiqligi

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

Quyi va yuqori yonish issiqliklari orasidagi bog`lanish

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

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

Gaz holidagi yonilg`ilar uchun:

a) quruq massa hisobida

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

b) ishchi massasi uchun:

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

Gazsimon yonilg`i ishchi massasini hajmiy yonish issiqligi miqdori:

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

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

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

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

Dvigatellarda yonilg`i bilan havoning aralashmasi yonadi. Bunda chiqadigan issiqlik miqdori yonish issiqligiga va aralashma tarkibidagi havo miqdoriga bog`liq. Benzinning havo bilan aralashmasi to`la yonishida 3430...3480 kJ/m<sup>3</sup> yoki 2780...2890 kJ/kg issiqlik ajraladi. Ammo amalda dvigateldan chiqadigan issiqlik miqdori ancha kam, chunki aralashma tarkibi va yonish kamerasini hamma nuqtalarida ham aralashmani stexiometrik tarkibini ta`minlash qiyin.

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

Yonuvchi aralashmaning yonish issiqligini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$q_H = \Omega_{\Pi} / (1 + \alpha \cdot L_{X.H.})$$

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

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

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

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

$$E = \Omega / 29,33$$

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

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

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

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

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

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

V_Γ - yonish mahsulotlari ayrim kom'onentlarining hajmi, m³/kg;

S_G -yonish mahsulotlari ayrim kom'onetlarining hajmiy issiqlik sig'imi kalorimetrik yonish harorati T_q kJ/kg, grad.

Yonish mahsulotlarini sifatini aniqlash. Yonilg'i yonishidan hosil bo'lgan mahsulotlarni sifati, yonilg'i yonish jarayonini ham xarakterlaydi. Masalan, yonish mahsulotida uglerod oksidini CO tamoman yo'qligi yonilg'ini to'la yonishidan dalolat beradi; CO va N_2 borligi -chala yonishini ko'rsatadi.

Yonish mahsulotlarining tarkibi gaz o'lchagich va boshqa asboblarda aniqlanadi. Bunda is gazi CO_2 , kislorod O_2 va uglerod oksidi CO miqdori aniqlansa, azot miqdori analitik usulda quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

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

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

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

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

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

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

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

	Yonish issiqligi	Havoning
--	------------------	----------

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

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

Ichki yonuv dvigatellari oddiy eks'luatatsiya sharoitida biroz suyultirilgan ishchi aralashmada ($\alpha = 1,05... 1,15$) ishlab, uning tejamli ish tartibini ta'minlaydi. Vaqtincha yuklama oshganda esa, qisqa vaqt quyultirilgan ($\alpha = 0,90...0,95$) ishchi aralashmada ishlaydi, bu holda yonilg'ini to'la yonmasligi sababli yonilg'i biroz ortiqcha sarflanadi.

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

Neft mahsulotlarining sifati ularning energetik tavsifnomasi hamda fizikaviy (zichligi, qovushoqligi, bug'lanuvchanligi va boshqalar) va kimyoviy (turg'unligi, zanglashga faolligi va boshqalar) xossalari bilan aniqlanadi, bu ko'rsatkichlarning hammasi ham muhim. Ularning biri bilan mahsulotning standart talablariga javob berishi, unga mos kelishi nazorat qilinsa, boshqa ko'rsatkichlar yordamida yonilg'i eks'luatatsiya sharoitida qanday ishlashi va boshqalarni bilish mumkin. Ko'rsatkichlar umumlashgan holda neft mahsulotini

sifatini aniqlab, uni ishlatish mumkinligiga yoki mumkin emasligiga baho beradi.

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

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

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

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

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

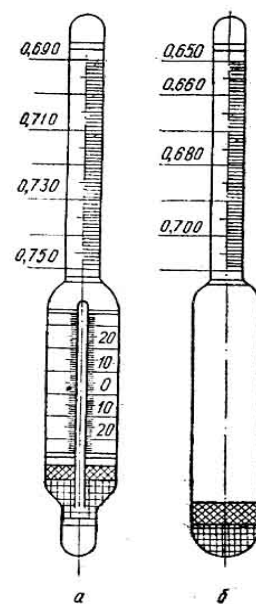
γ -harorat har bir 1°S da uzayishini hisobga oladigan tuzatish koeffitsienti 0,515...0,910 kg/m³.grad

t-zichlik aniqlanayotgan harorat.

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

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

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



2.1-rasm. Neftedensimetr (ariometr)

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

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

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

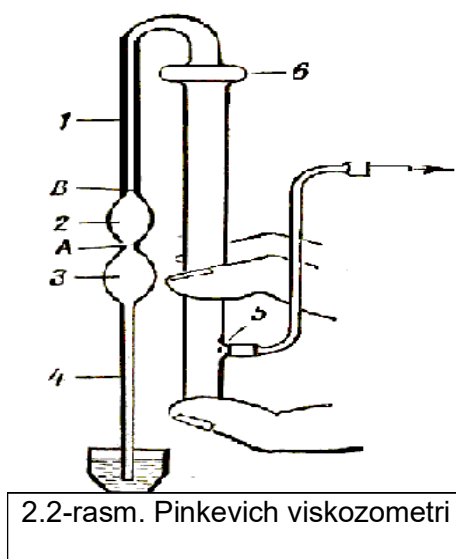
Yonilg'ining zichligi deganda - hajm birligiga to'g'ri keladigan yonilg'i massasi tushuniladi. Avtomobil benzinnlarining zichligi 690...810 kg/m³ orolig'ida bo'ladi. Yonilg'i zichligi haroratni o'zgarishi ta'sirida kam o'zgaradi. Havo harorati har 10⁰S ga 'asayganda uning zichligi faqat 1 foizga ortadi.

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

Dinamik qovushoqlik deganda suyuqlikning ichki ishqalanish koeffitsienti tushuniladi. Dinamik qovushoqlik birligi sifatida - bir-biridan 1 m masofada joylashgan o'zaro 'arallel 1 m² o'lchamdagi ikki qatlamni 1 N ga teng kuch ta'siri ostida 1 m/s tezlik bilan o'zaro harakatini ta'minlovchi qovushoqlik qabul qilingan. O'lchov birligi sifatida 'a·s=N·s/m²=kg/(m·s) qabul qilingan.

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

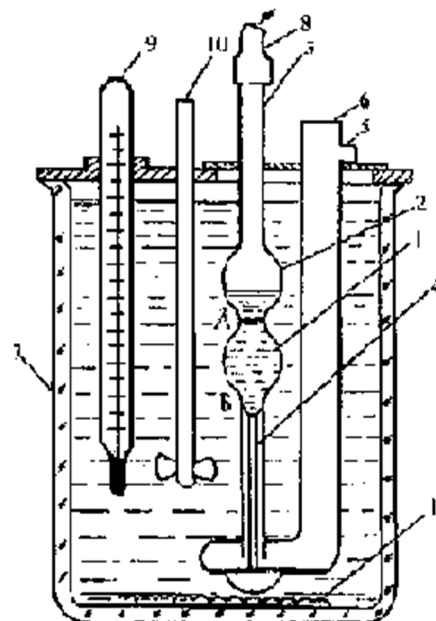
Kinematik qovushoqlikni aniqlashda turli xil viskozimetrlardan foydalaniladi. Pinkevich viskozimetrlaridan (2.2-rasm) keng foydalaniladi. Bu turdagi viskozimetrlarda kinematik qovushoqlikni aniqlash tartibi quyidagicha:



2.2-rasm. Pinkevich viskozometri

Tajriba o`tkazishdan oldin viskozimetr benzin yordamida yaxshilab tozalanadi. So`ngra asbob havoda quritiladi. Tekshirilayotgan neft mahsuloti qog`oz filtrlar yordamida tozalab olinadi. Tozalangan neft mahsuloti o`lchash menzurkasiga quyiladi. Neft mahsuloti quyiladigan idishga qovushoqlik o`lchash asbobi joylashtiriladi. Asbobning chiqarish teshigiga 5 rezina shlang kiritiladi, tirsakka 6 tiqin tiqib, asbobni neft mahsuloti quyulgan idishga to`ntariladi va teshik 5 orqali mahsulotni uning «B» belgisigacha tortib to`ldiriladi. So`ngra asbobni neft mahsuloti to`ldirilgan idishdan chiqarib olinadi. Tirsakdan 6 esa tiqin olib tashlanadi.

Neft mahsuloti bilan to`ldirilgan viskozimetr shativga o`rnatilib, suyuqlik to`ldirilgan idishga joylashtiriladi (2.3-rasm). Shlang chiqarish teshigidan 5 olinib trubkaga 3 kiydiriladi. Idishdagi suyuqlik standartda ko`rsatilgan haroratgacha qizdiriladi va bu haroratda neft mahsuloti bilan to`ldirilgan viskozimetr 15 daqiqa turishi lozim. So`ngra shlang 8 orqali asbobning yuqorigi sharsimon kengayishining 1/3 qisimgacha neft mahsuloti so`rib olinadi va quyib yuboriladi. Neft mahsuloti naycha 4 orqali qaytib oqishni boshlab «A» belgisiga yetganda (ikki kengayishlar oralig`ida) sekundometr ishga tushiriladi va «V» belgisiga yetganda to`xtatiladi, o`tgan vaqt qayd etiladi. Shu tariqa tajriba besh marta takrorlanadi va o`rtacha vaqt aniqlab olinadi. O`rtacha arifmetik qiymatga



asoslanib kinematik qovushoqlik quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

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

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

S - viskozimetr doimiysi, mm²/s.

2.3-rasm. Kinematik qovushoqlikni aniqlash asbobi

Avtomobil benzinlarining 20⁰S haroratdagi qovushoqligi 0,5 dan 0,7 mm²/s gacha bo'ladi. Haroratni 'asayishi natijasida avtomobil benzinlarining qovushoqligi sezilarli darajada ortadi (yonilg'i zichligini haroratga bog'liq o'zgarishiga nisbatan taxminan 10 barobar tezroq) ortadi.

Kinematik va dinamik qovushoqlik o'zaro suyuqlikning zichligi bilan quyidagicha bog'langan:

$$v = \eta t / \rho t$$

Ya'ni suyuqlikning kinematik qovushoqligini uni dinamik qovushoqligini o'sha haroratdagi zichligini nisbatiga teng.

Kinematik qovushoqlikni o'lchov birligi stoks (St) yoki undan 100 kichik birlik santistoksdır (sSt). Toza (distillangan) suvning 20,22⁰S da qovushoqligi 1sSt ga teng. SI tizimida kinematik qovushoqlik m²/s da o'lchanadi.

Neft mahsulotlarini kinematik qovushoqqaigi DAST 33-82 asosida viskozometrlar yordamida aniqlanadi va yuqori chastotali dvigatellar uchun 20⁰S da, 'ast chastotali dvigatellar uchun 50⁰S da, motor moylari uchun 100⁰S da me'yorlanadi.

Yonilg'ining qovushoqligi uning harorati va kimyoviy tarkibiga bog'liqdir. Qovushoqlik dvigatelga yonilg'ini o'zatilishiga, dvigatel tsilindrlaridagi yonish jarayoniga, yonilg'ining 'ast haroratli xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi. Neft

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

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

Shartli qovushoqlikdan kinematik qovushoqlikka quyidagi formula bilan o'tiladi:

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

bu yerda VU_1 - suyuqlikning oqish vaqti.

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

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

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

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

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

Shuningdek karbyuratorlarni sozlashda yonilg'ining yonish issiqligini ham hisobga olish lozim. Yonilg'ining yonish issiqligi deganda, 1 kg suyuq yoki 1 m³ gazsimon yonilg'i to'la yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoriga tushuniladi.

Yonilg`ining yonish issiqligi qanchalik yuqori bo`lsa, avtomobilni 1 km bosib o`tdigan masofasi yoki 1 soat ish vaqti uchun sarflanadigan yonilg`i miqdori shunchalik kam bo`ladi. Avtomobil benzinlari uchun yonish issiqligi 43500...44500 KJ/kg oralig`ida bo`ladi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

RL qo`l laboratoriyasini kom`lekti: har xil neft mahsulotlarini zichligini aniqlash uchun neftedensimetrlar; ruletkali loto`roboot-bornik-rezervuarlarda neft mahsulotlarini miqdorini aniqlash va o`rtacha namuna olish uchun; dala (laboratoriyalari) viskozimetri-suyuqlikni qovushoqligini aniqlash uchun;

suvsezgir 'asa-rezervuardagi yonilg'i tarkibida suv miqdorini aniqlash uchun; o'lchov tsilindri-yonilg'ida suv va mexanik zarrachalarni oddiy ko'z bilan aniqlash uchun.

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

Avtomobil benzinlariga qo'yiladigan talablar va ularning ekspluatatsion xossalari

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

Benzinli dvigatellarda yonilg'i sifatida odatda benzin ishlatiladi. Avtomobil benzini deganda, qaynash harorati odatda 40°C dan 200°C gacha bo'lgan uglevodorodlar aralashmasi tushuniladi. Benzin tez bug'lanadigan suyuq yonilg'i bo'lib, neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash yo'li bilan va kreking usulida olinadi.

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

Benzin dvigatel tsilindrlarida me'yorda yonishi va dvigatel ko'p quvvat berishi uchun, u ma'lum xossalarga ega bo'lishi lozim. Solishtirma og'irlik,

issiqlik beruvchanlik, bug`lanuvchanlik va detonatsiyaga moyilligi benzinning asosiy xossalari.

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

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

- barcha ish rejimlarida dvigatelning osongina yurgazib yuborilishini ta'minlaydigan yonuvchi aralashma hosil qilishi kerak;

- yuqori detanatsion barqarorlikka ega bo'lishi, ya'ni barcha ish rejimlarida dvigatelda detonatsiya paydo qilmasligi lozim;

- yonilg'i baklarida, ta'minlash tizimi jihozlarida smolalar hosil qilmasligi, shuningdek dvigatelning issiq detallarida mumkin qadar kam qurum hosil qilishi zarur;

- yonilg'i baklari, sig'imlar va ta'minlash tizimi detallarini korroziyalamasligi, uning yonish mahsullari esa dvigatel detallarini korroziyalamasligi lozim;

- yonuvchi aralashmaning yonish issiqligi zarur darajada yuqori bo'lishi lozim;

- fizikaviy va kimyoviy jihatdan turg'un bo'lishi;

- tarkibida mexanik qo'shilmalar va suv bo'lmasligi;

- inson salomatligi uchun xavfli bo'lmasligi.

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

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

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

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

Benzinli dvigatellar aralashma hosil bo'lish jarayoni 0,01...0,02 s. davom etadi. Bu jarayondan oldin suyuq yonilg'i bug`lanib, hosil bo'lgan bug`lar havo bilan to'la aralashadi. Yonilg'ining bug`langan qismi yonadi. Bug`lanish

karbyuratorda havoning tezligi va harorati oshishi bilan ortib boradi. Yonilg'ining bug'lanish darajasi uni fraktsion tarkibiga bog'liq.

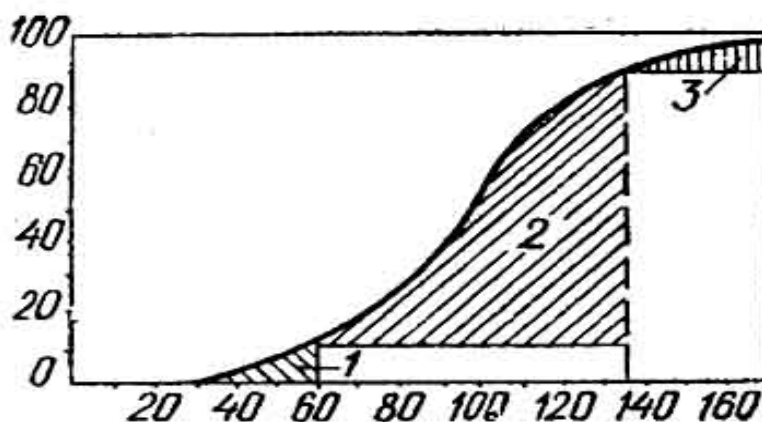
Fraktsiya - ma'lum haroratlarda qaynatilgan yonilg'ining qismidir.

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

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

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

Avtomobil benzinlarini fraktsion tarkibi uni 10, 50 va 90 foiz haydash harorati bilan hamda uning qaynashini boshlanishi va oxiri haroratlari bilan baholanadi (3.1-rasm).



3.1-rasm. Benzinning fraktsion tarkibi: 1-yurgizish fraksiyasi; 2-ishchi fraksiya; 3- og'ir fraksiya

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

Hozirgi benzin standartlarida qaynashni boshlanish harorati 10, 50, 90 foiz qaynash harorati, qaynashning oxiri (98, 97,5, 97 foiz) aniqlash ko'zda tutilgan. Avtobenzinlarning qaynash haroratini boshlanishi 35°C dan past bo'lmasligi kerak. Bu haroratda benzinning oson qaynaydigan fraktsiyalari ajralib chiqadi.

Benzinning 10 foiz qismini haydashni boshlanish va uning tugash harorati yurgizish deyiladi. Bu harorat qanchalik past bo'lsa, dvigatelni yurgizish shunchalik oson bo'ladi. Benzinning qishki navlarini 10 foiz 55°C da, yozgi navlariniki 70°C da qaynashi shart. Bu haroratni bilib, dvigatelni osongina yurgizsa bo'ladigan havoning haroratini topish mumkin. ya'ni:

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

Benzinning ishchi fraktsiyasini (10...90 foiz) qaynash harorati 160... 180°C dan oshmasligi kerak. Benzinning uglevodorodli tarkibi qanchalik bir xil bo'lsa, dvigatel shunchalik tejamli va ishonchli ekspluatatsion tartibda ishlaydi.

Standartdarga ko'ra benzinni ishchi fraktsiyasi 50 foiz qismini qaynashida normalashtiradi. 100...150°C da benzinlarning 50 foiz qaynashida yurgizilgandan keyin uni bitta tezlik tartibidan ikkinchi tartibga o'tish ta'minlanadi. Bu haroratni oshishi dvigatelni tez yurgizishlik xususiyatini pasaytiradi. 90 foizdan yuqori fraktsiya - oxirgi fraktsiya deyiladi. Bu fraktsiyani borligi maqsadga muvofiq emas, chunki bu dvigatelni ishlashini qiyinlashtiradi: yonilg'i to'la yonmaydi, u oqib detallarni moy pardasini yuvib ketishi natijasida ularning yeyilishini tezlashtiradi. Benzinni 90 foiz qaynashidan oxirigacha bo'lgan chegara qisqa bo'lsa, uning sifati shunchalik yuqori bo'ladi

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

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

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

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

Yonilg'ining normal va detonatsion yonishi

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

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

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

Yonilg'ini portlashsimon yonishidan uning bir qismi yonishga ulgura olmaydi va chiqarish quvuridan qora tutun chiqishiga sabab bo'ladi. Qizdirilgan

gazlarning yonish kameralari devorlariga urilishi nati-jasida issiqlik tarqatish kuchayadi, bu esa dvigatelni qizishiga va uning quvvatini pasayishiga sabab bo'ladi. Dvigatel notekis ishlaydi, porshen, klapanlar va porshen halqalari kuyadi, tsilindr-porshen guruhi detallari hamda tirsakli val podshipniklarining vkladishlari yeyili-shi tezlashadi.

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

Oktan sonini antidetonatorlar yordamida oshirish.

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

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

Benzinlarning detonatsiyaga chidamliligini sinalayotgan yonilg'ini detonatsiyaga chidamliligi aniq etalon bilan solishtiriladi. Izooktan C_8H_{18} izomer tuzilishiga ega bo'lgan parafin qatoridagi uglevodoroddir. Uning detonatsiyaga chidamliligi yuqori bo'lib oktan soni 100 birlik sifatida qabul qilingan. Izooktan siqish darajasi juda yuqori bo'lgan dvigatellardagina detonatsiyalana boshlaydi.

Geptan C_7H_{16} ham parafin qatoridagi uglevodorod bo'lib, zanjirsimon normal tuzilishga ega. Geptan kuchli detonatsiyalanadi, uning detonatsiyaga chidamliligi 0 ga teng. Bu etalon bir-biri bilan aralashtirib detonatsiyaga chidamliligi 0 dan 100 gacha bo'lgan yonilg'i olish mumkin. Demak, oktan soni benzinlarning detonatsiyaga chidamliligini bildiruvchi shartli o'lchov birligidir. Yuqoridagi fikrlarga ko'ra, tarkibida 24 foiz geptan va 76 foiz izooktandan iborat aralashmaning detonatsiyaga chidamliligi, ya'ni oktan soni 76 ga teng bo'ladi.

Tekshirish quyidagicha bajariladi. Bir tsilindrli dvigatelga oktan soni aniqlanishi kerak bo'lgan benzin quyiladi. Dvigatel standart rejimda ishlatiladi, so'ngra ish davomida siqish darajasi detonatsiya bo'lguncha asta-sekin oshirib boriladi. Detonatsiyaning jadalliligi detonometr maxsus asbobi yordamida qayd

etiladi. Detonatsiya bo'lgan siqish darajasi moslama yordamida belgilab olinadi. Shundan so'ng dvigatelga etalon yonilg'i quyiladi. Buning uchun izooktan va normal heptanning shunday aralashmasini tanlash kerakki, dvigatel u bilan ishlatilganda detonatsiyaning jadalliligi sinaladigan benzin bilan ishlagandagidek bo'lsin.

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

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

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

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

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

Antidetektor sifatida tetraetilqo'rg'oshin (TEQ) $\text{Rv}(\text{C}_2\text{N}_5)_4$ keng ishlatiladi, u quyuq rangsiz juda zaharli suyuqlik bo'lib, zichligi $1,659 \text{ g/sm}^3$, suvda erimaydi, neft mahsulotlarida yaxshi eriydi.

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

Tetrametilqo'rg'oshin (TMQ) $RV(CN_3)_4$ TEQ ga nisbatan biroz afzalroqdir. Buning sababi shuki, TEQ tez parchalanadi, natijada hosil bo'lgan aktiv radikallarning bir qismi unumsiz sarflanadi. TMQ ning ancha issiqlikka chidamlilik hususiyatiga ega ekanligi tufayli, u maksimal pereklslar (birikmalar) hosil bo'lgan paytda parchalanib zanjirli reaktsiyani to'xtatadi. TEQ va TMQ dan samarali foydalanish uchun antidetonatorlar tarkibiga marganets birikmalari kiritiladi.

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

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

TEQ va TMQ ga nisbatan samarali bo'lgan, tarkibiga marganets birikmalari kiruvchi antidetonatorlardan ham foydalanilmoqda. Bunday antidetonatorlar jumlasiga tsiklopentadieniltrikar-bonilmarganets $C_5N_5Mn(CO)_3$ TSTM va uning gamogeni metiltsiklopenta-dieniltrikarbonilmarganets $CN_3S_5N_4Mn(CO)_3$ MTCKM kiradi. Ular toza benzinlarning detanatsion chidamliligini ortirish bilan birga tarkibida TEQ bo'lgan benzinlarning ham detonatsiyaga chidamliligini oshiradi.

Benzinning kimyoviy turg'unligi

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

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

yonilg`ining yonish jarayoni yomonlashadi, yonilg`i sarfi ortadi, ba`zan dvigatel butunlay ishdan chiqadi.

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

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

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

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

Benzinning smolaliligi uning tarkibidagi *haqiqiy smolalar* miqdori bilan aniqlanadi. Standartlarda haqiqiy smolalarning miqdori me`yorlanadi. Ularni aniqlashning mohiyati ma`lum miqdordagi yonilg`ini issiq havo bilan yuqori haroratda (150<sup>0</sup>C) bug`lantirishdan iborat. Yonilg`i bug`latilgandan keyin qolgan qoldiq smola miqdorini bildiradi. U 100 ml yonilg`i hisobiga milligrammda o`lchanadi. 100 ml yonilg`i tarkibidagi smola miqdori benzinning turli markalari uchun quyidagi qiymatlardan ortmasligi lozim: A-72 va A-76 markalardagi benzilari uchun 15 mg; Ai-93 markali benzinlar uchun 10 mg.

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

Agar benzin tarkibidagi haqiqiy smolalar miqdorini ortishiga qarshi zarur chora tadbirlar ko`rilmasa, bir necha hafta muddat o`tgandan so`ng benzin tarkibida smolalar paydo bo`lishi mumkin. Shuning uchun tarkibida termik yoki

katalitik kreking fraksiyalar bo'lgan benzin tarkibiga zavod sharoitida maxsus oksidlanishga qarshi qo'shilmalar (antioksidlovchilar) qo'shish lozim. Antioksidlovchilar (ingibitorlar) sifatida yog'ochli smolalar (0,05...0,15 foiz), FCh-16 (0,03...0,10 foiz) yoki paraoksidifenilamin (0,007...0,10 foiz) lardan foydalaniladi. Bu antioksidlovchilarni benzina ko'rsatilgan miqdorda qo'shish benzinning induksion davrini bir necha barobar ortiradi. Benzinlarning tarkibida smola hosil bo'lish suratini birdaniga pasaytiradi va benzinlar uzoq muddat saqlashga yaroqli bo'ladi.

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

5. Benzinning faol yemirish ko'rsatkichlari

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

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

Suvda eriydigan kislota va ishqorlar. Mineral kislotalar va boshqa suvda eriydigan birikmalar qora va rangli metallarga nisbatan kuchli korrozion ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun ularni yonilg'i tarkibida bo'lishiga ruxsat etilmaydi. Ishqorlar esa rangli metallarga kuchli korrozion ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun yonilg'i tarkibida ishqorlarni bo'lishiga ham yo'l qo'yilmaydi.

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

Organik (naften) kislotalar. Yuqorimolekulyar organik kislotalar, jumladan neft va uni qayta ishlash mahsulotlari tarkibida bo'ladigan naften kislotalar korrozion aktivligi bo'yicha mineral kislotalarga nisbatan kuchsiz. Shuning uchun organik kislotalarni neft mahsulotlaridan to'la chiqarib tashlash zarurati yo'q. Ularning miqdori *kislotalik ko'rsatkichi* bilan baholanadi. *Kislotalik ko'rsatkichi* deganda, 100 ml yonilg'idagi organik kislotalarni neytrallashtirish uchun

talab qilinadigan ishqor KON (mg) miqdoriga tushuniladi. Davlat standarti (GOST 11362-76)ga asosan 100 ml avtomobil benzinidagi ishqor KON 3 mg/100 ml dan oshmasligi kerak.

Oltingugurtli birikmalar. Dvigatel detallarining korrozion yeyilishiga yuqorida aytib o'tilgan omillardan tashqari, yonilg'idagi aktivmas oltingugurtli birikmalarning umumiy miqdori ham ancha ta'sir ko'rsatadi. Oltingugurt birikmalari benzinning korroziyaga moyilligini oshiradi, shuning uchun ham benzinda oltingugurt birikmalari bo'lmasligi kerak. Bu birikmalarning aktivligini mis plastinkada sinash yo'li bilan aniqlanadi. Buning uchun tozalangan va yaltiratilgan mis plastinkani tekshirilayotgan yonilg'i solingan probirkaga solinadi va suvli idishda 3 soat davomida 50°C haroratda qizdiriladi. Keyin plastinka yuviladi. Agarda plastinkada qora, to'q jigarrang yoki sariq iz qolgan bo'lsa bu yonilg'i tarkibida aktiv oltingugurt birikmalari borligini ko'rsatadi. Yonilg'ida bu birikmalarning miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, korroziyalanish shunchalik kuchli va uning ta'sirida dvigatel detallarining yeyilishi tezroq bo'ladi.

Oltingugurt korrozion yeyilish sur'atini tezlashtirishi bilangina emas, balki dvigatelda ko'p miqdorda qattiq va zich qurum hosil qilishi bilan ham zararli hisoblanadi. Bunday qurum zarralari moyga tushib detallarning abraziv ta'sirida mexanik yeyilishini oshiradi. Bundan tashqari, oltingugurt motor moylarining eskirishini tezlatadi.

Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori

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

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

Dvigatellarda ishlatiladigan barcha yonilg'ilar tarkibida suv bo'lishiga ruxsat etilmaydi. Yonilg'i tarkibida suv bo'lishi quyidagi oqibatlarni keltirib chiqarishi mumkin: dvigatel va ta'minlash tizimi detallarini, yonilg'i saqlanadigan sig'imlarni, avtomobillarning yonilg'i baklarini va boshqalarni kuchli korroziyalaydi; yonilg'i tarkibidagi ingibitorlarni yuvib yuborishi natijasida yonilg'i tarkibida smola hosil bo'lish jarayoni tezlashadi; qish mavsumida

yonilg'i tarkibidagi suv muzlaydi, natijada dvigatel ishida noqulayliklar yuzaga kelishi mumkin.

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

Benzinning turlari va markalari

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Avtomobil benzinlarining asosiy ko'rsatkichlari va ularni ishlatilishi jadvallarda keltirilgan (3.2-jadval).

Benzinlarning qishki sortlariga nisbatan fraktsion tarkibining ancha yengilligi va to'yingan bug'larning bosimi ancha yuqoriligi bilan farq qiladi, buning natijasida dvigatel yengil yurgiziladi, avtomobillarni qishki va qish davrida qizdirish va ishlatish osonlashadi.

3.2-jadval. Avtomobil benzinlarining asosiy ko'rsatkichlari

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

- yo`qotish, % (ko`pi bilan)	4,0	4,0	4,0	4,0
To`yingan bug`lar bosimi, kpA: yozgi	66,7	66,7	66,7	66,7
Qishki	66,7-93,3	66,7-93,3	66,7-93,3	-
Kislota soni,mg/100 ml (ko`pi bilan)	3,0	3,0	3,0	3,0
Haqiqiy smolalar miqdori, mg/100 ml:				
ishlab chiqarilgan joyda	5	5	5	5
ishlatiladigan joyda	10	10	7	7
Induktsiya davri, min (kamida)	600	900	900	900
Oltingugurt miqdori, %, (ko`pi bilan)	0,12	0,10	0,10	0,10
Rangi	Rangsiz	Sariq	To`q sariq- qizil	Ko`kimtir

Foydalaniladigan benzinning markasi ushbu tipdagi dvigatel uchun zavod chiqargan instruktsiyaga mos kelishi kerak. Siqish darajasi uncha yuqori bo`lmagan dvigatellarda yuqori oktanli benzinlardan foydalanilganda ularni ishlatish narxi qimmatlashadi va har xil texnik nuqsonlar paydo bo`ladi: dvigatel qizib ketadi, klapanlar kuyadi, dvigatel quvvati kamayadi, benzin sarfi ortadi va hokazo.

Qishki va yozgi benzinlardan to`g`ri foydalanilganda dvigatel ishonchliroq va tejamliroq ishlaydi. Qish mavsumidan yoz mavsumiga, aksincha, yoz mavsumidan qish mavsumiga o`tkazishda (bir oy mobaynida) har ikki turdagi benzindan va ularning aralashmasidan foydalanishga ruxsat etiladi. Yilning qolgan davrida benzin turi ob-havo sharoitlariga kat`iy mos kelishi lozim. Qishda yozgi benzinlardan foydalanilganda dvigatelni yurgizib yuborish qiyinlashadi, ba`zan butunlay mumkin bo`lmay qoladi, yonilg`i sarfi ortadi, benzinning kondensatsiyalanishi ortadi, moy suyulib ketadi, natijada dvigatel detallari tez yeyiladi. Aksincha, qishki yonilg`idan yozda foydalanish mumkin emas, chunki bunda bug`lanish hisobiga yonilg`i isrofgarchiligi keskin ortadi, dvigatel qizib ketadi, ta`minlash tizimida bug` tiqinlari hosil bo`ladi, yonilg`i normal berilmaydi, dvigatel nobarqaror ishlaydi, ish rejimi keskin o`zgarganda to`xtab qoladi, yonilg`i sarfi ortadi. Aralashgan benzinlardan foydalanilganda ham yuqorida aytilgan hodisalar ro`y beradi.

Avtomobil benzinlarini ishlatish bo`yicha yuqorida keltirilgan yil fasllari va hududning iqlim sharoitlari bo`yicha umumiy ma`lu-motlardan tashqari ishlatilayotgan benzinning ekspluatatsion xususiyatlari bo`yicha aniq tasavvurga ega bo`lish lozim. Bunday tasavvurni hosil qilishda benzinning har bir markasi uchun to`ldiriladigan pasportdan foydalaniladi. pasport deganda, har bir markadagi benzin (yoki boshqa mahsulot) uchun davlat standarti talablari asosida u yoki bu ko`rsatkich-ning aniq qiymatlari keltiriladigan hujjat tushuniladi. pasportda yonilg`ining zichligi, motor usulidan aniqlangan oktan soni, tetraetil-qo`rg`oshin

miqdori, to'yingan bug'lar bosimi, oltingugurt va haqiqiy smola miqdori, yonilg'i fraktsiyalarining haydalish haroratlari, benzinni haydashdagi qoldiq va yo'qotishlar miqdori ko'rsatiladi. Yonilg'i pasporti asosida uning sifatini standart talablariga javob berishi tegishli standart ko'rsatkichlari bilan solishtirib aniqlanadi. Agar pasport ma'lumotlari standart talablarini qanoatlantirsa bunday yonilg'ini to'g'ridan-to'g'ri ishlatish mumkin. Standart talablarini hech bo'lmaganda bitta ko'rsatkich bo'yicha qanoatlantira olmaydigan yonilg'i-larni nostandart yonilg'i deyiladi. Ammo standart talablariga to'la mos kelmaydigan yonilg'ini ishlatishga umuman yaroqsiz deb hisoblash noto'g'ri. Nostandart yonilg'ilar, moylash materiallari va boshqa neft mahsulot-larining sifat ko'rsatkichlarini standart ko'rsatkichlardan chetga chiqishi ruxsat etilgan miqdorda bo'lsa, bunday yonilg'i va moylash materiallaridan belgilangan maqsadlarda to'g'ridan-to'g'ri foydalanish mumkin.

Avtomobil benzinlari ko'rsatkichlarini asosiy standart ko'rsatkichlardan chetga chiqishining ruxsat etilgan qiymatlari 3.3-jadvalda keltirilgan. Ushbu jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga asosanib nostandart benzinlarini ishlatish bo'yicha xulosa chiqarish mumkin. Agar chetga chiqish ruxsat etilgan chegarada bo'lsa bunday benzinlarni hech qanday chegaralashlarsiz to'g'ridan-to'g'ri ishlatish mumkin.

3.3-jadval. Avtomobil benzinlari ko'rsatkichlarini asosiy standart ko'rsatkichlardan ruxsat etilgan chetga chiqishi

Ko'rsatkichlar	Ruxsat etilgan chetga chiqish	Ko'rsatkichlar	Ruxsat etilgan chetga chiqish
Oktan soni	-1	Fraktsion tarkibi:	
Kislotaliligi	+0,5 mg/100 ml	BH	-5
Haqiqiy smolalar miqdori:		t _{10%}	+3
		t _{50%}	+3
A-72 va A-76 uchun	+10	t _{90%}	+3
AI-92, AI-93 va AI-98 uchun	+3	HO	+5
		Qoldiq	+0,3%

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

Rivojlangan xorijiy mamlakatlarda asosan ikki turdagi, oktan soni (tadqiqot usulida aniqlangan) 97-98 bo'lgan «premium» va oktan soni 90-94 bo'lgan «Regulyar» benzinlardan foydalaniladi. yevropa iqtisodiy hamkorlik mamlakatlarida ishlatiladigan benzinning 78 foizi «premium» va 22 foizi «Regulyar» markali benzinlarga to'g'ri keladi Barcha benzinlar etillangan bo'lib, ularning tarkibida 0,15-0,4 g/l qo'rg'oshin bo'ladi.

Yaponiyada ishlatiladigan benzinlarning asosiy qismi (97 foizi) oktan soni (tadqiqot usulida aniqlanganda) 91 bo'lgan «Regulyar» markali benzinlardan

iborat bo'lib, «premium» benzinining ulushi 2 foiz atrofida, etillangan benzin esa 0,5 foiz atrofidadir.

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

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

Xorijda ishlab chiqarilayotgan benzinlarning boshqa xususiyatlari mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan benzinlardan deyarli farq qilmaydi (3.4-jadval).

3.4-jadval. Xorijiy mamlakatlarda ishlatiladigan benzinlar

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

Nazorat savollari

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

3-Mavzu: DIZEL YONILG'ILARI. DIZEL YONILG'ILARI MARKALARI

Reja:

1. Dizel yonilg'isiga qo'yiladigan asosiy ekspluatatsion talablar. Dizel yonilg'isining qovushoqligi.
2. Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi. Dizel yonilg'sining o'z-o'zidan alangalanishini oshirish usullari.
- 3 Dizel yonilg'ilari markalari .
4. Dizel yonilg'isining kimyoviy tarkibi. Dizel yonilg'ilarini metallarga korrozion ta'siri
5. Dizel yonilg'isi tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv. Dizel yonilg'isi xossalarning qurum hosil bo'lishiga ta'siri.

Tayanch so'z va iboralar

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

Dizel yonilg'isiga qo'yiladigan asosiy ekspluatatsion talablar

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

Dizel yonilg'isi deganda-asosi qaynash harorati 200-350°C bo'lgan uglevodroddan tashkil topgan neft fraktsiyasi tushuniladi. Dizel yonilg'isi rangi sariqdan och jigarrangacha bo'lgan suyuqlik (bu rangni yonilg'i tarkibidagi smola beradi) bo'lib, qovushoqligi benzinga nisbatan yuqori va qiyin bug'lanadigan yonuvchi suyuqlikdir. Ularning tarkibida massasi bo'yicha taxminan 87 foiz

uglerod, 13 foiz vodorod, 0,5 foizgacha oltingugurt, juda oz miqdorda kislorod va azot bor. Dizel yonilg'isining zichligi benzinning zichligi kabi suvning zichligidan kichik ($0,78-0,86 \text{ g/sm}^3$) va suvda erimaydi. Dizel yonilg'isi benzin bilan ishlaydigan dvigatelli avtomobillarga nisbatan 25-30 foiz tejimli bo'lgan dizel dvigatellarida ishlatiladi. Dizel yonilg'ilari yonganda (yonish jarayonida) o'rtacha 42,5 Mj/kg issiqlik ajralib chiqadi.

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

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

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

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

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

Dizel yonilg'isining qovushoqligi

Dizel dvigatelida yonilg'ining qovushoqligi katta ahamiyatga ega: uning kamayishi ham, oshishi ham dvigatelning yomon ishlashiga olib keladi.

Qovushoqlik tashqi kuch ta'sirida suyuqlik zarralari harakatlanganda bir-biriga ko'rsatadigan qarshilikdir.

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

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

Yuqorida keltirilgan fikrlar, dizel yonilg'ilari ma'lum (optimal) ovushoqlikka ega bo'lishi lozimligini taqozo etadi. Harorat o'zgarishi bilan qovushoqlik ham o'zgaradi, shuning uchun qovushoqlikning qiymatini ko'rsatishda u qanday haroratda aniqlanganligini ham ko'rsatish zarur. Davlat standarti talablariga binoan dizel yonilg'isi uchun 20°C haroratdagi qovushoqlik me'yorlanadi. Standart talablariga binoan yozgi yonilg'ining qovushoqligi $3,0-6,0 \text{ mm}^2/\text{s}$; qishki yonilg'ilar uchun $1,8-3,2 \text{ mm}^2/\text{s}$; arktik yonilg'ilar uchun $1,5 \text{ mm}^2/\text{s}$ ga teng deb belgilangan.

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

Yonish kamerasida yonuvchi aralashma hosil bo'lish jarayoniga yonilg'i qovushoqligidan tashqari yonilg'i zichligi va sirt taranglik kuchi ta'sir etadi.

Ularning siqish natijasida va uchqun ta'sirida alangalanishda aralashma hosil bo'lish jarayonidagi vazifasi sifat jihatidan bir xil. Shuning uchun ushbu masala bo'yicha benzina nisbatan aytilgan fikrlar dizel yonilg'isiga ham tegishlidir.

Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi

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

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

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

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

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

Dvigatelning taqillab ishlashi tirsakli val 1^0 burchakka burilganda ko'tariladigan bosimga qarab aniqlanadi. Odatda, tirsakli val 1^0 burilganda bosim 0,25-0,50 Mpa gacha ortsa dvigatel yumshoq ishlayotgan, bosim 0,6-0,9 Mpa ortganda taqillab ishlayotgan, 0,9 Mpa dan ortiq ko'tarilganda esa juda taqillab ishlayotgan hisoblanadi.

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

uglevodorodlar benzinli dvigatelda detonatsiya hosil qiladi. Dizel yonilqisining o'z-o'zidan alangalanishiga hamda dvigatelning qattiq ishlashiga moyilligi tsetan soniga qarab aniqlanadi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishini yaxshilashga qaratilgan ekspluatatsion tadbirlardan biri qish mavsumida oson alangalanadigan yurgazib yuborish suyuqliklaridan foydalanishdir. Bu suyuqlikning asosiy tashkil etuvchisi oson bug'lanadigan va yaxshi alangalanadigan etilli efir ($(C_2N_5)_2O$) dan iborat.

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

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

Dizellarni yurgazib yuborish suyuqliklariga gazdan olingan benzin (qaynash harorati 30-100°C bo'lgan fraktsiyalar) va izopropilnitrat qo'shilganda yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi va asosiy yonilg'ining yonishi tezlashadi, yurgazib yuborish davrida dizel yumshoqroq ishlaydi. Benzinli dvigatellarni yurgazib yuborish suyuqligi «Arktika»ga ozgina miqdorda izopropilnitrat qo'shilsa, efir va gazdan olingan benzinning uchqundan alangalanishga tayyorlanishi tezlashadi, gazdan olingan benzin esa asosiy yonilg'ida ishlashga ravon o'tishni ta'minlaydi. Yurgazib yuborish davrida yeyilishni kamaytirish uchun yonilg'iga turbina moyi (8-12 foiz miqdorida) qo'shiladi. Elektrodnlarni moy bosganda o't oldirish svechalarining ishlash darajasi yomonlashadi, buning oldini olish maqsadida «Arktika» suyuqligiga kam miqdorda moy qo'shiladi.

Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish harorati

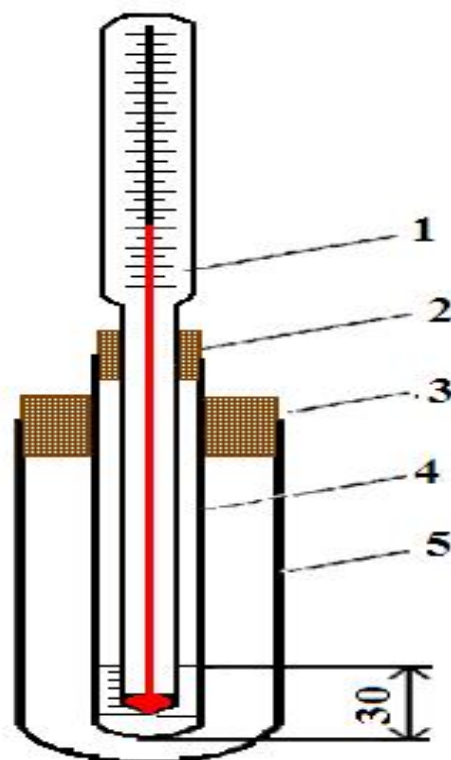
Havo haroratining pasayishi natijasida dvigatelning ta'minlash tizimini bakyuqori bosimli nasos uchastkasida yonilg'i uzatish jarayoni buzilishi mumkin. Yonilg'i uzatish tartibini buzilishi va hatto butunlay to'xtab qolishi yuqori haroratlarda eriydigan uglevodorodlarni, birinchi navbatda normal parafinlarni,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

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

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

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

1-shisha idish;
2-sinalayotgan yonilg'i
to'ldirilgan probirka; 3-
tiqin,
4-termometr; 5-
aralashtirgich.



Loyqalanish harorati deganda, tarkibida suv bo'lmagan tiniq dizel yonilg'isini sovitish jarayonida yonilg'ining loyqalanishini (loyqalanishi) dastlabki belgilari kuzatiladigan harorat tushuniladi, bunda yonilg'ining faza bo'yicha bir jinsliliigi yo'qoladi. Yonilg'ini loyqalanishiga yuqorida aytib o'tilganidek, past haroratlarda yonilg'i tarkibidagi yuqori haroratlarda eriydigan uglevodorodlar kristallarini paydo bo'lishi sabab bo'ladi. Yozgi dizel yonilg'ilari uchun loyqalanish harorati minus 5°C dan, qishki yonilg'ilar uchun minus 25°C - minus 30°C dan yuqori bo'lmasligi kerak. Agar yonilg'i tarkibida suv bo'lsa, u 0 -minus 1°C haroratdayoq xiralasha boshlaydi.

Yonilg'ining qotish haroratini aniqlashda 45° burchak ostida qiyalatib o'rnatish mumkin bo'lgan standart asbobdan foydalaniladi (4.1-rasm). Yonilg'ining qotish harorati deganda, 45° qiyalikda o'rnatilgan probirkadagi 2 yonilg'i 1 min davomida oqib chiqib ketishi barham topadigan harorat tushuniladi, ya'ni bu haroratda 1 min vaqt o'tgandan so'ng yonilg'i asbobdan (probirkadan) oqib tushmaydi.

Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish haroratlari bo'yicha ekspluatatsion baholash yonilg'i bakidan dvigatelga uzluksiz uzatilishini ta'minlovchi eng past harorat chegarasini belgilashdan iborat. Bu harorat har bir yonilg'ining loyqalanish haroratini ifodalaydi. Ammo, bu haroratni aniqlashda va tashqi havo haroratini o'lchashda xatolikka yo'l qo'yilishi ehtimoli borligini inobatga olib, ixtiyoriy dizel

yonilg`isini ishlatish mumkin bo`lgan eng past harorat sifatida, shu yonilg`ining loyqalanish haroratidan  $3-5^{\circ}\text{C}$  yuqori bo`lgan harorat qabul qilinadi.

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

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

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

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

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

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

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

Dizel yonilg`isining bug`lanuvchanligi

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

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

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

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

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

Shu bilan birga yonilg`ida og`ir fraktsiyalar bo`lishi yonilg`ini ancha yuqori haroratlarda haydalishiga olib keladi, natijada yonilg`i aralashma hosil bo`lish

jarayonini yomonlashtiradi, yonilg'i ko'p sarf bo'ladi, ishlatilgan gaz tutab chiqadi va kuyundi ko'p hosil bo'ladi.

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

Dizel yonilg'isining o't olish xususiyati yonilg'ining 50 foizini qaynash harorati bilan baholanadi.

Dizellar uchun $t_{50\%q}255-280^{\circ}\text{C}$ va $t_{96\%q}330-340^{\circ}\text{C}$ bo'lgan qishki yonilg'ilar, hamda $t_{50\%q}280^{\circ}\text{C}$ va $t_{96\%q}360^{\circ}\text{C}$ bo'lgan yozgi yonilg'ilar ishlab chiqariladi. Bunday fraktsion tarkibli dizel yonilg'isi yonilg'ini to'la yonishini va dvigatellarni yumshoq ishlashini ta'minlaydi.

Dizel yonilg'ilari markalari

Dizel yonilg'isining kimyoviy tarkibi

Neftni haydash usuli bilan olinadigan, tarkibida oltingugurt birikmalari kam bo'lgan dizel yonilg'ilari yuqori kimyoviy turg'unlikka ega bo'ladi. Shuning uchun ular uzoq saqlanganda (besh yil va undan ortiq) va dvigatel tsilindrlarida ishlatilganda bug'lanish jarayoni boshlangunga qadar o'z xususiyatlarini o'zgartirmaydi. Bu sharoitlarda tarkibida ko'p miqdorda olefinlar va merkaptanlar bo'lgan dizel yonilg'ilarigina o'z xususiyatlarini sezilarli darajada o'zgartiradi. Bunday yonilg'ilarni tashish va saqlashda olefinlarning oksidlanishi natijasida smola miqdori ortib ketadi va filtrlar hamda forsunka to'zitkichlari ignalariga o'tirib ta'minlash tizimini normal ishlashiga to'sqinlik qiladi, yonish kamerasiga tushishi esa qurum hosil bo'lishini kuchaytiradi. Shuning uchun dizel yonilg'ilari bo'yicha standartlarda yonilg'i tarkibidagi katalitik kreking mahsullari, birinchi navbatda smola miqdori (qishki markalarda 100 ml yonilg'ida 30 mg gacha, yozgi markalarda 40 mg gacha) chegaralanadi, ikkinchi navbatda yod soni me'yorlanadi.

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

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

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

Dizel yonilg`ilarini metallarga korrozion ta`siri

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

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

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

Korrozion yemirilishlarni ortishiga yonilg`i tarkibidagi oltingugurtli birikmalar kuchli ta`sir ko`rsatadi. Oltingugurt miqdori ortishi bilan korrozion yemirilish sezilarli darajada ortadi. Oltingugurtli birikmalarning zararli ta`siri harorat pasayishi bilan yanada ortib ketadi. Dvigatelda ishlatilayotgan sovituvchi suyuqlik harorati 35⁰C bo`lganda yeyilish taxminan 4 marta (70<sup>0</sup>C haroratdagi suyuqlikdan foydalanilganiga nisbatan) ortiq bo`ladi. Bundan korrozion

yemirilishni kamaytirish uchun dvigatelni ishlatish bo'yicha zavod instruktsiyasiga binoan belgilangan harorat rejimi ta'minlashi lozimligi ko'rinadi.

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

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

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

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

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

Dizel yonilg'isi tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv

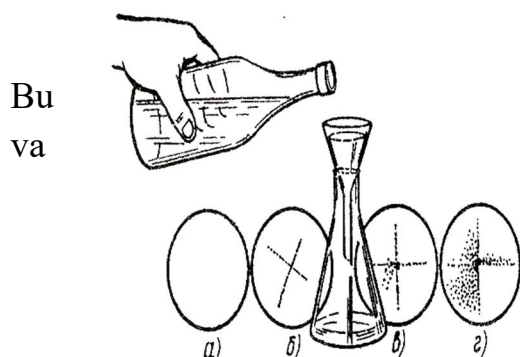
Dizel yonilg'ilari tarkibida, benzin singari, mexanik aralashmalar va suv bo'lmasligi lozim.

Yonilg'ini tashishda yoki saqlashda ehtiyotsizlikka yo'l qo'yilishi oqibatida Transport vositasining yonilg'i bakiga yonilg'i bilan birga turli aralashmalar va suv tushishi mumkin. Yonilg'iga tushadigan zarralarning o'lchamlari, miqdori va tarkibi turlicha bo'ladi. Ular ichida ham organik, ham anorganik zarralar bo'lishi mumkin. Juda qattiq kvartsit va kristall tuzilishga ega bo'lgan abraziv iflosliklar katta zarar yetkazadi: ular yonilg'i berish apparatlari detallarining yeyilishiga sabab bo'ladi. Masalan, anorganik aralashmalarining ozgina miqdori ham ta'minlash tizimi detallarining abraziv yeyilishiga, yonilg'i filtrlarining tiqilib qolishiga, ish unumining pasayishiga sabab bo'ladi. plunjer juftlarining tirqishlari kattalashganda yonilg'ining tsikli zaryadi kamayadi, chunki u sizib nobud

bo'ladi, to'zitalishi sifati yomonlashadi, yonilg'i nasosining rostlanishi buziladi, dvigatel notekis ishlaydi, hatto to'xtab qoladi. Dvigatel normal ishlashi va dizel yonilg'isi mexanik aralashmalardan tozalanishi uchun uni avtomobil bakiga quyishdan oldin filtrlash lozim.

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

Yonilg'ining tozaligini uni filtrlab aniqlash mumkin (4.2-rasm). Filtrlash qog'ozida dog' qancha kam va och rangda bo'lsa, yonilg'i sifatida shuncha yuqori bo'ladi.



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

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

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

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

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

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

Dizel yonilg`isi xossalari qurum hosil bo`lishiga ta`siri

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

Qurum hosil bo`lish jarayoniga yonilg`ining quyidagi xususiyatlari ta`sir ko`rsatadi: yonilg`ini og`ir fraktsiyaliligi va yuqori qovushoqligi hisobiga to`la yonmaganligi; yonilg`i tarkibida yuqori molekulyar smola-asfalt birikmalar, to`yinmagan uglevodorodlar, oltingugurt birikmalari va mexanik aralashmalar borligi; kul hosil qilish xususiyatining yuqoriligi. Shuning uchun dvigatellarda qurum hosil bo`lishini oldini olish uchun yonilg`ini nokerak qo`shimchalardan butunlay tozalash yoki ularning miqdorini sezilarli darajada kamaytirish lozim.

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

Koks soni deganda, yonilg`ining havosiz, yuqori haroratda (800-900°C) parchalanib ko`mirsimon qoldiq hosil qilish xususiyati tushuniladi. Bu ko`rsatkich dizel yonilg`ilari uchun 0,05% dan oshmasligi kerak.

Detallarda qurumdan tashqari loksimon quyqumlar ham hosil bo`ladi. Bular to`yinmagan uglevodorodlar va boshqa birikmalarning yuqori haroratlaridagi oksidlanish muhsulotidir. Bu xususiyatni aniqlash uchun tekshirilayotgan 1 ml yonilg`i namunasi alyuminiy idishchaga solinadi va 250°C haroratda termostat-lok hosil qilgichda bug`latiladi. Bug`lanishdan keyin idishchada lok pardasi qoladi. Hosil qilingan lok pardasi sovutilib tarozida tortiladi. Hisob 10 sm<sup>3</sup> yonilg`iga

nisbatan bajariladi. Yonilg'ining fraktsion tarkibi qanchalik yengil bo'lsa, shunchalik kam lok hosil bo'ladi.

Yonilg'ini *kul hosil qilish* xususiyati uni yonmas qoldig'i miqdorini xarakterlaydi. Kul yonilg'ini 800...850⁰S haroratda havoda yondirilganda qoladigan mineral qoldiqdir.

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

Yonilg'i tarkibidagi oltingugurtli birikmalar detallarda hosil bo'lgan qurum va yopishqoq o'tirib qolgan jinslarni qotiradi, mustahkamlaydi va ularni ko'chishini qiyinlashtiradi. Masalan, tarkibida 0,08 foiz miqdorda oltingugurt bo'lganda yonilg'i ishlatilganda hosil bo'ladigan qurum tarkibida 1 foiz oltingugurt bo'ladi va chiqindining zichligi 0,03 g/sm³ bo'lsa, yonilg'i tarkibidagi oltingugurt miqdori 1,5 foiz bo'lganda bu ko'rsatkichlar mos ravishda 9 foiz va 0,5 g/sm³ ni tashkil etadi.

Dizel yonilg'ilarining turlari va ishlatilishi

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

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

yonilg`ilari markasida esa, faqat oltingugurtning miqdori (%) keltiriladi, masalan, A-0,4.

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

4.3-jadval. Dizel yonilg`isining asosiy ko`rsatkichlari

Ko`rsatkichlar	Dizel yonilg`isining markalari		
	L	Z	A
TSetan soni (kamida)	45	45	45
Qotish harorati, °C, (ko`pi bilan)	-10	-35	-55
Loyqalanish harorati, °C, (ko`pi bilan)	-5	-25	-
Kinematik qovushoqlik, 20°C da mm ² /s da	3,0-6,0	1,8-5,0	1,5-4,0
Fraktsion tarkibi: quyidagi haroratda haydaladi, °C (ko`pi bilan):			
50 %	280	280	255
96 %	360	340	330
Oltingugurt miqdori, %			
1-kichik guruhdagi yonilg`ida (ko`pi bilan)	0,2	0,2	0,2
2-kichik guruhdagi yonilg`ida	0,21-0,5	0,21-0,5	0,21-0,5
O`t olish harorati, °S, (kamida)	40	35	30
Haqiqiy smolalar miqdori, mg/100 ml, kamida	40	30	30
Kislota miqdori, mg/100 ml, (ko`pi bilan)	5	5	5
Yod soni, g/100 ml (ko`pi bilan)	6	6	6
Kul miqdori, % (ko`pi bilan)	0,01	0,01	0,01
10 foizli qoldiqning kokslanuvchanligi, % (ko`pi bilan)	0,30	0,30	0,30
Filtrlanuvchanlik koeffitsienti (ko`pi bilan)	3	3	3
Mexanik aralashmalar, suv, suvda eriydigan kislota va ishqorlar miqdori	Yo`q		
20 °S dagi zichligi, kg/m ³ (ko`pi bilan)	860	840	830

Xorijda №1 va №2 markalaridagi dizel yonilg`ilari ishlab chiqariladi. Quyida ayrim xorijiy davlatlarda ishlab chiqariladigan dizel yonilg`ilarining asosiy fizikaviy-kimyoviy xossalari keltirilgan 4.4-jadvalda keltirilgan.

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

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

4-Mavzu: ALTERNATIV YONILG'ILAR. ISHQALANISH, YEYILISH VA MOYLOVCHI MATERIALLARNING TURLARI

Reja:

1. Alternativ yonilg'ilar to'g'risidagi bilimlarni mustahkamlash.
2. Suyuqlashtirilgan gazlar. Siqilgan gaz va generator gazi.
3. Motor moylariga quyiladigan ekspluatasion talablar. Moylash usullari va materiallarining turlari.
4. Moylarning qotish harorati va uni pasaytirish usullari. Moylarning qovushoqlik xossalari.
5. Moyning turg'unligi, korroziyaga qarshi xossalari va moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori.

Tayanch so'z va iboralar

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

Muqobil energiya manbalaridan foydalanish va ularning turlari

Energiya is'temolchilarini ketma-ket o'sib borish, 15-17 yillardan keyin sivilizatsiya uchun katta salbiy oqibatlarni keltirib chiqaradi. Bu esa ichki yonuv dvigatellarida ishlatiladigan yonilg'ilarni o'rnini bosadigan yonilg'i qo'llanilishini bosh vazifa qilib qo'yadi. Keyingi vaqtlarda avtotraktor ichki yonuv dvigatellarida neft bo'lmagan xom ashyolardan olinadigan suyuq yonilg'ilarni qo'llash kengayib bormoqda. Aniqlanishicha Amerika va Kanada 2020 yilga kelib etanol ishlab chiqarish va uni ishlatishni 40 mln tonnaga oshirish ko'zda tutilgan. Hozirgi kunga kelib asosiy bioetanol ishlab chiqaruchi yetakchi davlatlar AQSh va Braziliya hisoblanadi.

2006 yil AQSh da 16,1 mln. tonna bioetanol ishlab chiqarish uchun asosan 18 % makkajo'xori hosili sarflangan. Braziliyada 2006 yilda

16 mln. tonna bioetanol ishlab chiqarilgan va mahsulot sifatida shakar qamishdan foydalanilgan. AQSh da ishlab chiqarilgan yillik bioetanol hisobidan 2008 yilga kelib 1,5 mlrd. dollar yonilg'i importidan iqtisod qilingan. AQSh senatiga taqdim etilgan qonun loyihasida qayta tiklanuvchi xom-ashyo manbasi (renewable full standard, RFS) standartini tasdiqlash keltirilgan.

Bunga ko'ra 2012-2014 yildan davlat biznes shaklidagi mahsulotni yiliga 15,5 mln. tonnagacha etanol ishlatish lozim. AQSh senati etanolga bo'lgan imtiyozni uzaytirdi, chunki 1 l etanol tannarxi benzinning 1 l dan 2,5 baravar qimmatga tushyapti. "Qayta tiklanadigan yonilg'ilar bilan AQSh energetikasi himoyasi ta'minot qonuni " ga ko'ra benzina qo'shilayotgan etanolni 1,3 dan 5 % ga orttirish hamda etanol ishlab chiqarish hajmini 3 baravarga oshirish talabi qo'yilgan. Etanol motor yonilg'isi sifatida eng ko'p Braziliya davlat imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda qo'llaniladi.

Mamlakatda 90 % avtomobil etanolli motor yonilg'isida ishlaydi. Braziliyada 1991 yilda 5 % gacha etanoli bo'lgan benzin yonilg'isini avtomobillarida qo'llash davlat dasturi qabul qilingan edi. 2000 yilga kelib etanol miqdori 20 % ga yetdi.

Yaqin yillar ichida benzin tarkibidagi etanol miqdorini 24 % gacha oshirish ko'zda tutilmoqda. Yuqorida keltirilganidek Braziliya dunyo etanol miqdorining 36 % ni beradi. Braziliya 240 ming tonna etanolni boshqa davlatlarda import qiladi. 1970 yildan etanol ishlab chiqarish milliy dasturining qabul qilinishi, dunyo bankining qullab quvvatlashi va davlat tamonidan berilayotgan subsidiyalar uning ko'p miqdorda ishlab chiqarish yo'llarini ochmoqda. Braziliyada benzin tarkibiga qo'shilayotgan etanol miqdorini 26 % oshirishga va dizel yonilg'isi tarkibiga 3 % aralashtirib ishlatmoqda.

2015 yilgacha Braziliya etanolning eksport miqdorini 2 baravarga oshirishni mo'ljallamoqda va miqdori yiliga 36 mlrd l gacha oshadi. Etanol ishlab chiqarish boshlanishi bilan bug'doy va makkajo'xori yetishtirishning rivojlangan davlatlarda yangi bozori ochildi. Bu esa o'z navbatida qishloq xo'jaligini rivojlanishiga olib keldi.

Avstraliya davlatida 2010 yilga kelib qayta tiklanuvchi mahsulotlardan 280 ming t yonilg'i olishmoqchi. Buning uchun 5 ta etanol ishlab chiqaruvchi zavodni ishga tushirishni mo'ljallamoqda. Asrimiz boshlarida etanol miqdori 32 ming t edi va uning katta qismi benzina 10 % li qo'shimcha sifatida ishlatilib kelindi. Yevropa davlatlari ichida etanol yetishtiruvchi yetakchi davlatlar Germaniya va Ispaniya, sungra Fransiya, Italiya va Polsha davlatlaridir.

Yuqorida keltirilgan davlatlarda etanol ishlab chiqarish davlat tomonidan qo'llab quvvatlanib turiladi. 2009 yilga kelib birlashgan Yevropa (YeS) ning 11 ta davlatida bioetanol ishlab chiqariladi. Rossiya davlatining neft zavodlarida benzin ishlab chiqarishni amaliy chegarasiga yetkazib keldi. Yana yetti-sakkiz yildan so'ng Rossiyada har bir aholi uchun taxminan 300-350 l. benzin tejab qolinadi. Rossiyada ko'proq bug'doy va kartoshkadan etanol olish amalga oshiriladi, ammo shunday mahsulotlardan etanol olsa ham bo'ladi. O'zbekistonda etanolni keng qo'llanmasligining asosiy sabalaridan biri uni ishlab chiqishni yuqoriligidir, ya'ni benzinni qazib olishdan ikki baravar qimmatligidadir. Rossiyada bo'lgani kabi hozirgacha ichki yonuv dvigatellarida ishlatiladigan etanol, istimol uchun olinib qayta ishlash yo'lga qo'yilmagan. O'zbekiston Respublikasida etanol ishlab chiqarish imkoniyati boshqa davlatlarga nisbatan ancha yuqori va yiliga 300 – 350 tonna chiqindini qayta ishlab 25 - 30 tonnagacha etanol olish imkoniyati bor. Bunday chiqindilar yuqori texnologiyalar bilan ishlansa 15 - 20 litr ichki yonuv dvigatellari uchun etanol olish imkoniyati bo'ladi.

Neft mahsulotlarini qayta ishlashdan olinadigan yonilg'ilardan tashqari barcha yonilg'ilar, ayrim xolatlarda benzin va dizel yonilg'ilarini modellashtirilgan turlari ham muqobil yonilg'i deyiladi.

4.1.-jadval



Tabiy gaz Tabiy gazning asosiy komponentlari, murakkab uglevodorodlar, azot, suv va 85-95% metan xisoblanadi. Tabiy gaz yonishi jarayonida atrof muxitni ifloslantiruvchi asosiy omillardan biri reogentlarning to‘liq aralashmasligi issiq havo aralashmasining noto‘g‘ri uzatilishi natijasida yonmay qolgan metan hisoblanadi. Metan yonish darajasigacha qayta ishlangan gazlar (kimyoviy) og‘ir uglivodorodli gazlarga nisbatan kimyoviy strukturasi o‘zgaruvchan bo‘ladi.

Gaz kondensatlari deb atalmish ushbu fraksiyalar neftdan olinadigan standart suyuq yonilg‘ilar o‘rnida, mazkur yonilg‘ilar kamyob bo‘lganda, yoki iqtisodiy mulohazalarga ko‘ra, ishlatilishi mumkin. O‘rta Osiyo regionidagi gaz konlaridan olinadigan 1 m³ gazning tarkibidan 15 – 170 sm³ suyuq gaz kondensatlari olinadi. Albatta, gaz kondensatlarini ichki yonuv dvigatellarini deyarli qayta o‘zgartirilmagan holda qo‘llash maqsadga muvofiq bo‘ladi. Gaz kondensatlarini qo‘llash dvigatelning texnik – iqtisodiy ko‘rsatkichlarini suyuq yonilg‘ilarga nisbatan pasaytirilmasligi lozim. Gaz kondensatlarining muhim tomoni ishlab chiqarishning arzonligi, saqlanganda xossalarning o‘zgarmasligi, xususiyatlari va tarkibining doimiyligidadir. O‘rta Osiyo mazkur yonilg‘ilarni eng ko‘p yetkazib beradigan

region bo'lib, na faqat o'z talablarini, balki Ural, Qozog'iston va Markaziy rayonlarni ham ta'minlaydi. Turli konlardan olinadigan gaz kondensatlarining tarkibida uchqun bilan yondiriladigan ichki yonuv dvigatellarining talablariga javob beradigan yengil gaz kondensatlari va dizellarda qo'llash mumkin bo'lgan og'ir gaz kondensatlari mavjud bo'ladi. O'rta Osiyo regioniga mansub bo'lgan bu ikki turkum gaz kondensatlarining ba'zi bir xususiyatlarini ko'rib chiqamiz. Ikkala turkum uchun umumiy jihatlar shuki, gaz kondensatlari tarkibida cheksiz birikmalar mavjud emas va ular aromatik, naften hamda parafinli uglevodorodlardan tarkib topgan.

Yengil gaz kondensatlari Muborak, Gazli, Uchqir va boshqa konlardan olinadi. Ular benzinlarga nisbatan past temperaturada qaynay boshlaydi, 10 bu o'z navbatida ichki yonuv dvigatellarining ta'minlash sistemasida bug'tiqinlari hosil bo'ladigan temperatura mashinalarning O'rta Osiyo region sharoitlarida ishlaganda yuzaga keluvchi odatdagi qiymatidan biroz yuqori bo'lar ekan. Gaz kondensatlarining qovushqoqligi benzinlarnikiga yaqin bo'lganligi uchun ichki yonuv dvigatellarining ta'minlash sistemasini konstruktiv jixatdan o'zgartirish talab qilinmaydi. Maxsus tajribalar yengil gaz kondensatlarining yetarli darajada barqaror ekanligini hamda ularni saqlash paytida isroflar (bug'lanish tufayli) yuqori emasligini ko'rsatadi.

Elektr energiyasi - shuningdek gidroelektrstansiyalari, shamol va atom elektr stansiyalaridan olinadi. Elektromobil narxlarini oxirgi paytlarda muqobil energiya manbai bilan yuradigan transport vositalari raqobatdagi narxlari juda pastligi isbotlanmoqda.

Akkumulatorlarni energetik sig'imlarini oshirib foydalanishning samaradorligi oshirilsa elektir yuritmal transport vositalari eng raqobatdoshli hisoblanadi. Transport vositalarida elektr uzatmalarni qullash eng toza energiya manbai hisoblanadi, lekin elektron mobillarni narxi kundalik yonilg'ida ishlaydigan avtomobillarga nisbatan juda yuqori.

Vodorod - o'z navbatida «toza yonilg'i» hisoblanadi, lekin ishlatishga texnik

yechim yo'qligi, avtomobilga joylashtirish murakkab bo'lganligi sababli to'liq qo'llanilmay kelmoqda. Vodorod olishni qator texnologiyasi neft

maxsulotlarni qayta ishlash hisobiga olinmoqda, bu esa vodorodning yonilg'i sifatida foydalanish darajasini kamaytiradi.

- **Benzol.** Aromatik uglevodorod bo'lib, toshko'mirni qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Yuqori antidektonatsion sifatlarga ega va shu sababli benzinlarga oktan sonini oshirish uchun qo'shimcha sifatida qo'shiladi. Qaynash boshlanishi va muzlash haroratlari yuqori bo'lganligi uchun sof holda kam ishlatiladi, chunki ichki yonuv dvigatelinig ishga tushishini yomonlashtirishi mumkin.

- **Slaneslar va bitumlardan olinadigan yonilg'ilar.** Ularni mahalliy turlar bulib, xossalari ko'p jihatdan olingan joy xususiyatlariga va mazkur yonilg'ilarni hosil qilishda qo'llaniladigan texnologiyaga bog'liqdir.

Motor moylariga quyiladigan ekspluatasion talablar

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

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

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

Mashinalarda ishqalanish, korroziya va umumiy yeyilishga sarf-larni kamaytirish muammolarini yechishda yangi amaliy fanlar - ximmotologiya va tribotexnikani o'rni kattadir. Bu muammolarni yechish yo'li asosan 2 yunalishda olib boriladi - tashkiliy va texnikaviy. Bu masalaning tashkiliy yechish yo'li (DASTlarga, ximmotologik moylash kartalariga, saqlash va ekspluatatsiya qilish qoidalariga rioya qilmaslik), har xil moy navlarini aralashtirib yuborilishi va boshqalar afsuski yomon yechilyapti. Muammoning texnikaviy yechilish yo'li ancha murakkab bo'lib, ular mashina va detallarning loyihalash, tayyorlash, tashish, ekspluatatsiya jarayonida, texnik xizmat ko'rsatishlar va ta'mirlash jarayonlarida mukammal ko'rib borilishi kerak. Albatta, yangi dvigatel va mexanizmlarni yaratish shu sharoitga va talabga javob beradigan yonilg'i va moylash materiallarini ishlab chiqarish bilan birgalikda olib borilishi kerak. Binobarin ximmotologiya va tribotexnika yutuqlari va asoslari mashina va mexanizmlar, hamda yangi yonilg'i moylash materiallarini yaratish, ishlab chiqish, sifatlarini baholash, ko'p bosqichli sinash va ishlatishda izchillik va bog'liqlik holda, ya'ni tizim holida qo'llanishi lozim.

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

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

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

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

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

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

Yaqin kelajak uchun ximmotologiyaning nazariy va amaliy vazifalari neftni qayta ishlashni tubdan yaxshilash muammosidir. Katalizatorlar va gidrolizlash, gidroizomerizatsiyalash katalitik jarayonlarni takomillashtirish, moylarni tozalashda yangi eritgichlarni ishlatish bilan birgalikda, kelajakda ximmotologiya asosida vujudga kelgan yangi g'oyalar-molekulalararo va fazalararo o'zaro ta'sirlar, fluktatsion tarkibiy va fazaviy o'tishlar, shuningdek neftni qayta ishlashni chukurlashtirishda va neft mahsulotlarini sifatini yaxshilashda elektrik, magnitli, tovushli, pul satsion va boshqa kuch maydonlarini ishlatish katta amaliy ahamiyatga egadir. Tez sur'atlar bilan alternativ turlardagi yonilg'ilarni yaratish uchun qaratilgan ishlar rivojlanadi. Bunda, alternativ yonilg'ilarni tabiiy gaz, ko'mir va slantslarni qayta ishlash, neft gazlari, vodorod, metanol, efir va har xil suv-yonilg'i emulsiyalar asosida olish mo'ljallangan. Shuni ta'kidlash kerakki, alternativ turdagi yonilg'ilar ko'pchilik afzalliklariga qaramasdan texnikani korroziya yeyilishidan saqlashni qiyinlashtiradi. Bu yonilg'ilarga yangi maxsus prisadkalarni ishlab chiqarish va

ishlatishni talab qiladi. Shu yo'sinda yangi tipdagi moyda eruvchan SFM lar an-tifriktsion prisadkalar va ular orasida kompozitsiyalar sifatida keng tarqaladi. Shu turdagi moyda eruvchan SFMlar ishqalanish mintaqa-sida ko'pqatlamli adsorbtsion xemosorbtsion pardalar hosil qiladiki, bunda legirlangan metallar ishqalanish sirtiga kirgiziladi. Xemo-sorbtsion faza ustida yuqori energiyali adgezion va past energiyali ko-gezion ta'sir etuvchi SFMning adsorbtsion qatlamlari hosil bo'ladi. Aynan shunday parda ishqalanishga sarfni kamaytiradi, ba'zi turdagi yeyilishni yuqolish va suv vodorodni zararli ta'sirini kamaytirish natijasida 5...7 foiz yonilg'i tejaladi.

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

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

Moylash usullari va materiallarning turlari

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

-hayvonot moylash materiallari - hayvonot mahsulotlaridan olinadi.

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

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

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

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

- sanoat moylari, dastgohlarda ishlatiladi;

- gidravlika moylari, mashinalarni gidravlika tizimida ishlatiladi;

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

Ishlatish haroratiga ko`ra quyidagilarga bo`linadi:

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

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

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

Moylash materiallarini umumiy tavsiflari quyidagilardan iborat:

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

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

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

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

Shunday qilib surkov moylariga quyidagi talablar quyiladi:

- tegishli qovushoqlik va qovushoqlik indeksiga ega bo'lishi;
- yuqori va termooksidlanish turg'unligiga ega bo'lishi;
- korroziyaga va yeyilishga qarshi chidamli xususiyatga ega bo'lishi;
- tashqi muhitni har xil haroratida erkin oqishi;
- belgilangan muddatda ishlashi va detallar sirtida har xil yig'indilar hosil qilmasligi kerak va boshqalar.

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

Yuqorida sanab o'tilgan vazifalarni yoki ularni bir qismini yetarli darajada uzoq muddat davomida ta'minlanishiga erishish uchun moylar bir qator ekspluatatsion talablarga javob berishi lozim. Bu talablar ichida eng asosiylari quyidagilardir: moyning qotish harorati imkoniyat qadar past bo'lishi va ishqalanuvchi detallarning ishonchli ishlashini ta'minlovchi qovushoqlikka ega bo'lishi; ishqalanuvchi detallarning yoyilishini sekinlatish uchun yaxshi moylash xossasiga ega bo'lishi; fizikaviy va kimyoviy turg'unligi yetarli darajada bo'lishi; metallarni korrozion yemirilishdan saqlashi va tarkibida mexanik aralashmalar va suvni bo'lmasligi lozim. Bundan tashqari moyni qimmatbaholigi va o't olish xavfini ham hisobga olish lozim.

Moy sifatiga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar bir yoki bir necha ko'rsatkichlar bilan ifodalanadi va bu ko'rsatkichlarning qiymati turli maqsadlarda ishlatiladigan moylar uchun Davlat standarti asosida me'yorlashtirilgan. Quyida moylarning asosiy sifat ko'rsatkichlarining mohiyatini va bu ko'rsatkichlarni

avtomobil dvigatellari va boshqa agregatlarning ishonchli va uzoq muddat ishlashiga ta'sirini ko'rib chiqamiz.

Moylarning qotish harorati va uni pasaytirish usullari

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

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

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

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

MOYLARNING QOVUSHOQLIK XOSSALARI

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

Moylarning qovushoqligi mexanizmlar ishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Har bir konkret holda qovushoqlikni to'g'ri tanlash lozim. Qovushoqligi juda ham past bo'lgan moylar detallar orasidagi tirqishdan osongina oqib chiqib ketadi, natijada detallarni yeyilishi jadallashadi va moylash materiali sarfi ortadi. Aksincha moy qovushoqligi juda ham yuqori bo'lganda o'zaro ishqalanuvchi detallar orasidagi

tirqishga moy yetkazib berish qiyinlashadi, buning natijasida ham detallarni yeyilishi jadallashadi, shu bilan birga moylangan yoki moy vannasiga cho'ktirilgan detallarni harakatlantirish uchun energiya sarfi ortib ketadi.

Turli maqsadlarda ishlatiladigan mexanizm va agregatlarni moylashda ishlatiladigan moylarning ishchi harorati bir xil bo'lmaydi. Sanoatda ishlatiladigan jihozlarda foydalaniladigan moylarning ish harorati taxminan 50°C bo'ladi, shuning uchun standartlarda sanoat moylari uchun 50°C dagi qovushoqlik beriladi. Motor moylarining ishchi harorati 100°C deb qabul qilingan, ya'ni ichki yonuv dvigatellarining past haroratli mintaqasidagi (karter, tirsakli val) moy haroratining o'rtacha qiymati. Ko'pchilik avtomobillarning transmissiyasida ishlatiladigan moylarning maksimal harorati 100°C ga yaqin bo'lganligi uchun transmission moylarning qovushoqlik xususiyatlari ham 100°C dagi qovushoqlikka nisbatan beriladi.

Barcha turdagi motor moylarini va bir qator transmission moylarni markalashda moyning 100°C haroratdagi qovushoqligi o'z aksini topadi. Masalan, M8B₁ markali moyda 8 raqami moyning 100°C dagi qovushoqligini bildiradi.

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

Moy qovushoqligining haroratga bog'liqlik tavsifi sifatida moyning 50°C va 100°C lardagi qovushoqliklari orasidagi farqdan foydalaniladi. Moy tarkibiga bir necha ming xil turli uglevodorodlar kirganligidan harorat o'zgarishi bilan ularning qanday holatga kelishini aniqlash mumkin emas. Shuning uchun motor moylariga oid standartlarda faqat 100°C dagi qovushoqlik qiymatinigina keltirmasdan, 0°C dagi qovushoqlik qiymati ham keltiriladi, shuningdek qovushoqlik indeksi ko'rsatiladi. Qovushoqlik indeksi o'lchovsiz kattalik bo'lib, etalon moyga nisbatan tekshirilayotgan moyning qovushoqligini haroratga bog'liq holda o'zgarish darajasini ko'rsatadi. Qovushoqlik indeksini aniqlashda maxsus jadvallar va nomogrammalardan foydalaniladi.

Harakat o'zgarishi bilan qovushoqligi qancha kam o'zgarsa, moyning qovushoqlik xossalari shuncha yomon va qovushoqlik indeksi past bo'ladi. Indeksi yuqori bo'lgan moyning qovushoqligi yuqori bo'ladi, bunday moylar yuqori

haroratlarda ishqalanayotgan detallarni ishonchli holda moylaydi, past haroratlarda esa dvigatelni yurgazib yuborishni qiyinlashtiradigan darajada quyuqlashmaydi.

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

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

Moylarga qo'shilmalar qo'shib quyultirish yo'li bilan bir qator moylar olinadi, jumladan keng qo'llaniladigan moylardan biri M-4₃/6V₁ moyi. Vazifasi va 100°C dagi qovushoqligi bir xil bo'lgan M-6A va M-4₃/6V₁ moylarini o'zaro taqqoslash ularni harorat ta'sirida o'z xususiyatlarini turlicha o'zgartirishini ko'rsatadi. M-6A moyidan foydalanilganda dvigatelni ishga tushirish mumkin bo'lgan eng past harorat (qizdirmasdan) minus 25°C bo'lsa, M-4₃/6V₁ moyidan (quyultirilgan moy) foydalanilganda esa minus 40°C.

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

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

kislota soni bilan belgilanadi. Kislota soni 1g moydagi kislotalarni neytrallash uchun necha milligramm o'yuvchi kaliy kerakligini bildiradi.

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

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

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

Mazutdan olingan barcha moylar 50°C haroratgacha yuqori fizikaviy va kimyoviy turg'unlikka ega bo'ladi. Ular tashish va uzoq vaqt saqlash jarayonida o'z xususiyatlarini sezilarli darajada o'zgartirmaydi. Shuning uchun moy zahiralarni 5 yil va undan ortiq muddat saqlashga ruxsat etiladi.

Moy harorati 50°C dan ortganda (bu holat amaliyotda ko'p uchraydi) esa moyning fizikaviy va kimyoviy turg'unligi keskin pasayadi, korrozion ta'siri esa keskin ortadi. Yuqori haroratlarda avtomobillarning ishonchli ishlashini ta'minlash uchun moylarga turli xil qo'shilmalar qo'shiladi.

Standartlarda moyning metallarga ta'sirini bevosita baholovchi ko'rsatkich - korroziyalash ta'siri ham me'yorlanadi. Uni baholashning bir necha usuli mavjud

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

5- Mavzu: MOTOR MOYLARI. MOTOR MOYLARI ASSORTIMENTI.

Reja:

1. Moylarga qo'shiladigan qo'shilmalar. Ishqalanish modifikatorlari va ularning tapsir etish mexanizmi.
2. Dvigatellarda ishlatiladigan moylar, ularni ishlash sharoitlari va xossalari
3. Motor moylarining markalanishi. Benzinli dvigatellar uchun moylar
4. Dizellar uchun motor moylari. Dvigatelning ishlash jarayonida moylarning boshlang'ich xossalarini o'zgarishi.

Tayanch iboralar va so'zlar:

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

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

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

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

- moylarda yaxshi erish;
- uzoq muddat saqlanganda, harorat o'zgarganda va suv ta'sir etganda ajralib chiqib cho'kma hosil qilmasligi;

- dvigatelning moy tozalash qurilmalarida fil trlanmasligi;
- moylarning ayrim ekspluatatsion xossalarini yaxshilab, boshqalarini yomonlashtirmasligi;
- issiqlik va kimyoviy ta'sirlarga turg'un bo'lishi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Moyning qovushoqligini oshiradigan qo'shilmalar. Surkov moylarining qovushoqlik-harorat xususiyatlariga, yuqori qovushoqlik xususiyatiga ega bo'lishi va past haroratlarda oquvchanligi yaxshi bo'lishini ta'minlash maqsadida, ularni yuqori molekulyar birikamalar yordamida quyultiriladi. Bunday qo'shilmalar jumlasiga poliizobutilenlar, polivinilalkilli efirlar, polimetakrilatlar va boshqalar kiradi. poliizobutilenlar moyning qovushoqligi va qovushoqlik indeksini oirish bilan bir paytda moyning moylash xususiyatini ham yaxshilaydi. Moy qovushoqligini oshirishda polimetakrilatlardan keng foydalaniladi. Ular yordamida quyultirilgan moyning qovushoqligi turli xil haroratlarda yaxshi bo'ladi va past

haroratlarda dvigatelni ishga tushirishni yengillashtiradi. Shu bilan birga bu moylarni barcha mavsumlarda ishlatish mumkin.

Quyultirilgan moylarning kamchiligi ular 100°C dan yuqori haroratlarda polimerisizlantiriladi, ammo ularga antifriktsion qo'shilmalar qo'shib bu jarayon to'xtatiladi.

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

Depressor qo'shilmalar havo harorati pasaygan paytlarda moy tarkibidagi parafin kristallarining o'sishini to'xtatib turadi. Buning natijasida moyning qotish harorati $15-20^{\circ}\text{C}$ ga pasayadi va moy o'zining oquvchanlik xususiyatini saqlab qoladi. Bunday qo'shilmalar sifatida dialkilnaftalin, paraflou, santopur, polimetakrilat D va boshqa qo'shilmalardan foydalaniladi.

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

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

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

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

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

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

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

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

Ishqalanish modifikatorlari va ularning ta'sir etish mexanizmi

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dvigatellarda ishlatiladigan moylar, ularni ishlash sharoitlari va xossalari

Ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimlarida ishlatiladigan moylar motor moylari deb ataladi. Ularning asosiy vazifasi ishqalanuvchi detallar sirtida mustahkam moy pardasi hosil qilish hisobiga dvigatel detallarining yeyilishini kamaytirishdir. Bunday moylar juda og'ir ish sharoitida ishlaydi. Benzinli dvigatelda tsilindr gil zalari 180-200°C, cho'yan porshenlar yuqori mintaqada 400-430°C, alyuminiy porshenlar 260-280°C haroratgacha qiziydi. Dizel dvigatellarida esa harorat bundan 50-100°C yuqori bo'ladi.

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

- yuqori haroratli mintaq -yonish kamerasi, porshenning yuqori kallagi va tsilindrning yuqori qismi. Bu mintaqadagi ba'zi detallar 400°C gacha (porshen kallagi) va hatto 800°C gacha (chiqarish klapani) qizishi mumkin, yonuvchi gaz harorati esa 2500°C gacha yetishi mumkin;

- o'rtacha haroratli mintaq - porshen halqalari bilan birgalikda, porshen barmog'i, shatunning yuqori qismi va tsilindr devorlari. Bu mintaqadagi maksimal harorat (porshen halqalari atrofida) 300-350°C ga yetadi;

- past haroratli mintaq-tirsakli val, karter joylashgan uchastkalar. Bu min-taqadagi eng yuqori harorat (tayanch va shatun podshipniklari atrofida) 180°C ga yetadi.

Qizdirilgan dvigatelning o'rtacha va past haroratli mintaqalarida moy jadal bug'lanishi mumkin. Buning natijasida tizimdagi moy miqdori kamayadi, sifati esa yomonlashadi. Moy sarfini kamaytirish va uning xususiyatlarini o'zgarishiga barham berish uchun aniq ekspluatatsiya sharoitiga mos keladigan moyni tashlashda moyning bug'lanuvchanligiga asoslanish lozim. Ammo moyning fraktsion tarkibini aniqlash murakkab tahlillarni talab etganligi tufayli nisbatan oddiy tahlil qilish, ya'ni o't oldirish haroratini aniqlash usulidan foydalaniladi.

O't oldirish harorati deganda maxsus asbob (tigel)da qizdirilgan moyning havo bilan hosil qilingan aralashmasini ma'lum alanga yordamida o't olish harorati tushuniladi.

O't olish haroratiga asoslanib moyning bug'lanuvchanligini yetarli darajadagi aniqlikda baholash, shuningdek moy tarkibidagi yengil fraktsiyalar miqdorini aniqlash mumkin. Moyning o't olish harorati qanchalik yuqori bo'lsa, bug'lanuvchanligi shunchalik past, shuning bilan birga fizikaviy turg'unligi shunchalik yaxshi bo'ladi.

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

O'rtacha haroratli mintaqada yuqori haroratli mintaqadan farqli o'laroq moy ishqalanishni va detallarni yemirilishini kamaytiradi, shuningdek porshen va tsilindr orasidagi tirqishni zichlaydi. Moyni 200-300°C haroratgacha qizigan detallar sirtini yupqa parda bilan qoplashi bu mintaqaga xosdir. Bunday sharoitda moy tarkibidagi uglevodorodlar va boshqa komponentlarning kimyoviy turg'unligi yetarli bo'lmay qoladi. Ular oksidlanadi va bug'lanuvchanligi yomon, qovushoqligi yuqori, moyda erimaydigan mahsulot (asfal tenlar va smolalar) hosil qiladi va detallarga yupqa yaltiroq qatlam (loksimon cho'kma) ko'rinishida o'tiradi.

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

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

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

Kinematik qovushoqlik. Avtomobil dvigatellarining moylash tizimlarida ishlatiladigan motor moylarining kinematik qovushoqligi 100°C haroratda 6-14 mm²/s ga teng. Harorat pasayishi bilan bu ko'rsatkich tez kattalashadi, minus 20°C haroratda 1000 mm²/s ga yetishi va undan oshib ham ketishi mumkin. Kinematik qovushoqlik 6-3 mm²/s bo'lgan moy qishda, qovushoqligi 10-14 mm²/s bo'lganlari yozda ishlatiladi.

Qotish harorati. Bu ko'rsatkich ma'lum darajada moyning haydalanuvchanligini va dvigatelni ishga tushirish xossalariga uning ta'sirini xarakterlaydi. Yozgi moylarda qotish harorati minus 15°C dan minus 20°C gacha, qishki moylarda esa minus 25°C dan minus 30°C gacha, barcha mavsumlarda foydalaniladigan moylarning qotish harorati minus 45°C gacha yetadi.

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

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

Motor moylarining markalanishi

Motor moylarini dvigatel turi va aniq ish sharoitidan kelib chiqqan holda to'g'ri tanlash 17479. 1-85 sonli Davlat standarti asosida amalga oshiriladi. Bu standarga ko'ra motor moylari yozgi, qishki va barcha mavsumlarga mo'ljallangan turlarga bo'linadi. Shuningdek, moylar kinematik qovushoqligi (5.1-jadval) hamda ishlatilish sharoiti va ekspluatatsion xossalari darajasiga ko'ra klass va guruhlariga ajratiladi.

5.1-jadval. Motor moylarining qovushoqlik sinflari

Qovushoqlik klassi	100°C dagi qovushoqligi, mm ² /s		Minus 18°C dagi eng katta qovushoqligi	Qovushoqlik klassi	100°C dagi qovushoqligi, mm ² /s		Minus 18°C dagi eng katta qovushoqligi
	Eng kichik	Eng katta			Eng kichik	Eng katta	
3 ₃	3,8	-	1250	3 ₃ /8	7,0	9,5	1250
4 ₃	4,1	-	2600	4 ₃ /6	5,6	7,0	2600

5 ₃	5,6	-	6000	4 ₃ /8	7,0	9,5	2600
6 ₃	5,6	-	10400	4 ₃ /10	9,5	11,5	2600
6	5,6	7,0	-	5 ₃ /10	9,5	11,5	6000
8	7,0	9,5	-	5 ₃ /12	11,5	13,0	6000
10	9,5	11,5	-	5 ₃ /14	13,0	15,0	6000
12	11,5	13,0	-	6 ₃ /10	9,5	11,5	10400
14	13,0	15,0	-	6 ₃ /14	13,0	15,0	10400
16	15,0	18,0	-	6 ₃ /16	15,0	18,0	10400
20	18,0	23,0	-				

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

5.2-jadval. Motor moylarining ishlatilish sharoiti va ekspluatatsion xossalari darajasiga ko'ra guruhlar

Moy guruhi	Tavsiya etilgan ish sharoiti
A	Kuchaytirilmagan benzinli va dizelli dvigatellar
B	
B ₁	Yuqori haroratlarda cho'kmalar hosil bo'lishi va podshipniklarni korroziyalanishi kuzatiladigan kam kuchaytirilgan benzinli dvigatellar
B ₂	Kam kuchaytirilgan dizellar
V	
V ₁	Moyning oksidlanishi va barcha turdagi cho'kmalar hosil bo'lishi kuzatiladigan noqulay ish sharoitlarida ishlaydigan o'rtacha kuchaytirilgan benzinli dvigatellar
V ₂	Moylarni antikorrozion va yeyilishga qarshi xususiyatlariga hamda ularni yuqori haroratlarda cho'kmalar hosil bo'lishi moyilligiga yuqori darajadagi talablar qo'yiladigan o'rtacha kuchaytirilgan dizellar
G	
G ₁	Moyning oksidlanishi, barcha turdagi cho'kmalar, korroziya va zang hosil bo'lishi kuzatiladigan og'ir ish sharoitlarida ishlaydigan yuqori darajada kuchaytirilgan benzinli dvigatellar
G ₂	Yuqori haroratlarda cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladigan noqulay ish sharoitlarida ishlaydigan qo'shimcha havo kiritilmaydigan yoki kam miqdorda qo'shimcha havo kiritiladigan yuqori darajada kuchaytirilgan

	dizellar
D	Og'ir ish sharoitida yoki ishlatilayotgan yonilg'i yuqori ney-trallashtirish, antikorrozion va yeyilishga qarshi xususiyatlarga ega bo'lgan, shuningdek barcha turdagi cho'kmalar hosil bo'lishiga kam moyil bo'lgan moylardan foydalanishni taqozo qiladigan sharoitlarda ishlatiladigan qo'shimcha havo kiritilishi ta'minlangan yuqori darajada kuchaytirilgan dizellarda
E	Tarkibida oltingugurt miqdori ko'p bo'lgan moylarda ishlaydigan, tsilindrlari <u>lubrikatorli</u> moylash tizimi yordamida moylanadigan dizellar

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

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

API tasnifiga ko'ra moylar **S**-servis (Service Station) va **C**-tijorat (Commercial) toifalariga bo'linadi. **S** toifadagi moylar asosan yengil avtomobillarda ishlatiladi, **S** toifadagi moylar esa tijorat yuklarini tashishga mo'ljallangan tyagachlar, yo'l qurilish mashinalarida va boshqa avtomobillarda ishlatiladi. Moyning sinfi ikkita lotin harfi bilan belgilanadi, masalan **SE** (benzinli dvigatellar uchun) yoki **CD** (dizellar uchun). Har ikki toifaga mansub moylar universal moylar esa **SE/CD** ko'rinishida belgilanadi. Respublikamizda ishlatiladigan moylarni ish sharoitlari bo'yicha **API** moylari bilan o'zaro almashinuvchanligi 3.4-jadvalda keltirilgan.

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

Mavsumiy moylar quyidagicha markalanadi: masalan, **M-10G₂** moyi markasidagi **M** harfi - motor moyi ekanligini, **10** raqami uning 100⁰S dagi

qovushoqligi $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ ga teng ekanligini, **G** harfi yuqori darajada kuchaytirilgan dvigatellarda, **2** raqami esa dizellarda ishlatilishini bildiradi. Shuningdek moy markasida moyning o'ziga xos xususiyatlari ham ifodalanadi. Chunonchi, **M-8G₂k**, **M-10Dm** moy markalaridagi «**k**» harfi moy KamAZ dizellari uchun maxsus tayyorlanganligini, marka oxiridagi «**m**» harfi esa kam kul hosil qiladigan moy ekanligini bildiradi.

Barcha mavsumlarda ishlatiladigan moylarni markalash. Bu moy unda 100^0S da kinematik qovushoqlikning ikkita qiymati (mm^2/s), shuningdek uni quyultiruvchi qo'shilma borligini bildiruvchi «**z**» raqamli indeks hamda bu moy barcha mavsumlarda foydalanish uchun mo'ljallanganligi bilan xarakterlanadi. Masalan, barcha mavsumlarda uzoq muddat ishlatiladigan **M-6z/10V** moyi ifodasida eng oxirgi harf bu moy o'rtacha tezlikda benzinli va dizelli dvigatellarda ishlatilishini bildiradi, ya'ni u universaldir. «**z**» indeksli raqam moyning 100^0Cda , unga quyultiruvchi qo'shilma qo'shguncha moy kinematik qovushoqligining qiymatini (mm^2/s) bildiradi, kasr chizig'idan keyin turgan raqam esa, quyuqlashtiruvchi qo'shilma qo'shgandan keyin haqiqiy kinematik qovushoqligini bildiradi.

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

Respubli- kamizda ishlatiladi gan moy klassi	SAE J300e bo'yic ha	Respub- likamizda ishlatila digan moy klassi	SAE J300e bo'yic ha	Respubli- kamizda ishlatiladi gan moy klassi	SAE J300e bo'yic ha	Respubli- kamizda ishlatiladi gan moy klassi	SAE J300e bo'yic ha
3 ₃	5W	10	30	3 ₃ /8	5W-20	5 ₃ /12	15W-30
4 ₃	10W	12	30	4 ₃ /6	10W-20	5 ₃ /14	15W-40
5 ₃	15W	14	40	4 ₃ /8	10W-20	6 ₃ /10	20W-30
6 ₃	20W	16	40	4 ₃ /10	10W-30	6 ₃ /14	20W-40
6	20	20	50	5 ₃ /10	15W-30	6 ₃ /16	20W-40
8	20						

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

Respublika-	ApJ	Respublika-	ApJ	Respublika-	ApJ
-------------	-----	-------------	-----	-------------	-----

mizda ishla-tiladigan moyguruhlari	bo'yicha moygoifalari	mizda ishla-tiladigan moyguruhlari	bo'yicha moygoifalari	mizda ishla-tiladigan moyguruhlari	bo'yicha moygoifalari
A	SB	V	SD/CB	G ₁	SE
B	SC/CA	V ₁	SD	G ₂	SF
B ₁	SC	V ₂	CB	D	CC
B ₂	CA	G	SE/CC	E	CD

Benzinli dvigatellar uchun moylar

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

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

Barcha mavsumlarda ishlatiladigan moylar jumlasiga **M-6₃/10G₁** moyidan tashqari **ASZp-10**, **M-6₃/10V** va **M-4₃/10V₁** moylari ham kiradi. Ularning barchasi quyultirilgan neft mahsulotlari kabi juda yaxshi qovushoqlik-harorat tavsifiga ega, shuning uchun ular qish mavsumida avtomobillarni ishga tayyorgarlik darajasini yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Bu moylar ishlatilganda havo harorati minus 30°C ... minus 40°C bo'lganda ham dvigatelni qizdirmay ishga tushirish mumkin.

M-6₃/10V moyi texnik adabiyotlarda uzoq muddat ishlovchi universal moy nomi bilan kiritilgan. Moyni almashtirmagan holda benzinli dvigatelli avtomobillar (VAZ markali avtomobillardan tashqari) ushbu moy yordamida 18000 km gacha masofani bosib o'tishi mumkin. Bu moyni universal deyilishiga sabab, uni kam va o'rtacha kuchaytirilgan dizellarda ham (moyni almashtirmay yurish masofasi 15000 km gacha) ishlatishga yaroqli. Benzinli dvigatellarda ishlatilayotgan asosiy motor moylari va ularning tavsifi 6.5-jadvalda keltirilgan.

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

Ko'rsatkichlar	Moy markasi			
	M-8V ₁	M-8G ₁	M-6 ₃ /10G ₁	M-12G ₁

Kinematik qovushoqligi, mm ² /s				
100°Cdagi (ko`pi bilan)	8±0,5	8±0,5	10±0,5	12±0,5
0°C dagi	1200	-	1000	-
Qovushoqlik indeksi (kamida)	90	100	125	95
O`t olish harorati, °C (kamida)	200	210	210	220
Qotish harorati, °C (ko`pi bilan)	-25	-30	-30	-20
Ishqor soni, mg KON/g (kamida)	4,0	8,5	10,5	8,5
Kul hosil qilishi, % (ko`pi bilan)	0,95	1,3	1,65	1,3
Mexanik aralashmalar miqdori, % (ko`pi bilan)	0,015	0,015	0,015	0,015

Yuqori darajada kuchaytirilgan yengil avtomobillarning benzinli dvigatellarida ishlatiladigan **M-6₃/10G₁** markali moyning yeyilishga qarshi xususiyati yetarli emasligi va ko`p miqdorda kul hosil qilishi tufayli 1987 yildan boshlab **M-5<sub>3</sub>/10G<sub>1</sub>** va **M-6<sub>3</sub>/12G<sub>1</sub>** moylari ishlab chiqarilmoqda. **M-5<sub>3</sub>/10G<sub>1</sub>** moyini minus 35<sup>0</sup>S dan 35<sup>0</sup>S gacha bo`lgan haroratlarda, **M-5₃/10G₁** moyini esa minus 25⁰C dan 40⁰C gacha bo`lgan haroratlarda samarali ishlatish mumkin. Bu moylar yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo`lib, ular xorijda ishlab chiqariladigan **SE-SF** motor moylarini almashtirishi mumkin. Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan Tiko, Damas, Matiz avtomobillari dvigatellari uchun SAE 10W-30 hamda Neksiya va Lasetti avtomobillari dvigatellari uchun SG CCMC G4G`G5 motor moylari ishlatiladi.

Dizellar uchun motor moylari

Dizelli avtomobillarda B, V va G guruhdagi 100⁰C dagi nominal qovushoqligi 8 mm²/s (qishki) va 11 mm²/s (yozgi) bo`lgan motor moylardan foydalaniladi. Bu guruhlarga mansub muhim moylarning qisqacha tavsifi 6.6-jadvalda keltirilgan. Ularning barchasi selektiv tozalangan moy asosida tayyorlanadi, ularni tarkibiga har bir guruh uchun maxsus tanlab olingan qo`shilmalar kompozitsiyalari aralashtiriladi.

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

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

Ko`rsatkichlar	Moy markasi			
	M-8G ₂	M-10G ₂	M-8G ₂ k	M-10G ₂ k
Kinematik qovushoqligi, mm ² /s				
100°C dagi (ko`pi bilan)	8±0,5	11±0,5	8±0,5	11±0,5

0°C dagi	1200	-	1200	-
Qovushoqlik indeksi (kamida)	90	90	95	90
O't olish harorati, 0°C (kamida)	200	205	200	205
Qotish harorati, 0°C (ko'pi bilan)	-25	-15	-30	-15
Ishqor soni, mg KON/g (kamida)	6,0	6,0	6,0	6,0
Kul hosil qilishi, % (ko'pi bilan)	1,65	1,65	1,15	1,15
Mexanik aralashmalar miqdori, % (ko'pi bilan)	0,015	0,015	0,015	0,015

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

MDH mamlakatlari va xorijda ishlatiladigan motor moylarning o'zaro almashinuvchanligi bo'yicha tavsiyalar 6.7-jadvalda keltirilgan.

Motor moylarining unifikatsiyasi. Tarkibida samaradorligi yuqori qo'shilmalar kompozitsiyalari bo'lgan yuqori sifatli motor moylaridan foydalanish qulay bo'lgan sharoitlarda moylarni takomillashtirishda motor moylari va boshqa moylash materiallarini unifikatsiya qilish muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Moylar asnavimentining turli-tumanligi ularni ishlab chiqarishdagina qiyinchiliklarni keltirib chiqarishib qolmay, balki, ayniqsa tashish, saqlash va ishlatish (ayniqsa korxonada turli xil markadagi avtomobillar bo'lganda) jarayonlari bilan bog'liq bo'lgan qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi.

Bu jihatdan moylarni asnavimentini kamaytirish va moylarni unifikatsiya qilish bo'yicha ish dasturi istiqbolli hisoblanadi. Birinchi bosqichda A va B guruh moylarini yuqori guruh moylariga almashtirish, shuningdek transmission va gidravlik moylarning sifatini oshirish ko'zda tutiladi. Bunda bir xil xususiyatlarga ega bo'lgan, bir-birini o'zaro aynan almashtiruvchi moylar ishlab chiqarishga barham beriladi. Natijada ishlab chiqarilayotgan moylar markalari soni ikki barobarga qisqaradi.

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

Yuqori darajada kuchaytirilgan daigatellar uchun past haroratlarda qotadigan **M-4₃/6G₂**; **M-4₃/8G₂**; **M-4₃/6V₂**; **M-8DM**; **M-4₃/8D** markali motor

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

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

5.7-jadval. yengil avtomobillarning kuchaytirilgan dvigatellarida ishlatiladigan motor moylar

Mamlakat, firma	Moy markasi			
	qishki	yozgi	Barcha mavsum-larda ishlatila-digan (minus 20°C gacha)	Barcha mavsum- larda ishlatila-digan (minus 30°C gacha)
MDH	M-8G ₁ M-8Gi	M-12G ₁	M-63/12G ₁	M-53/10G ₁
Bolgariya	M-6WD ₂ /E ₁	M-10D ₂ /E ₁	M-5W/16E ₁	-
Vengriya	-	-	Multizuper M-SE15W-50	-
polsha	-	-	Selektol 15W-40, 20W-40	Srezial SD 10W-30
Chexiya	-	-	M-8AD Mogul Super	M-7AD; M-7ADx Madt Super Mogul Super Stobic
British petroleum	HD 20W	Bp HD 30 Bp Visko	HD (SE) Route, Coraucla	10W-40 10W-30
Mobil Oil	SAE 20W-20	Mobil SAE-30	HD, SAE 20W-30; Spezial 20W-50; Super 15W-40; 15W-50	10W-30 10W-40 10W-50
Shell		Shell	X-100; SAE 20W-40	SAE 10W-30

	SAE 20W	SAE-30 Shell Super plus	Motor Oil; SAE 15W-40 SAE 15W-50	SAE 10W-40SAE 10W-50
--	---------	-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------

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

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

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

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

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

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

Dvigatelning ishlash jarayonida moylarning boshlang'ich xossalarini o'zgarishi

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

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

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

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

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

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

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

tufayli ham yomonlashishi mumkin. Buning natijasida moyning qovushoqligi pasayadi, moylash xususiyati yomonlashadi va suyuqlikli ishqalanish buziladi.

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

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

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

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

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

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

6-Mavzu: TRANSMISSION MOYLAR. PLASTIK MOYLAR

Reja:

1. Hidromexanik uzatmalar uchun moylar. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar.
2. Plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga qo'yiladigan talablar.
3. Plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari. Plastik surkov moylarining mexanik xususiyatlarini baholash usullari.
4. Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kolloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi. Plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishi.

Tayanch so'z va iboralar

Gidromexanik uzatmalar uchun moylar. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar. Plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari. plastik surkov moylarining mexanik xususiyatlarini baholash usullari. Plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga qo'yilgan asosiy talablar

Gidromexanik uzatmalar uchun moylar

Zamonaviy avtotraktor uzatmalarining konstruktiv xususiyatlari surkov moylariga murakkab va ko'p holda qarama-qarshi talablar quymokda. Bu ayniqsa moylarning qovushoqlik, friksion, yeyilishga va oksidlanishga turg'unlik xususiyatlariga taaluqlidir. Eng asosiysi va muhimi - bu moyning fraktsion xusuiyatlari statik va dinamik ishqalanish koeffitsientlaridir, bularga friksion tishlash halqalarining ishini samardorligiga bog'liq.

6.1-jadval. Gidromexanik uzatmalar uchun moylarning tavsifnomasi

Ko'rsatkichlar	Moylar markasi		
	A	R	mgt
Kinematik qovushoqlik, mm ² /s: 100°C	-	-	6.7
50 °C da	23 . .30	12.. .14	-
-20 °C da	210 0	130 0	-
Dinamik qovushoqlik, pa.s, -50°S da	-	-	40
Qovushoqlik indeksi	-	-	175
Alanganlanish harorati, °C	175	163	160
Kotish harorati, °C	-40	-45	-55
Mexanik zarrachalar miqdori, foiz	0,0 1	0,0 1	0,0 1
Kullilik, foiz ko'p emas	0,6 0	0,6 0	-
TSink miqdori, foiz kam emas	0,8 0	0,8 0	-
Kaltsiy miqdori, foiz kam emas	0,1 6	0,1 6	-
Ko'pirishga moyilligi, sm ³ , 24°C da	-	-	100
94°C da	-	-	100

Rezinaga ta'siri (72 s, 125°C da, foiz)			
Hajm o'zgarishi	-	-	0..8
Massa o'zgarishi	-	-	0..7

Moyning friksion xususiyati yomon bo'lsa, tezlik almashtirilayotgan zumda halqalar sirpanadi, aslida moylovchi qatlam nisbatan yuqori ishqalanish koeffitsienti bilan halqalarni yaxshi tegib turishini ta'minlashi kerak. Shu bilan birgalikda gidromuftalar va gidrotransformatorlarnig ishlash sharoiti foydali ish koeffitsientini oshirishi va past haroratlarda ishlashini ta'minlash uchun, moy oqishining yuqori tezliklari (100 m/s) gidravlik moyining past qovushoqlik bo'lishini talab etadi.

Bundan tashqari gidromexanik uzatmalarda qovushoqligi past moylarni ishlatish avtomobillarni ba'zi konstruktsiyalarida shovqinni kuchaytirilishiga sabab bo'ladi. Bu salbiy ta'sir moylarga moylash qobiliyatini yaxshilovchi prisadkalar qo'shish bilan yengiladi.

Gidromexanik uzatmalar uchun ishlatiladigan moylar oltingugurtli, parafinli neftenlarning kamqovushoqli fraktsiyalarini selektiv tozalab va chuqur deparafinizatsiyadan o'tkazib va qovushoqlik prisadkalar (poliizobutan, polimetakrilat) bilan quyultirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Gidromexanik uzatmalar uchun uch markadagi moylar ishlab chiqariladi: A-(OST 3701434) - gidrotransformatorlar va avtomatik uzatmalar qutisi uchun;

R-(OST 3801434-87) - rul boshqarmalarining gidravlik kuchaytirgich va gidrohajmli uzatmalar uchun;

MGT-(TU 38101103-87) - gidromexanik uzatmalar qutisi va har xil gidravlik uzatmalar uchun.

Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar

Zamonaviy avtomobillar va boshqa mashinalarda har xil mexanizmlarni harakatga keltirish uchun gidravlik yuritmalardan tobora keng foydalanilmoqda. Ularda ishchi suyuqlik sifatida ishlatiladigan moylarning gazlar va qattiq jismlarga nisbatan katta afzalligi bor - ular deyarli siqilmaydi. Ularning bu xossasi kuch uzatish jarayonini rovon, silkinishsiz va shovqinsiz amalga oshirish imkonini beradi.

Moylarning gidravlik tizimlarda ishlash sharoiti juda og'ir: ishchi harorati yozda 60-80°Cga yetadi, qishda esa minus 30 - minus 40°C dan ham pasayib ketishi mumkin; ishchi bosim 10 Mpa ga, gidrohajmli uzatmalarda esa 40 Mpa ga yetadi.

Gidrotizimlar ishonchli va uzoq muddat ishlashi uchun ishchi suyuqlikka quyidagi talablar qo'yiladi: harorat o'zgarganda gidrotizim ishonchli ishlashi uchun moyning qovushoqligi katta bo'lmasligi, shu bilan birga tizim bo'ylab rovon

siljishi, ishchi detallarni yeyilmasligi va nozichliklar orqali kam isrof bo'lishi uchun uning qovushoqligi yetarli bo'lishi lozim; qotish harorati tashqi muhit haroratidan ancha past ($15-20^{\circ}\text{C}$) bo'lishi kerak; moylash xususiyati yaxshi bo'lishi, rangli, qora metallar va ularning qotishmalarini korroziyalamasligi, shuningdek, rezina, charm va boshqa zichlamalarni yemirmasligi lozim. Saqlashda, ayniqsa ishlatish jarayonida tarkibi o'zgarmasligi, qatlamlanmasligi, gidrotizim kanallariga tiqilib qoladigan moddalar ajratmasligi (ya'ni kimyoviy va issiqlik ta'sirilariga turg'un bo'lishi) lozim. Ularni tarkibida suv va mexanik aroalashmalar bo'lmasligi kerak.

Gidravlik moylar qovushoqligi bo'yicha 10 klassga (5, 7, 10, 15, 22, 32, 46, 68, 100 va 150) va ishlatilish xususiyatlari bo'yicha 3 guruhga (A, B va V) bo'linadi. Masalan, MG-15V gidravlik moyi: MG-mineral gidravlik moy, 15-qovushoqlik klassi, V-moyning ishlatilish xususiyati bo'yicha guruhi.

Gidravlik tizimlarda qo'llash uchun 20 dan ortiq turdagi moylar, asosan neft distillyatlariga qo'shilmalar aralashtirish yo'li bilan ishlab chiqiladi.

MG-22-A vereten moyi. Gidrotizimlarda nisbatan ko'proq ishlatiladi, undan minus 35°S dan 90°C gacha bo'lgan haroratlarda foydalanish mumkin. Ushbu moyga zanglashga va oksidlanishga qarshi qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan MG-22-B vereten moyi olinadi. MG-22-B moyining yuqori ish harorati 125°C gacha.

MG-30 gidralik moyi. I-30A sanoat moyiga oksidlanishga qarshi, depressorli va ko'pirishga qarshi qo'shilmalar qo'shib olinadi. Bu moy ishchi bosimi 20 Mpa gacha bo'lgan yo'l-qurilish va ko'tarish mashinalarining gidrotizimlarida ishlatiladi.

MGE-10A moyi. Yagona gidravlik moy sifatida ishlatiladi. Uni ishlatish doirasi minus 60°C dan 90°C gacha. 60°C dagi qovushoqligi $10\text{ mm}^2/\text{s}$ ga teng, qotish harorati minu 70°C .

I-20A, I-30A, I-120A sanoat va AU urchuq moylari. O'zi ag'daruvchi avtomobillar platformasini ko'tarish mexanizmining tizimlari, yozda I-20A yoki I-30A moylari bilan, qishda I12A yoki AU moyi bilan to'ldiriladi.

Maxsus AMG-10 gidravlik moyi. Bu moyga qizil rang berilgan. U o'zi ag'daruvchi avtomobillarning ko'tarish mexanizmlari uchun qishda minus 35°C dan past haroratlarda I-12A va A markali moylar o'rnida ishlatiladi.

Asboblarda uchun vazelinli MVp moyi. 60 foiz transformator moyi va 40 foiz I-12A sanoat moyidan iborat aralashma. MVp moyi GAZ, ZIL, KAZ, «Ural», KamAZ yuk avtomobillarida haydovchining asboblarda majmuasiga kiruvchi gidravlik domkratlarga; aralashma esa MAZ, KrAZ avtomobillari va LiAZ avtobuslaridagi gidravlik domkratlarga quyiladi.

Gidrotizimlar uchun ishchi suyuqliklarga qo'yiladigan talablarga to'la javob bermasa ham (yuqori qovushoqlik, harorat pasayganda qovushoqligining keskin ortishi va hokazo) motor moylaridan (V guruhdagi motor moylaridan

foydalanishga ruxsat etilishini nazarda tutish lozim) ma`lum darajada foydalanish mumkin.

Plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga qo`yilgan asosiy talablar

Plastik surkov moylarining asosiy vazifasi huddi suyuq moylar vazifasi kabi - detallarni yeyilishini kamaytirish, ishqalanish koeffitsientini pasaytirish va metallarni korroziyadan saqlashdan iborat. Yuqorida ta`kidlab o`tilgan birinchi ikkita vazifani yoki bu ikki vazifani birini bajara oladigan moylar antifriktsion moylar deyiladi. Metall buyumlarni korroziyadan saqlash (saqlashda tashishda va hokazo) uchun ishlab chiqariladigan moylar konservatsion (himoya) moylar deyiladi. Texnikada asosiy vazifasi detallar orasidagi tirqishlarni zichlashdan iborat bo`lgan zichlash moylaridan ham keng ko`lamda foydalanilmoqda.

Antifriktsion moylar eng ko`p tarqalgan bo`lib, sirpanib ishqalanishdagi tutashma detallarining yeyilishini kamaytirish uchun ishlatiladi.

Antifriktsion moylar dastlab suyuq moyni oqib ketishini germetiklash qiyin bo`lgan va tashqi muhitdan suv, chang, qum va boshqa korrozion va abraziv materiallar kirishi ehtimoli bo`lgan tarmoqlarda (g`ildiraklar podshipniklari, turli uzatmalarni sharnirlari va boshqalar) qo`llanila boshlangan. Tarmoqlar plastik moy yordamida moylanganda, tarmoqning ish jarayonida moy o`z o`rnidan siljimaydi, moy turi to`g`ri tanlanganda ish paytida hosil bo`ladigan inertsion kuchlar ta`sirida sochilib ketmaydi va o`z-o`zidan mexanizmdan oqib ketmaydi. Natijada tarmoq uzoq vaqt moylash material bilan ta`minlangan hisoblanadi.

O`z navbatida antifriktsion moylar indekslar bilan belgilanadigan kichik guruhlariga bo`linadi: S-umumiy ishlar uchun mo`ljallangan; O-yuqori haroratlarda ishlatiladigan ( $110^{\circ}\text{C}$  gacha); M-ko`p maqsadlarda ishlatiladigan (minus 30°S dan $+130^{\circ}\text{S}$ haroratda hamda o`ta nam sharoitda ham ishlay oladigan; J-issiqlik ta`siriga chidamli (150°C va undan yuqori haroratlarga chidamli); N-sovuqqa chidamli (minus 40°C dan past haroratlarga ham chidamli).

Konservatsion yoki himoya moylari Z harfi bilan belgilanadi. Ular mexanizmlarni saqlash va ishlatish vaqtida metall sirtlarini korroziyalanishdan saqlash uchun surtiladi.

Tekshirishlar shuni ko`rsatadiki, surkov moylari o`z xususiyatlarini sezilarli darajada yo`qotmagan holda uzoq vaqt ishlashi mumkin. Bunga asosan mukammal

ta'mirgacha yoki ma'lum miqdordagi yo'lni (20-30 ming km) bosib o'tgunga qadar almashtirish talab etilmaydigan agregatlar yaratilmoqda.

Plastik surkov moylari har xil sharoitlarda ishonchli ishlashi uchun quyidagi sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lishi lozim: yuqori chidamlilik chegarasiga ega bo'lishi va qiya tekisliklarda, harakatdagi va qiyin zichlanadigan ishqalanish tarmoqlarida ushlanib turilishi, ya'ni oqib ketmasligi lozim; ma'lum harorat chegaralarida o'z xususiyatlarini saqlashi, ya'ni ma'lum tomchilab oqish haroratiga ega bo'lishi; bir jinsli bo'lishi, ya'ni tarkibida erimay qolgan qismlar, abraziv aralashmalar va suv bo'lmasligi, yaxshi barqarorlikka ega bo'lishi, ya'ni qatlamlanmasligi lozim.

Surkov moylarining turg'unligi. Surkov moylari o'z xususiyatlarini bir qator omillar ta'sirida, birinchi navbatda haroratni keskin ortishi va moy miqdorini kamayishi ta'sirida qisman yoki butunlay yo'qotishi mumkin.

Tomchilab tushish harorati. Bu ko'rsatkich surkov moyining harorat o'zgarishiga bardosh berish ko'rsatkichi hisoblanadi. Konsistent moylar saqlash va ishlatish sharoitida plastik material ko'rinishida bo'lishi lozim. Uni suyuq holatga o'tishga asosiy sabablardan biri uning me'yordan ortiq qizishidir. Shuning uchun ixtiyoriy surkov moyining muhim sifat ko'rsatkichi quyultirgich asosida hosil qilingan kristall karkasni katta miqdorda yemirilishi natijasida surkov moyi oquvchanlik xususiyatiga ega bo'lib qoladigan harorat hisoblanadi. Surkov moylarini plastik holatdan suyuq holatga o'tish haroratini shartli ravishda tomchilab tushish harorati deyiladi. U laboratoriya sharoitlarida aniqlanadi. Maxsus asbobda istalgan moyning harorati belgilangan darajaga yetganda birinchi tomchisi tushadi. plastik surkov moyining tomchilab tushish harorati mahsus asbob yordamida aniqlanadi. Asbobning asosiy detali simob sharikli monometr 1 bo'lib, uning pastki qismiga metall gilza 5 biriktirib qo'yilgan. Gilzaning ostki qismiga kalibrlangan teshikchali shisha kosacha 6 o'rnatilgan. Moyning tomchilab tushish haroratini aniqlash uchun shisha kosacha chiqarib olinib tekshirilishi lozim bo'lgan moy bilan to'ldiriladi va o'z o'rniga mahkamlanadi. Shundan so'ng shisha mufta 3 bo'g'izi tiqin 2 yordamida zichlab berkitiladi. Mufta 3 asbob bilan birgalikda suv yoki glitserin bilan to'ldirilgan stakanga 4 botiriladi. Stakandagi suyuqlik gaz gorelkasi yordamida (oson suyuqlanadigan moylarni tekshirishda 30°C gacha, o'rtacha suyuqlanadigan moylarni tekshirishda 60°C gacha, natriyli va litiyli moylarni tekshirishda mos ravishda 110°C va 150°C gacha) isitiladi. Isitish paytida

shisha kosachadagi surkov moyini kalibrli teshikcha orqali birinchi tomchisi oqib tushish harorati aniqlanadi va ushbu harorat tomchilab tushish harorati deyiladi.

Tomchilab tushish harorati qiymatiga ko'ra surkov moylari: qiyin suyuqlanadigan (Litol-24, YaMZ-2, №158, TSIATIM-201 va boshqalar); o'rtacha suyuqlanadigan (solidollar va USs-A); oson suyuqlanadigan (PVK va VTV-1 himoya surkov moylari) xillarga bo'linadi.

Surkov moylari tarmoqlardan oqib ketmasligi uchun ularni tomchilab tushish haroratidan past haroratlarda ishlatish tavsiya etiladi. Ish jarayonida surkov moyi qizishi mumkin bo'lgan eng yuqori harorat oson suyuqlanadigan (tomchilab tushish harorati 65°C gacha) surkov moylari uchun tomchilab tushish haroratidan kamida 10°C (boshqa moylar uchun 15°C) past bo'lishi zarur.

Plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari

Plastik surkov moylarida suyuq va qattiq moylash materiallarining xususiyatlari mujassam etilgan. plastik moylarning jismi tarkibli karkas (panjara) dan iborat bo'lib, u quyultiruvchining qattiq zarrachalari (dispers faza) va shu panjara ichiga kiritilgan suyuq moylardan (dispersli muhit) tashkil topgan. Yuklamalar ta'sirida karkas buziladi va suyuqlik holatida ishlaydi, yuklama olingan karkas qayta tiklanib, moy yana qattiq jism shakliga o'tadi. Bu plastik moylarning asosiy xususiyatidir.

Plastik surkov moylar mineral moy (80...90 foiz) va quyultiruvchi (10...20 foiz) aralashmasidan iborat va oz miqdorda to'ldirgichlar, barqarorlashtiruvchilar, prisadkalar qo'shiladi. plastik surkov moyining asosiy xususiyatlarini unga qo'shilgan sovunli va sovunmas quyultirgichlar belgilaydi.

Sovunli quyultirgichlar moyli kislotalarni natural yoki sintetik tuzlardan iborat bo'lib, ulardan ko'proq kaltsiyli, litiyli, natriyli, bariyli, alyuminiyli, tsinkli, qurg'oshinli va boshqalar ishlatiladi. Bu quyultirgichlar bilan tayyorlangan surkov moylari o'rta va yuqori haroratda bo'ladi.

Sovunmas quyultirgichlarga qattiq uglevodorodlar - parafinlar, tserezinlar, voskalar, ozokeritlar va shunga o'xshash mahsulotlar kiradi. Bu quyultirgichlar bilan tayyorlangan surkov moylari namlikka chidamli, past haroratli bo'ladi.

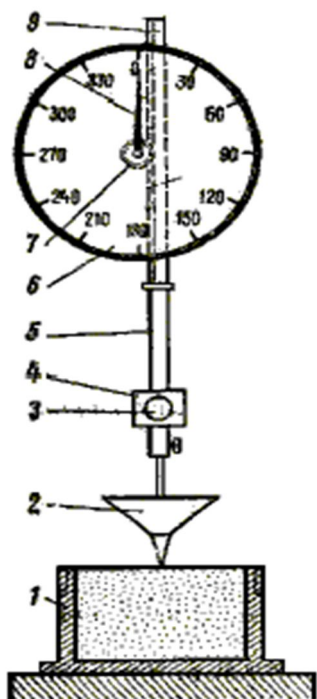
Plastik surkov moylari ishqalanayotgan sirtlarga faol-suyuqliklar, bug'lar, abraziv materiallarini (chang, ifloslik va boshqalar) kirishga to'sqinlik qilib u sirtlarni yeyilishini kamaytiradi, yopishib qolish va korroziyaga yo'l qo'ymaydi. Antifriktsion xususiyatlarga ega bo'lishi tufayli,

moylar ishqalanishga sarflanadigan energiyani kamaytiradi, mexanizm mashinalaridagi ishqalanishga sarflanayotgan quvvatni tejashga imkon beradi.

Metall buyumlarni, mashinalar va uskunalarni tashish va uzoq saqlashda korroziyadan saqlash uchun plastik surkov moylari konservatsion moylar sifatida qo'llaniladi. Mexanizm va uskunalardagi quvurlar ulangan joylardagi zichlagich surkov moylari ishlatiladi.

Plastik surkov moylarining quyidagi kvalifikatsion belgilari ishlatiladi: konsistentsiyasi, tarkibi va ishlatish sohasi (vazifasi). Konsistentsiyasiga qarab yarim suyuq surkov moylari kalloid tizimlardan iborat bo'lib, moyli asos va quyultirgichdan har xil xususiyatlarini yaxshilaydigan prisadka va qo'shimchalardan iborat. qattiq surkov moylar qotishgacha suspenziya bo'lib, ularning dispertsiyali muhiti smola, boshqa qovushtirilgan modda va eritgichdan, quyultirgichi esa molibden disulfidi, grafit, texnikaviy uglerod va boshqalardan iborat.

Tarkibiga qarab surkov moylari to'rt guruhga bo'linadi: olish uchun oliy karbon kislotalar (sovun) tuzlari quyultirgich sifatida ishlatilgan moylar, litiyli, magniyli, kaliyli, kaltsiyli, bariyli, alyuminiyli, tsinkli va qo'rg'oshinlarga bo'linadi. Sovun anionlariga qarab oddiy va kompleks moylariga bo'linadi; olish uchun quyultirgich sifatida termostabil noorganik quyultirgichlar silikagelli, bentanitli, grafitli, asbestlilar ishlatilgan; organik quyultirgichlar polimerli, pigmentli, yarim mochevinali, qurumlilar asosida olingan moylar; quyultirgich sifatida yuqori eritgich uglevodorodlar (tserezin, parafin, ozokerit, har xil tabiiy va sintetik vosklar) ishlatilgan uglevo-dorodli surkov moylar.



Ishlatilish sohasiga qarab surkov moylari (DAST23258-78) quyidagilarga bo'linadi: antifriktsion-mexanizmlarda ishqalanish va yeyilishni kamaytiradigan; konservatsion-metall buyum-larni zanglashdan saqlaydigan; zichlagich mexanizmi va uskuna-larda tirqishlarni germetik berkitadigan; kanatlar uchun o'z navbatida antifriktsion surkov moylari oddiy va yuqori haroratlar uchun umumfoydalanadigan, ko'p maqsadli, past haroratli, yuqori haroratli, sovuqqa

chidamli, tarmoqli, maxsus va asboblarga uchun turlarga bo'linadi.

Ishlash jarayonida surkov moylari yuqori harorat, tezliklar va yuklamalar, hamda tashqi muhitning har xil omillari (havo kislorodi, suv, korrozion-faol birikmalar, radiatsiya va boshqalar) ta'sirida bo'ladi. Bu ta'sir moyning termik parchalanish, termooksidlanish jarayonlari va polimerizatsiyaga olib keladi, bular esa ishqalanishning yuvenil sirtlarini katalitik ta'siri va ko'chirish deformatsiyasi ta'sirida jadallashadi, bularning hammasi surkov moylarining eskirishiga va ekspluatatsion xususiyatlarini yomonlashishiga olib keladi. Yana ish jarayonida surkov moyining moy asosini bug'lanishini, quyultirgichni mexanik destruktiviyasi, uni ishqalanish tarmog'idan oqib chiqishi natijasida uning

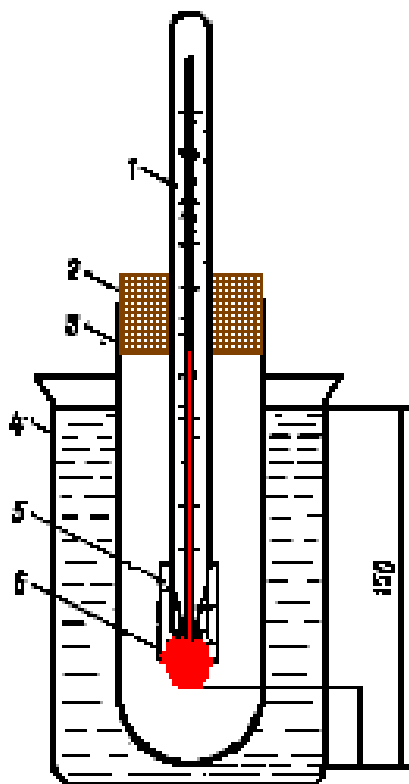
8.1-rasm. Penetrometr
shakli

sarfi oshib boradi.

PLASTIK SURKOV MOYLARINING MEXANIK XUSUSIYATLARINI BAHOLASH USULLARI

Moy penetratsiyasi. plastik moylarning mexanik xususiyatlarini baholashda bir qator qiyinchiliklarga duch kelinadi, bulardan biri nisbatan jiddiy e'tibor berilishi lozim bo'lgan, quyultirgichlar yordamida hosil qilingan yarkibni tashqi muhit ta'siriga sezgirligidir. Bu xususiyat qattiq va suyuq moylar uchun me'yorlanishi zarur bo'lgan tavsifiy ko'rsatkichlardan biridir. Shu sababli bir qator moylash materiallarining xususiyatlari penetratsiya ko'rsatkichi bo'yicha baholanmoqda.

Moy penetratsiyasini aniqlashda standart penetrometrdan foydalaniladi (8.1-rasm). penetrometrning asosiy detali yo'naltiruvchi shtativga 4 o'rnatilgan prujinali stopor 3 yordamida tutib turiladigan shtok bilan 5 qattiq bog'lanishdagi konusdan 2 iborat.



Penetratsiyani aniqlashda sinalishi lozim bo'lgan moy stakanga 1 quyiladi va penetrometr stoliga qo'yiladi. Shundan so'ng stoporni 3 ezgan holda shtokni 5 ushlab konus 2 uchi moy sirtiga ehtiyotkorlik bilan keltiriladi va stoporni 3 tezlik bilan qo'yib yuboriladi. Tishli reykani 9 yuqori qismini shtokning 5 yuqori qismiga ohista keltiriladi, penetrometr strelkasi 8 ixtiyoriy yo'nalishda burab shkalani (6) 0 holatiga keltiriladi. Bu holatda penetrometr ishga tayyor hisoblanadi. Shundan so'ng stopor (3) 5 sek davomida siqib ushlab turiladi va

konusni 2 shtok 5 bilan birgalikda siljib surkov moyiga botishi kuzatiladi. 5 sek vaqt o'tgandan so'ng stopor qo'yib yuboriladi va reyka 9 asta sekin shtokning 5 yuqori qismiga tekkunga qadar pastga tushiriladi. Reyka pastga tushayotgan paytda reyka bilan shesternya 7 yordamida biriktirilgan strelka 8 ma'lum burchakka buriladi va shkala 6 bo'yicha millimetrning o'ndan bir ulushi aniqligida penetratsiya miqdori ko'rsatadi.

penetratsiyani moyning mexanik xususiyati ko'rsatkichi sifatidagi kamchiligi shundan iboratki, bu ko'rsatkich asosida moyning ishlatilish doirasini aniqlab bo'lmaydi.

6.2-rasm. Plastik surkov
moyining tomchilab tushish
haroratini fniqlash asbobi.

Plastik surkov moylarining mustahkamlik chegarasi va qovushoqligi. plastik surkov moylarining mustahkamligi deganda tarmoqlarni moylashda quyultirgichlar asosida hosil qilingan panjarani buzilish paytida hosil bo'ladigan siljish zo'riqishning minimal bo'lishini ta'minlay olish xususiyati tushuniladi.

Surkov moylari yumshoq moylash materiallari jumlasiga kirsada (odatda xona haroratidagi mustahkamlik chegarasi 0,5-2 KPa) ularning mustahkamlik xususiyati avtomobillarni ishlatishda muhim ahamiyatga ega. Aynan moylarning mustahkamlik chegarasi ularni tarmoqlarda (aylanuvchi detallarda) tura olish xususiyatini belgilab beradi. Surkov moylarining qovushoqligi moyning suyuqliklarga xos bo'lgan xususiyatlarini aks ettiradi. Uning qiymati moylangan detallarni siljitish uchun sarflanadigan energiya miqdori bilan aniqlanadi. Mustahkamlik chegarasiga bir xil bo'lgan (ish sharoiti bir xil) ikki xil surkov moyining qaysi biridan foydalanish maqsadga muvofiq ekanini aniqlash uchun ularning qovushoqligini o'zaro solishtirish lozim va qovushoqligi kichik bo'lgan moyni tanlab olish zarur.

Surkov moylarining chegarasi va qovushoqligi bo'yicha yuqorida aytilgan fikrlarga asosan ularning mexanik xususiyatiga qo'yiladigan talablarni quyidagicha ifodalash mumkin: surkov moylari ma'lum mustahkamlik chegarasiga va berilgan ish sharoiti uchun imkon qadar kamroq qovushoqlikka ega bo'lishi lozim.

Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kolloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi

Surkov moylari ularni saqlashda va ishlatishda moy tarkibidagi tarkibiy qismlarni bug'lanishni va moyning kolloid turg'unligi yetarli darajada yuqori bo'lmaganligi tufayli moyni o'z-o'zidan parchalanishi oqibatida o'z

xususiyatlarini o'zgartiradi. Bu ikki jarayon moydagi quyultirgich kontsentratsiyasini ortishiga olib keladi. Buning natijasida moyning bir jinsliliigi buziladi, moyning mo'rtlik xususiyati paydo bo'lguncha qadar plastikligi pasayadi va sirtlardagi moy qatlamlarida yoriqlar paydo bo'ladi. Shuning uchun moyning bug'lanuvchanlik va koloid turg'unligi nuqtai nazaridan baholash zarur hisoblanadi. Bug'lanuvchanlik 79341-74 sonli Davlat standarti asosida, kolloid turg'unlik esa KSA rusumli jihoz yordamida 7142-74 sonli Davlat standarti asosida aniqlanadi. Har ikki holatda ham natija sinov uchun olingan surkov moyiga nisbatan bug'lanish yoki parchalanish natijasida ajralgan moyning foiz hisobidagi ulishi ko'rinishida ifodalanadi.

Plastik surkov moylarining muhim xususiyati ular mexanik ta'sir ostida ishlaganda o'z xususiyatlarini juda ham o'zgartirib yuborishi va mexanik ta'sir barham topgandan so'ng o'z xususiyatlarini qisman, ba'zan esa to'la tiklashidir. Moyning bu xususiyati ba'zan mexanik turg'unlik deb ataladi. Mexanik turg'unlik xususiyatiga quyida batafsil to'xtalamiz.

Surkov moylarining ishlatilish imkoniyatini pasayishi va korrozion aktivligini ortishi kimyoviy ta'sirlar (birinchi navbatda quyultirgich va moyni havo kislorodi ta'sirida oksidlanishi) natijasida amalga oshadi. Shuning uchun yuqori haroratlarda (100 °C dan yuqori) va agressiv muhitlarda ishlatish uchun zarur kimyoviy turg'unlikka ega bo'lgan moylar tanlanadi.

Surkov moylarining suv ta'siriga turg'unligi. Bu ko'rsatkich surkov moyining suvda erishiga qarshilik ko'rsatish xususiyatini tavsiflaydi. Suvda erimaydigan litiyli (masalan, Litol-24) va kaltsiyli sovunlar (solidollarning barcha markalari) bilan quyuqlashtirilgan antifriktsion surkov moylari nam ta'siriga chidamlidir. Uglevodorodli quyuqlashtirgichlar asosida tayyorlangan himoya surkov moylari suvda mutlaqo erimaydi. Kaltsiy-natriyli sovunlar asosida tayyorlangan antifriktsion surkov moylari, masalan, YaMZ-2 moyi, namga chidamsizligi bilan ajralib turadi. Bu moylarni namdan ishonchli himoyalangan (g'ildirak gupchaklari, ventilyator tasmalarini taranglash roliklari va hokazo) ishqalanuvchi tarmoqlarni moylashda ishlatish mumkin.

Surkov moylari tarkibidagi erkin ishqorlar va organik kislotalar, mexanik aralashmalar mikdori. Surkov moylarining korrozion aktivligini belgilovchi erkin ishqorlar moy tarkibida, massasi bo'yicha 0,1-0,2 foizdan oshmasligi kerak. Detallarning abraziv yeyilishiga sabab bo'luvchi erkin organik kislotalar va mexanik aralashmalar moy tarkibida bo'lmasligi lozim.

Plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishi

Plastik surkov moylari markalari ma'lum tartibda joylashgan beshta harfdan va raqamlardan iborat indekslar bilan belgilanadi: ishlatish guruhi, quyultirgich, ishlatishga tavsiya etilgan harorat chegaralari, dispersion muhit, konsistentsiya. Moyning guruhi yoki kichik guruhchasi quyidagi indekslar bilan ifodalanadi: S-oddiy haroratlarda ishlatiladigan (solidollar); O-yuqori haroratlarda umumiy ishlatiladigan; N-sovuqqa chidamli; I-chizilishga va yeyilishga qarshi; X-kimyoviy turg'un; p-asbobli va boshqalar.

Quyultirgichlar quyidagicha ifodalanadi: A-alyuminiyli; Ka-kaltsiyli, Ba-bariyli, Li-litiyli va boshqalar, K-kompleksli sovun (Ba-bariyli, Ka-kaltsiyli va boshqalar); ikkita va undan ko'p quyultirgichli tarkibli indekslar bilan ifodalanadi: Ba-Na, Li-Ba, Si-p va boshqalar. Tavsiya etilgan harorat chegarasi o'n marta kamaytirilgan holda kasr shaklida ko'rsatiladi (masalan, 3/12-ishlatish harorati intervali-30°C dan 120°C gacha). Dispers muhit turi va qattiq qo'shimchalar tarkibida borligi rus alfavitining yozma harflari bilan belgilanadi: N-neft moyi, U-sintetik uglevodorodlar, G-grafit va boshqalar. Ikkita va undan ko'p moylar aralashmasi qo'shma indekslar bilan ifodalanadi: NK UE va boshqalar. Birinchi o'rinda dispersion muhitga eng ko'p konsentratsiya bilan kiradigan moy indeksi qo'yiladi. Masalan, plastik surkov moylari quyidagicha ta'riflanadi: SKa 2/8-2 surkov moyi; S-oddiy haroratlarda umumiy ishlatiladigan, Ka-kaltsiy sovuni bilan quyultirilgan, 2/8-minus 20...80°C da (moy qovushoqligi -20°C da 2000 pa.s ga yaqin); dispersion muhit indeksini quyilmaganligi surkov moyini neft moyi asosida tayyorlanganligini ko'rsatadi; 2-penetratsiyasi (25...298 ga teng).

MLi 3/13-3 moyi; M-ko'p maqsadli surkov moyi, Li-litiy sovuni bilan quyultirilgan, 3/13-minus 30...130°C haroratlarda ishlay oladi, dispers muhit indeksini yo'qligi neft moyi asosida tayyorlanganligini ko'rsatadi, 3-penetratsiyasi 25°C da 220...250 ga teng.

UNa 3/12-EZ moyi: U-qisqa maxsuslangan moy, Na-natriy sovuni bilan quyultirilgan, 3/12-minus 20...120°C haroratlarda ishlay oladi, E-murakkab efirda tayyorlangan, 3-penetratsiyasi 25°C da 220...250 ga teng.

Plastik surkov moylarining markasi ishqalanuvchi tarmoqning konstruktsiyasi (ochiq yoki yopiqligi, bir-biriga ishqalanuvchi sirtlarning ish harorati, ularni yuklanish darajasiga, shuningdek avtomobildan foydalanishdagi iqlim sharoitlariga qarab tanlanadi.

Ishlab chiqarilishi va avtomobil xo'jaligida ishlatilishi bo'yicha umumiy maqsadlarda ishlatiladigan kaltsiyli surkov moylaridan keng foydalaniladi. Ulardan eng asosiylari quyidagilardir: solidol S (sintetik), press-solidol S, Solidol J (yog'li), press-solidol J va grafitli USsA. Bu moylar neft moylari va kaltsiyli sovun asosida tayyorlanadi. Bunda yog'li solidollarni tayyorlashda quyultirgich sifatida tabiiy moylardan olingan sovundan, qolgan solidollarni olishda sintetik yog'lardan foydalaniladi.

Kaltsiyli surkov moylarining, shu jumladan solidollarning o'ziga xos xususiyati ularning tarkibida suvda erimaydigan quyultirgich (kaltsiyli sovun)ni mavjudligidir. Shu tufayli bu moylar suv ta'siriga turg'undir. Shuning uchun bu moylarni ish jarayonida suv kirishi mumkin bo'lgan tarmoqlarda ishlatish mumkin. S solidollarni ishlatish mumkin bo'lgan eng yuqori harorat 65°C , S-pres-solidollar uchun esa 50°C . Eng past harorat esa mos ravishda minus 20°C va minus 30°C .

Yog'li solidollar bir qator xususiyatlari bo'yicha kaltsiyli sintetik moylardan bir muncha yaxshiroq, ammo bu ikki turdagi moylarni avtomobillarda o'zaro almashinuvchi moylar sifatida foydalanish mumkin. Shuning uchun avtoTransport korxonalarida yog'li solidollar va yog'li press-solidollardan foydalanilganda solidol va press-solidollarga tegishli tavsiyalardan foydalanish lozim. Barcha turdagi solidollardan asosan ochiq ishqalanuvchi tarmoqlarni moylash uchun ishlatiladi.

Grafitli surkov moyi USsA tarkibida 10 foiz miqdorida maydalangan grafit qo'shilgan solidoldir. Bu moylarni tarkibiga aktivator qo'shilganligi tufayli ularning markasi belgisiga A harfi kiritilgan. USsA moyidagi grafit himoya vositasi hisoblanadi va mexanizmlar katta yuklanish ostida va zarb ta'sirida ishlaganda moy detallar orasidagi tirqish orqali sizib chiqqanda grafit detal yuzalarida yupqa parda hosil bo'lishini ta'minlaydi. USsA avtomobil resorlarini, turli xil troslarni, vintli uzatmalarni (masalan, domkratlarni), ochiq shesternyalar va sirpanish tezligi katta bo'lmagan katta yuklanish ostida ishlaydigan mexanizmlarni moylashda foydalaniladi. Ularni minus 20°C dan 80°C gacha haroratlarda ishlatish mumkin.

Yuqori haroratlarda ham ishlatish mumkin bo'lgan, umumiy maqsadlarda ishlatiladigan moylar jumlasiga natriyli va natriyli-kaltsiyli surkov moylari kiradi. Bunday moylardan biri yog'li konstalin UT-1 bo'lib, uning tomchilab tushish harorati 130°C va penetratsiyasi 225-275 oralig'ida bo'ladi. Uning o'ziga xos asosiy xususiyati uni tarkibidagi quyultirgich (natriyli sovun)ning suyuqlanish

haroratini yuqoriligi va uni suvda erishidir. Shuning uchun yog`li konstalin UT-1 ni suv kirmasligi ta`minlangan, lekin yuqori haroratlarda (115-120⁰C gacha) ishlaydigan tarmoqlarda ishlatish tavsiya etiladi. Bunday moylar g`ildirak gupchaklari, kardanli vallar, boshqarish pedallari o`qlari va sharnirlari, elektr dvigatelning dumalash podshipniklari uchun mo`ljallangan.

Avtomobillarning bir qator tarmoqlari tarkibida natriyli-kaltsiyli sovun aralashmasi bo`lgan moylar yordamida moylanadi. Bu turdagi moylarning dastlabkilaridan biri 1-13 moyi bo`lib, bu moy tarkibiga asosiy quyultirgich (natriyli sovun)ga 1-2 foiz miqdorida kaltsiyli sovun aralashtiriladi (bu ikki turdagi sovun kanakunjut moyi asosida tayyorlanadi). Natijada suyuqlanilishi bo`yicha konstalin bilan bir xil, suv ta`siriga turg`unligi bo`yicha esa konstalindan yaxshi bo`lgan surkov moyi olinadi. 1-13 moyidan g`ildirak podshipniklarini va avtomobilning boshqa tarmoqlarini moylashda foydalaniladi. 1-13 moyiga bo`lgan ehtiyojning yuqoriligi va bu moyni tayyorlashda foydalaniladigan kanakunjut moyining kamyoblighi sintetik kislotalar asosidagi natriyli-kaltsiyli moylarni ishlab chiqarilishiga sabab bo`ldi. Bulardan biri YaNZ-2 surkov moyi bo`lib, u qiyin suyuqlanadi va suv ta`siriga chidamsiz. Bu moy minus 30⁰C haroratgacha g`ildirak gupchaklari, suv nasoslari podshipniklarini, kardanli vallarning oraliq tayanchlarini, ventilyator yuritmasining tayanchini va suv kirishidan zichlamalar yordamida himoyalangan boshqa podshipnikli tarmoqlarni moylash uchun ishlatiladi.

Tarkibida litiyli sovun bo`lgan moylar eng istiqbolli plastik surkov moylari hisoblanadi. Ular bir qator ijobiy xususiyatlarga ega, jumladan, suv ta`siriga chidamliligi bo`yicha solidollarga yaqin, suyuqlanish darajasi bo`yicha qiyin suyuqlanadigan konstalinlarga yaqin va past haroratlardagi xususiyatlari bo`yicha bu ikki turdagi moylardan afzaldir. Mamlakatimizda ishlatiladigan dastlabki litiyli surkov moyiga TSIATIM-201 markasi berilgan. TSIATIM-201 moyi qiyin suyuqlanadigan moy bo`lib, barcha mavsumlarda taqsimlagich valigi vtulkalarini, generator podshipniklarini, spidometrning egiluvchan valini, qulflarni va eshiklarni oshiq-moshiqlarini, g`ilof ichiga olingan yuritma tortqisini, rul tortqisi sharnirlarini moylash uchun ishlatiladi. Ular kam qovushoqlikka ega bo`lgan va past haroratlarda qotadigan MVP moyida tayyorlangani uchun ular o`z xususiyatlarini minus 60⁰C haroratgacha saqlab qoladi.

Yuqori sifatli ko`p maqsadlarda ishlatiladigan Litol-24 moyi keng tarqalgan. Uning tarkibiga steorin kislotalardan tayyorlangan litiyli sovun qo`shilgan

bo'lib, natijada minus 40°C dan 130°C gacha haroratlarda ishlatish mumkin bo'lgan universal moy olingan. Litol-24 universal moy bo'lib, uni barcha turdagi solidollar, konstalin, 1-13, YaNZ-2, №158 lardan foydalaniladigan tarmoqlarda o'il davomida ishlatish mumkin.

Avtomobil generatorlari va statyolari, elektr dvigatellar, kardanli birikmalar va oyna tozalagichlarning podshipniklarini uzoq muddat ishonchli ishlashini ta'minlash uchun qiyin suyuqlanadigan (tomchilab tushish harorati 130°C dan ortiq) va suv ta'siriga chidamli bo'lgan №158 moyidan foydalaniladi. №158 moyi kaliyli va litiyli sovunlar asosida tayyorlanadi va ularga ko'k rang beruvchi pigment qo'shiladi.

Kompleks xususiyatlarga ega bo'lgan sovun yordamida quyultirilgan neft asosidagi yoki sintetik moylar istiqbolli hisoblanadi. Bunday moylar jumlasiga kompleks xususiyatlarga ega bo'lgan kaltsiyli quyultirgichli Uniol-1 va uning sovuq ta'siriga chidamli Uniol-3M variantlarini keltirish mumkin. Ular odatdagi kaltsiyli moylar (masalan, solidol)ga nisbatan bir qator ijobiy xususiyatlarga ega, jumladan issiqlik ta'siriga chidamliligi yuqori ($150-170^{\circ}\text{C}$ haroratgacha ishlatish mumkin).

Konservatsion (himoya) moylaridan VTV-1 va pVK moylari ko'p miqdorda ishlab chiqariladi. VTV-1 himoya moyi tolali texnik vazelin bo'lib, bu surkov moyi korroziyalanmasligi uchun simlarning uchlariga va akkumulyatorlar batereyasining qutb chiqish simlariga, kanat tirgagiga, eshikni ochilishini cheklagichga, yonilg'i baki qopqog'ining prujinasiga hamda sharnirlarga surtiladi. PVK moyi ham VTV-1 moyi ishlatiladigan tarmoqlarda ishlatiladi. Ular neft moylariga qattiq uglevodorodli quyultirgichlar (parafin va tserezin) aralashmasini qo'shib tayyorlanadi. Himoyalash xususiyatini yaxshilash uchun 1 foiz miqdorda qo'shilma qo'shiladi. Suvda erimaydi va himoya qatlami 2-4 mm bo'lganda himoyalangan detallarni 5-10 yil davomida (harorat minus 50°S dan 50°C gacha bo'lganda) korroziyadan saqlashni ta'minlaydi.

Keyingi yillarda bir qator yangi plastik surkov moylari ishlab chiqarilmoqda. Bulardan litiyli surkov moyi Fiol-1 kardanli valning shlitsali birikmalariga va o'rindiqni surish moslamalariga surishda ishlatiladi. Bundan tashqari ShRB-4, ShRUS-4, LSTS-15 markali zamonaviy maxsus moylar ishlab chiqarilmoqda, ular bir qator xususiyatlari bo'yicha (ish harorati va mexanik turg'unligini yuqoriligi) solidollar, 1-13 va TSIATIM-201 moylaridan yaxshi xususiyatlarga ega.

Tarmoqlarda ishlatiladigan moylarning xususiyatlari va o'zaro almashinuvchanligi moy markasini tanlashda muhim ahamiyatga ega. Moylash materialini va uni o'zaro almashtiruvchisini tanlash jarayonini yengillashtirish maqsadida avtomobillarda ishlatiladigan moylarning xususiyatlarini 5 balli tizimda baholash tavsiya etiladi (6.3-jadval): 1 ball - ushbu mezon bo'yicha xususiyatlari qoniqarsiz; 2 ball - qoniqarliligi yetarli emas; 3 ball - qoniqarli; 4 ball - yaxshi; 5 ball - a'lo.

So'nggi yillarda xorijiy mamlakatlarning bir qator firmalari tomonidan ishlab chiqarilayotgan plastik surkov moylaridan respublikamizdagi avtomobil xo'jaliklarida foydalanilmoqda. Shuning uchun asosiy plastik surkov moylarini xorijiy firmalar tomonidan ishlab chiqarilgan moylar bilan o'zaro almashinishini belgilash ham muhimdir (6.4-jadval).

plastik surkov moylarini pasport ma'lumotlari bo'yicha ekspluatatsion baholash ham xuddi suyuq moylarni baholash kabi amalga oshiriladi. Baholash bo'yicha xulosada moyning maksimal ish harorati va ishqalanuvchi tarmoqlardagi moyning ruxsat etilgan qizish harorati aniqlanadi va moyga suv ta'siri baholanadi.

6.3-jadval. Avtomobillarda ishlatiladigan plastik surkov moylarining asosiy turlari tavsifi

Moy	Rangi	Konsis-tentlik klassi	Tavsiya etilgan ish harorati, °S	Kaloid turg'unligi	Bug'lanuv- chanligi	Suv ta'si-riga chidam-liligi	Moylash xususiyati	O'zaro alma-shinuvchisi
Solidol S	Och sariq rangdan to'q jigarrangacha	2	20-65	5	3	4	3	Litol-24
Press-solidol	Och sariq rangdan to'q jigarrangacha	1	-30-50	4	3	4	3	Fiol-1
Grafitli	Kumushsimon yaltiraydigan qora rang	2	-0...60	5	4	3	4	LSTS-15ShR US-4
TSIATIM-2001	Sariq rang-dan och jigar-rangacha	2	-60...90	1	2	3	4	Fiol-1
1-13	Och sariqdan to'q sariqqacha	3	-20-100	2	3	1	3	Litol-24

Litol-24	Jigarrang	3	- 40-20	4	4	4	3	LSTS-15
Fiol-1	Jigarrang	1	- 40-120	2	3	4	3	Litol-24
LSTS-15	Oq	2	-40-30	3	4	4	3	Litol-24
ShRB-4	Jigarrangdan to`q jigarranggacha	2	- 40-130	4	4	4	4	ShRUS-4 Litol-24
ShRUS-4	Kumushsimon yaltiraydigan qorarang	2	- 40-120	4	4	5	5	ShRUS-4 Litol-24
VTV-1	Oq	2	- 40-40	5	3	5	2	LSTS-15
Uniol-1	Jigarrang	2	- 30-150	5	5	4	4	ShRB-4 ShRUS-4
№158	Ko`k	2	- 30-100	3	5	2	3	S hRUS-4

6.4-jadval. Respublikamizda va xorijda ishlab chiqariladigan plastik surkov moylarining o`zaro almashinishi

Respublikamizda ishlab chiqariladigan moylar	Xorijiy firmalar tomonidan ishlab chiqariladigan moylar			
	Shell	Mobil	Bp	Esso
Solidol S	Uneda 2,3 Lirona 3	Mobilgrease AA №2, Greasrex D60	Energrease C2, C3; Energrease G'2, G'3	Chassis XX, Cazar K2
Press-solidol	Uneda 1, Retinax C	Mobilgrease AA №1	Energrease C1, CA	Chassis L, H, Cazar K1
Grafitli USSA	Barbatia 2,3,4	Graphited № 3	Energrease C2G, C36	Van Estan 2
TSIATIM-201	Aeroshell, Grease 6	Mobilgrease BRB Zero	-	Beacon 325
1-13, YaNZ-2	Nerita 2,3 Retinax H	Mobilgrease BRB № 3	Energrease № 2, № 3	Andok M275, Andok B

Litol-24	Retinax A, Alvania 3, R3	Mobilgrease 22 Mobilgrease BRB	Energrease L2, Multipurpose	Beacon 3, Unirex 3
Fiol-1	Alvania 1	Mobilux 1	Energrease L2	Multi-purpose

Nazorat savollari:

1. Qanday moylar plastik surkov moylari deyiladi?
2. Plastik surkov moylarining tarkibiga nimalar kiradi?
3. Surkov moylari qanday tarmoqlarda ishlatiladi?
4. Plastik surkov moylarini qanday turlarini bilasiz?
5. Moyning mexanik xususiyati qanday ko'rsatkichlar asosida baholanadi?
6. Plastik surkov moylari qanday sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lishi lozim?
7. Moy penetratsiyasi deganda nimani tushunasiz va u qanday aniqlanadi?
8. Moyning tomchilab tushish harorati qanday aniqlanadi?

7-Mavzu: MAXSUS TEXNIK SUYUQLIKLAR . TORMOZ SUYUQLIKLARI

Reja:

1. Dvigatellarni sovutish tizimlari uchun suyuqliklar va ularga qo'yilgan talablar
2. Suvni sovutish suyuqligi sifatida ishlatish.
3. Suvni yumshatish usullari.
4. Past haroratlarda muzlaydigan suyuqliklar.
5. Tormoz suyuqliklari.
6. Amortizator suyuqliklari

Tayanch so'z va iboralar

Sovutish suyuqliklari. Ularni fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Suvni sovutish suyuqligi sifatida ishlatish. Tormoz suyuqliklarining umumiy xossalari va rusumlari. Amortizator suyuqliklarining umumiy xossalari va rusumlari..

Dvigatelning ish jarayonida yonish kamerasi va tsilindr devorlari orqali issiqlik tarqalishi tufayli, shuningdek

ishqalanishni yengishga sarflanuvchi energiyaning issiqlikka aylanishi hisobiga uning detallari qiziydi. Dvigatelning turi va vazifasiga, shuningdek uning ish rejimiga qarab, sovitish tizimi yonilg'i yonganda ajralib chiqadigan issiqlikning 15-35 foizini olib ketadi. Sovitiladigan detallardan olingan issiqlik asosan tizimdagi sovituvchi suyuqlik vositasida atrof-muhitga chiqarib yuboriladi.

Dvigatel detallari haroratining eng maqbul darajadan yuqorilashishi tsilindrlarning yangi zaryad bilan massa bo'yicha to'lishini kamaytirishga, moy qatlamining ko'tarib turuvchanligini pasayishiga, chegaraviy ishqalanish paydo bo'lish ehtimoli ortishiga, ish vaqtida moyning moylash va boshqa sifatleri barvaqt yo'qolishiga, uning kuyindiga aylanib isrof bo'lishini ko'payishiga, konstruktiv tirqishlar va tarmoqlardagi detallarning o'rnatilishini buzilishiga olib keladi. porshenlarning issiqlik ta'sirida shikastlanishi, klapan va forsunkalarning o'ta qizib ketishi, porshen halqalarining kuyishi va boshqa jiddiy nosozliklar paydo bo'lishi ehtimoli ortadi.

Dvigatelning o'ta sovib ketishi esa issiqlikning devorga o'tib isrof bo'lishiga va yonilg'i tejamkorligi yomonlashuviga, moyning qovushoqligi ortishiga, binobarin, ishqalanishdagi isroflar ko'payishiga sabab bo'ladi. Benzinda ishlaydigan dvigatellarning o'ta sovub ketishi natijasida yonilg'i bug'lari suyuqlikka aylanishi tufayli aralashmaning tarkibi o'zgaradi, moyning sifati yomonlashadi, porshen va halqalarning moylanishi buziladi, dizellarda esa ularning «qattiq» ishlashi kuchayadi.

Ichki yonuv dvigatellari havo bilan yoki ko'pincha suyuqlik bilan sovitiladi. Havo oqimi yordamida sovitishda issiqlik qizigan detallardan havo oqimi ta'sirida atmosferaga tarqaladi, suyuqlik yordamida sovitishda esa ortiqcha issiqlik avval detallarni yuvib o'tuvchi suyuqlikka, so'ngra atrof-muhitga uzatiladi. Dvigatel ishlayotganda sovituvchi suyuqlik harorati 85-95⁰C (ba'zan 105-110⁰C)ga yetadi.

Suyuqlik bilan sovitish tizimi havo bilan sovitish tizimiga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

- eng qizigan joylarni samaraliroq sovitadi;
- suyuqlikning issiqlik sig'imi kattaroq bo'lganida turli ish sharoitlarida va o'zgaruvchan rejimlarda dvigatelning issiqlik holati barqaror bo'lishini ta'minlaydi;
- atrof-muhit havosining harorati past bo'lganda, suyuqlik isitilishi tufayli dvigatelni ishga tushirilishi ancha ishonchli bo'ladi;
- tizim agregatlarini yurgazishga ko'proq quvvat sarf bo'ladi va tizim agregatlarining ish jarayonidagi shovqinlilik darajasi pastroq bo'ladi;

- nominal rejimda tsilindrlarni to'ldirish koeffitsienti yuqoriroq va o'rtacha samarali quvvat qiymati hamda litrli quvvat kattaroq bo'ladi.

Sovitish tizimining ishonchli ishlashi ularda ishlatiladigan suyuqlikning fizikaviy-kimyoviy xossalari bog'liq. Sovituvchi suyuqliklar quyidagi talablarga javob berishi kerak: yuqori qaynash harorati (sovitish tizimidagi eng yuqori haroratdan 15-20°C yuqori bo'lishi) va issiqlik sig'imiga ega bo'lishi; muzlash harorati tashqi havoning eng past haroratidan (kamida 5-10°C) past bo'lishi kerak; ular sovitish tizimida sovish tezligini pasaytiradigan va sovituvchi suyuqlikni tizim bo'ylab aylanishini buzadigan turli qatlamlar (quyqalar, cho'kindilar) hosil qilmasligi, ko'piklanmasligi, shuningdek metall detallarni zanglatmasligi, qistirmalarni yemirmasligi lozim; suyuqlikning kengayish koeffitsienti mumkin qadar kichik bo'lishi lozim; shuningdek, sovitish suyuqliklari arzon, yetarli, yong'in chiqish jihatidan xavfsiz bo'lishi va xizmat ko'rsatuvchi shaxslar salomatligiga zarar yetkazmasligi zarur.

Yuqoridagi talablarga to'la javob bermasa ham dvigatelning sovitish tizimida suvdan keng foydalaniladi, chunki u issiqlikni yaxshi o'tkazadi, issiqlik sig'imi katta, qovushoqligi past, noyob emas, ishlatishga qulay.

SUVNI SOVITUVCHI SUYUQLIK SIFATIDA ISHLATISH

Suyuqlik bilan sovitiladigan tizimlarda suvdan keng foydalaniladi, chunki u boshqa suyuqliklarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega: hamma yerda topiladi, arzon, zaharli emas, yong'in jihatidan xavfsiz, issiqlik sig'imi katta (4,224 kJ/kg.⁰C), qovushoqligi past ($v_{20}=1\text{mm}^2/\text{s}$). Shu bilan bir qatorda u ba'zi kamchiliklarga ham ega. Bulardan eng assiyasi - qaynash haroratining pastligi (sovitish tizimidagi bosim 0,11-0,12 Mpa bo'lganda 105-108°C) dir.

Suvning xossalari ko'p jihatdan kelib chiqishiga bog'liq. Masalan, yog'in suvlarida (yomg'ir, qor) erigan tuzlar va organik birikmalar deyarli bo'lmaydi. Oqar suvlar keng tarqalgan. Bu suvlarning tarkibida suv havzasi joylashgan va u o'tadigan yerdagi tuproq va jinslarga qarab, turli miqdorda erigan tuz hamda organik birikmalar bo'ladi. Daryo, ko'l, hovuz va buloq suvlari, ya'ni chuchuk suvlarda mineral va organik birikmalarning ta'mi bilinmaydi. Dengiz sho'r suv havzasi bo'lib, ulardagi suvda erigan turli xil moddalar ko'p miqdorda bo'ladi, ta'mi sho'r-taxir. Ularni dastlabki ishlovdan o'tkazmasdan turib ishlatish mumkin emas.

Oqova suvlardan tashqari, ishlab chiqarish va maishiy ehtiyojlar uchun yer osti suvlari yoki sizot suvlardan ham keng foydalaniladi. Sizot suvlari ko'pincha rangsiz, ko'rinishi juda tiniq bo'lib, ularning tarkibida ko'p miqdorda erigan tuzlar bo'ladi. Shuning uchun ulardan sovitish tizimida foydalanish maqsadga muvofiq emas.

Tabiiy suvlarning sifati ularning tarkibidagi erimagan moddalar, kolloid zarralar yoki erigan aralashmalar tarkibi va miqdoriga bog'liq. Suvlarni erimagan mexanik aralashmalardan tindirish yoki filtrlash yo'li bilan tozalanadi. Agar shundan keyin ham suv xiraligicha qolsa, unda juda mayda zarralar qolgan bo'ladi. Bunday suvni tozalash uchun ularga turli xil moddalar - koagulyatorlar qo'shiladi (masalan, temir (III)-xlorid, alyuminiy sulfat). Bu moddalar ta'sirida suvdagi zarralar o'zaro birikib yiriklashadi. Yiriklashgan zarralar suv tindirilganda osongina cho'kadi, filtrlanganda ushlanib qoladi.

Dvigatel ishlayotganda yuqori harorat ta'sirida suvdan tuzlar ajralib, dvigatel g'ilofining va sovitish tizimidagi boshqa tarkibiy qismlarning devoriga o'tirib quyqa hosil qiladi. Quyqalar sovitish tizimi kanallarining teshigini kichrayishiga sabab bo'ladi. Quyqalarning issiqlik o'tkazuvchanligi metallarga nisbatan bir necha marta kam bo'lganligi uchun sovitish tizimiga issiqlik o'tishini kamaytiradi va bu bilan devorlarning harorati ko'tarilishiga, detal va tarmoqlarning issiqlikdan zo'riqishi kuchayishiga, issiqlikning atrof-muhitga tarqalishini buzilishiga va suyuqlikning tizimda aylanishini qiyinlashuviga sabab bo'ladi. Bularning hammasi dvigatelning ish ko'rsatkichlari va moylash rejimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Quyqa qatlami qanchalik qalin, zich va qattiq bo'lsa, issiqlik almashinishi shuncha yomon, yonilg'i va moylash materiallari sarfi shuncha ko'p bo'ladi. Quyqa qalinligi 5 mm gacha yetishi va undan ham ortishi mumkin. Bunda quyqaning issiqlik o'tkazuvchanligi yomonlashishishi hisobiga dvigatelning issiqlik rejimi buziladi. Natijada yonilg'i sarfi (25-30 foizgacha), moy sarfi (30-40 foizgacha) ortadi va dvigatel quvvati (20-25 foizgacha) pasayadi.

Suvning qattiqligi uni tarkibidagi kaltsiy va magniy ionlari miqdori bilan aniqlanadi. Suvning umumiy, karbonatli (vaqtinchalik) va nokorbanat (doimiy) qattiqliklari farqlanadi.

Suvning **umumiy qattiqligi** deganda undagi kaltsiy va magniy ionlarining umumiy miqdori tushuniladi. Umumiy qattiqlik bir litr suvga to'g'ri keladigan kaltsiy (Ca^{2Q}) va magniy (Mg^{2Q}) ionlarining milligramm.ekvivalentlar (mg.ekv/l) miqdori bilan o'lchanadi. 1 mg.ekv/l - bir litr suvdagi 20,04 mg kaltsiy (Ca^{2Q}) yoki 12,16 mg magniy (Mg^{2Q}) ioniga to'g'ri keladi.

Suvning *vaqtinchalik qattiqligi* uni tarkibidagi erigan nordon karbonat tuzlari $Ka(NCO_3)_2$ va $Mg(NCO_3)_2$ miqdori bilan baholanadi. Bu tuzlar 80...85°C dan yuqori haroratlarda parchalanadi va kaltsiy karbonat $CaCO_3$, magniy gidroksidi $Mg(OH)_2$ cho'kmalari, nordon karbonat gazi va suv hosil qiladi. Shuning uchun karbonatli qattiqlik vaqtinchalik qattiqlik deyiladi.

Suvning *doimiy qattiqligi* uni tarkibidagi kaltsiy va magniy qoldiq tuzlari (xlorid tuzlari $CaCl$, $MgCl_2$; sulfat tuzlari $CaSO_4$, $MgSO_4$; silikat tuzlari $CaSiO_3$, $MgSiO_3$ va nitratlar) miqdori bilan baholanadi. Suv qaynatilganda bu tuzlar erib cho'kma hosil qilmaydi, shuning uchun nokarbonat qattiqlik suvning doimiy qattiqligi deyiladi.

Qattiqligiga binoan suvlar 3 guruhga ajratiladi: suv tarkibida 3 mg.ekv/l gacha miqdorda tuzlar bo'lsa u yumshoq suv hisoblanadi va uni sovitish tizimida ishlatish mumkin. Tarkibida 3-6 mg.ekv/l miqdorda tuz bo'lgan suv o'rtacha qattiqlikdagi, 6 mg.ekv/l dan ortiq miqdorda tuzlar bo'lgan suv esa qattiq suv sanaladi.

Dvigatellarni sovitishda sovituvchi suyuqlik sifatida yumshoq suvdan foydalanish maqsadga muvofiq, chunki yumshoq suvdan foydalanilganda quyqa hosil bo'lmaydi. O'rtacha qattiqlikdagi suvdan foydalanilganda esa tizim hosil bo'ladigan quyqalardan tozalab turilishi talab etiladi, tozalash yiliga kamida 2 marta amalga oshirilishi lozim. Qattiq suvlarni yumshatmasdan sovitish tizimiga quyish tavsiya etilmaydi.

Dvigatellarning cho'yan va po'lat detallarini zanglatishi ham suvning asosiy kamchiliklaridan biridir. Suvni sovituvchi suyuqlik sifatida ishlatishdagi asosiy noqulaylik uning muzlash haroratini nisbatan yuqoriligidir (0°C). Shu bilan birga dvigatel atrof havosining harorati manfiy bo'lgan tabiiy sharoitda ishlaganida sovitish tizimidagi suv muzlashi mumkin. Ma'lumki muzning zichligi suvnikiga qaraganda kichikroq bo'ladi va shu sababli u suvga nisbatan taxminan 10 foiz kattaroq hajmni egallaydi. Buning oqibatida muz metall detallarni (tsilindrlar bloking kallaklari, radiator) shikastlanishiga olib kelishi mumkin. Bu holat manfiy haroratlarda dvigatellarni ishlatishni qiyinlashtiradi, shuning uchun qish faslida muzlash harorati past bo'lgan maxsus sovituvchi suyuqliklar (antifrizlar)dan foydalanish zarur.

Suvni yumshatish usullari

Qaynatish. Suvni yumshatishning eng oddiy usuli uni 15-20 min davomida qaynatishdir. Bunda suvga karbonat qattqlik beruvchi tuzlar qiyin eriydigan va cho`kma hosil qiladigan karbonat CaSO_3 va magniy gidroksid $\text{Mg}(\text{OH})_2$ larga parchalanadi, qisman nordon karbonat gazi va kislorod ajraladi. Keyinchalik bu tuzlar filtrlanadi. Qoldiq vaqtinchalik qattqlik 1-2 mg.ekv/l dan oshmaydi.

Suvni kimyoviy usulda yumshatish. Suvni kimyoviy usulda yumshatishning turli usullari ancha keng tarqalgan. Bu usullardan biri **cho`ktirish usuli** bo`lib, bunda suv tarkibidagi kaltsiy va magniy kationlarini, eriydigan tuzlarni qiyin eriydigan birikmalarga aylantiriladi. Buning uchun suvga gidroksil OH^- va karbonat CO_3^{2-} ionlari kiritiladi. Bu maqsadda ohak $\text{Ca}(\text{OH})_2$, kaltsiylangan soda Na_2CO_3 va trinatriyfosfat Na_3PO_4 ishlatiladi. Suvga solingan reagent 20-30 min davomida suv bilan aralashtiriladi. Ishlov berilgandan so`ng cho`kkan quyqalar filtrlanadi, yumshagan suv esa dvigatelni sovitish tizimiga quyiladi. Bu usulda ishlov berishdan so`ng umumiy qoldiq qattqlik 0,5-1,0 mg.ekv/l ga teng bo`ladi.

Kation almashtirish usuli suvda erimaydigan ba`zi moddalarning-kationlarning suvni kationlar orqali filtrlashda o`zining kationlarini tuzlar kationlariga almashtirish xususiyatiga asoslangan. Ishlab chiqarish sharoitida suvni glaukonit yoki sun`iy permutit birikmasi bilan yumshatish keng tarqalgan. Suv glaukonit (permutit)dan filtrlab o`tkazilganda unda o`zgarish bo`ladi: mineraldagi natriy suvga o`tadi, suvdan ajralgan kaltsiy va magniy esa unda ushlanib qoladi. Ishlatilganda quyqa hosil qilmaydigan yumshoq suv shu tarzda olinadi.

Glaukonit filtr 40 kg glaukonit joylashtirilgan sig`imdan iborat bo`lib, undagi glaukonit qatlami 350...370 mm bo`ladi. Filtrning unumdorligi suvning dastlabki qattqligi 18 mg.ekv/l bo`lganda 250...300 l ni tashkil etadi. Glaukonit o`rnida permutit ishlatilganda filtrni permutit filtr deb yuritiladi.

Suvga magnit bilan ishlov berish. Suvni yumshatishda magnit bilan ishlov berish usulidan keng foydalaniladi. Bunda magnitli filtrlardan. Magnitli filtrlar doimiy va elektrik magnitdan iborat bo`lib, qattiq suv magnit qutblar orasidan o`tkaziladi. Magnit kuch chiziqlari kesishganda quyqa hosil qiluvchi tuzlar parchalanadi va cho`kadi. Suv bu cho`kindilardan filtrlash yo`li bilan osongina tozalanadi.

Korroziya va cho`kindi hosil bo`lishiga qarshi qo`shilmalardan foydalanish. Sharoit qattiq suvdan foydalanishni taqazo etsa, shuningdek suvning

antikorrozion xususiyatini oshirish uchun sovitish tizimiga quyqalarni eritib yuborish yoki zarralarni yuzalarga o'tirishini oldini oluvchi qo'shilmalar kiritiladi. Bunday moddalar jumlasiga geksametafosfat (5-6 mg/l), trinatriyfosfat (0,2-0,3 mg/l) va xrompik (10-12 mg/l) kiradi.

Quyqalarni tozalash. Quyqani mavsumiy texnik xizmat ko'rsatish vaqtida tozalab turish zarur. Barcha tipdagi dvigatellar uchun bu maqsadda sut kislotasi (60 g/l), xrompikdan (20 g/l), kaltsinatsiyangan soda (100 g/l) va xrompik (2-3 g/l) aralashmasidan foydalanish mumkin. Ishlov berishdan oldin dvigateldan termostat chiqarib olinib, unga eritma quyiladi va 6-8 soat davomida ishlatiladi. So'ng, eritma quyib olinadi va tizim toza suv bilan yaxshilab yuviladi. TSilindrlar bloki cho'yan kallakka ega bo'lgan dvigatellar uchun texnik xlorid kislotaning kuchsiz (3-5 foizli) eritmasidan ham foydalanish mumkin. Eritmani quyishdan oldin termostat olib qo'yiladi. Taxminan 1 soat vaqt o'tgandan so'ng dvigatel 5 minut davomida ishlatiladi, undagi eritma bo'shatib olinadi va sovitish tizimi suv bilan yaxshilab yuviladi.

Past haroratda muzlaydigan suyuqliklar

Yilning sovuq mavsumida muzlash harorati past bo'lgan suyuqliklar-antifrizlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bu suyuqliklar etilenglikol ($C_2N_4(ON)_2$) bilan tarkibida korroziyalanishga hamda ko'pik hosil bo'lishiga qarshi qo'shilmalar bo'lgan suv aralashmasidan iborat. Etilenglikol qovushoqligi $25 \text{ mm}^2/\text{s}$ bo'lgan rangsiz yoki sarg'ish rangdagi suyuqlik bo'lib, uni 20°C haroratdagi zichligi $1,11 \text{ g/sm}^3$, qaynash harorati $197,5^\circ\text{C}$ va muzlash harorati minus $11,5^\circ\text{C}$. U suv, atseton, turli spirtlar bilan yaxshi aralashadi va neft mahsulotlarida erimaydi. Etilenglikol suv bilan aralashtirilganda hosil bo'lgan aralashmaning muzlash harorati har ikkala tashkil etuvchilikidan (etilenglikol va suv) past bo'ladi.

Etilenglikolning suvdagi eritmasini, eritma tarkibidagi suv miqdoriga bog'liq. Suvdagi eritmasini eng past muzlash harorati minus 75°C ga to'g'ri keladi. Bu aralashmaning 33,3 foizi suv va 66,7 foizi etilenglikoldan iborat bo'ladi. Suv va etilenglikolning har qanday boshqa nisbatlarida aralashmaning muzlash harorati bundan yuqori bo'ladi. Diagrammadan foydalanib ma'lum ish sharoiti uchun aralashma tarkibini qanday nisbatda bo'lishi lozimligini aniqlab olish mumkin.

Sovitish tizimida past haroratda muzlaydigan sovituvchi suyuqliklar(antifrizlar)dan foydalanishning quyidagi afzalliklari mavjud: muzlash

harorati past, qaynash harorati yuqori, qovushoqlik xossalari yaxshi, yonmaydi, issiqlik sig'imi va issiqlik o'tkazuv-chanligi ancha yuqori, muzlaganda hajmi kattalash-maydi.

Etilenglikolning suvdagi eritmaları po'lat, mis, alyuminiy va ularning qotishmalarini kuchli korroziyalash xususiyatiga ega. Shuning uchun 1 l antifriz tarkibiga 2,5-3,5 g dinatriyfosfat (Na_2HPO_4) va 1 g dekstrin qo'shiladi. Dinatriyfosfat po'lat va cho'yanni korroziyalanishini kamaytiradi, dekstrin, mis, alyuminiy va ularni qotishmalaridan tayyorlangan detallar yuzasida esa parda hosil qilib, ularni korroziyalanishdan himoyalaydi. Ruxdan tayyorlangan detallarni qo'shimcha himoyalash talab etiladi, buning uchun antifriz tarkibiga 7,5-8 foiz miqdorida molibden oksidli natriy (Na_2MoO_4) qo'shiladi va antifriz markasida «m» harfi bilan ifodalanadi.

Etilenglikolli suyuqliklarni hajmiy kengayish koeffitsientini ancha kattaligi (6-8 foizgacha) sovitish tizimiga suyuqlik kamroq (sig'imining 92-94 foiz qismigacha) quyilishini taqazo etadi.

Antifrizlarning ikki turi: tosollar (Tosol A, Tosol A-40 va Tosol A-65) va past haroratda muzlaydigan 40 va 65 markali suyuqliklar ishlab chiqariladi.

Tosol A-40, A-65 suyuqliklari. A-40 (1985 yildan keyin A40-M) tosolini muzlash harorati minus 40°C , A-65 tosolini muzlash harorati esa minus 65°C . Bu suyuqliklar kengayish bakchasi bo'lgan yopiq sovitish tizimlarida (VAZ, «Volga», KamAZ va boshqalar) yil davomida foydalanish uchun mo'ljallangan. A tosoli muzlash harorati minus $21,5^{\circ}\text{C}$ va 20°C haroratdagi zichligi $1,12-1,14 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan antifriz kontsentranti (massasi bo'yicha miqdori 96 foiz bo'lgan etilenglikol, suv ko'pi bilan 3 foiz, qolgani korroziyalanishga va ko'pik hosil bo'lishiga qarshilik ko'rsatuvchi qo'shilmalar)dan iborat A-40 tosolini olish uchun 1 l aralashmaga 0,79 l, A-65 tosolini olish uchun esa 0,58 l distillangan suv qo'shiladi. Tosollar ko'kish-yashil rangda bo'ladi. Tosollar sovitish tizimida avtomobil har 60 ming km yo'l yurgandan keyin, biroq, ikki yildan kam bo'lmagan muddatda bir marta almashtirilishi lozim.

40 va 65 markali past haroratlarda muzlaydigan suyuqliklar. Bu suyuqliklar bilan kengayish bochkasi bo'lmagan berk sovitish tizimlari (UAZ; GAZ-53A; KrAZ va boshqa avtomobillar) to'ldiriladi. Bu suyuqliklarning muzlash harorati mos ravishda minus 40 va minus 65°C ga teng. 40 markali antifriz och sariq rangda bo'lib, tarkibida 53-55 foiz etilenglikoldan, qolgani esa suvdan iborat.

65 markali suyuqlik esa zarg'aldoq rangda bo'lib, 66 foiz etilenglikol va 33 foiz suvdan tashkil topgan. past haroratda muzlaydigan suyuqliklar sovitish tizimidan bahorda (avtomobilni yozda foydalanishga tayyorlanayotgan paytda) to'kiladi.

Keyingi yillarda yangi **Lena-40** sovituvchi suyuqligi ishlab chiqarilmoqda. Bu suyuqlikning xususiyatlari A40-M tosoliga yaqin, ammo cho'yan va alyuminiydan tayyorlangan detallarni kamroq korroziyalaydi.

Antifriz bilan ishlash qoidalar. Etilenglikolli suyuqliklarning asosiy kamchiligi ularning zaharliligidir. Buni avtoTransport korxonalarida avtomobillarni ishlatadigan barcha ishchi-xizmatchilar bilishi lozim. Sof etilenglikolni o'zigina emas, balki uning suvdagi eritmasi ham kuchli zahar hisoblanadi. Antifriz bilan zaharlangan kishi hatto halok bo'lishi ham mumkin. Shuning uchun quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga to'la amal qilish zarur:

- antifrizni shlang orqali og'iz bilan so'rib tortish mumkin emas, chunki etilenglikol zaharlidir. Etilenglikol oshqozonga tushsa, uni zaharlaydi.
- antifrizning 100 g dozasi odamni o'ldiradi. ANTIFRIZ teri uchun xavfsiz;
- antifrizni faqat benuqson (suyuqlik oqmaydigan va tomchilamaydigan) sovitish tizimlarida ishlatish mumkin, chunki antifriz juda kichik nozichliklardan ham osongina sizib chiqadi (suv sizmaydigan nozichliklardan antifriz bemalol sizishi mumkin, shuning uchun antifriz quyishdan oldin tizimni tekshirish lozim);
- avtomobil bo'yog'i shikastlanmasligi uchun sovitish tizimiga antifriz quyayotganda uning to'kilishiga yo'l qo'ymaslik lozim;
- sovitish tizimida suyuqlik bug'lanishi natijasida antifrizning sathi pasaysa, radiatorga suv quyiladi, chunki etilenglikol bug'lanmaydi;
- qishda antifrizning zichligi muntazam ravishda gidrometr bilan tekshirib turiladi;
- antifriz bilan ishlagandan so'ng qo'lni sovunlab yuvish shart. Antifriz tekkan qo'l bilan ovqatlanmaslik, chekmaslik kerak.

Bu suyuqliklar gidravlik tormoz yuritmasi va ilashish muftasi boshqarmasining yuritish tizimlarini to'ldirish uchun ishlatiladi.

Tormoz suyuqliklari quyidagi asosiy talablarga javob berishi lozim: qovushoqligi haroratga bog'liq ravishda mumkin qadar kam o'zgarishi; qotish harorati past bo'lishi (mo'tadil iqlim sharoiti uchun minus 40°C va shimoliy hududlar uchun minus 65°C); qaynash harorati yuqori (barabanli tormoz tizimlari uchun 115°C dan va diskli tormoz tizimlari uchun 190°C dan past emas) bo'lishi; moylash xususiyatlari yaxshi bo'lishi; metall detallarni korroziyamasligi va rezinadan ishlangan detallarni buzuvchi xususiyatga ega bo'lmasligi lozim.

Transport vositalarini ishlatish tajribasini ko'rsatishicha yuk avtomobillari tormoz tizimining gidroo'tkazgichlaridagi tormoz suyuqligining harorati odatda 100°C dan ortmaydi. Tormozlanish jadalliligi yuqori bo'lgan sharoitlarda esa, masalan tog' yo'llarida, suyuqlik harorati 120°C ga yetishi va undan ham ortish mumkin.

Diskli tormoz tizimli yengil avtomobillar magistral yo'llarda harakatlanganda ishchi suyuqlik harorati 60-70°C ga, shahar sharoitida 80-100°C ga, tog'li hududlardagi yo'llarda 100-120°C, yuqori tezlikda harakatlanayotganda yuqori jadallik bilan tormozlanganda esa 150°C ga yetishi mumkin. Ba'zi bir hollarda (maxsus mashinalar, sport avtomobillari va boshqalar) ishchi suyuqlik harorati yuqorida ko'rsatilgan miqdorlardan ham ortib ketishi mumkin.

Halqaro standart talablariga binoan odatdagi sharoitlarda avtomobillarni «quruq» va «namlangan» tormozlashda ishchi suyuqlikning qaynash harorati mos ravishda 205 va 140°C dan kam bo'lmasligi lozim. Shuningdek, yuqori tezlikda yoki tez-tez va yuqori jadallilik bilan tormoz bosilishi talab etiladigan sharoitlarda esa ishchi suyuqlikning qaynash harorati mos ravishda 230 va 155°C dan kam bo'lmasligi lozim.

Qovushoqlik xususiyati. Tormozlanish jarayoni odatda bir necha sekund, shoshilinch ravishda tormozlanishda esa sekundning ulushi davomida amalga oshadi. Shuning uchun haydovchi tomonidan tormoz pedaliga beriladigan kuch ishchi suyuqliklar yordamida tormoz mexanizmlariga tezlik bilan uzatilishi lozim. Bu sharoit suyuqlikning oquvchanlik xususiyati bilan ta'minlanadi va minus 40°C dagi ruxsat etilgan maksimal qovushoqlik chegarasi bilan aniqlanadi. Umumiy maqsadlarda ishlatiladigan suyuqliklar uchun bu ko'rsatkich 1500 mm²/s gacha va og'ir ish sharoitlarida ishlatishga mo'ljallangan suyuqliklar uchun 1800 mm²/s gacha bo'lishi mumkin.

Korroziyaga qarshi xususiyati. Tormoz tizimining gidrouzatmasi turli xil metallardan tayyorlangan detallar birikmasidan iborat. Shuning uchun suyuqlik tarkibida po'lat, cho'yan, alyuminiy, latun va mis materiallarni korroziyadan himoyalovchi ingibitorlar bo'lishi lozim.

Rezina zichlagichlarga ta'siri. Gidrotizimni jipsligini ta'minlash uchun asosiy tormoz tsilindrining porshen va tsilindrda rezina zichlagich manjetlaridan foydalaniladi. Odatda manjetalar suyuqlik ta'sirida bir oz shishadi va tsilindr devorlariga jips tegib turishi hisobiga ishchi suyuqlikni tizim bo'yicha harakatlanishini ta'minlaydi. Bunda manjetani me'yordan ortiq shishiga yo'l qo'ymaslik lozim, aks holda porshen harakatlanganda rezina materiali buziladi va buning natijasida tizimdan suyuqlik sizib chiqadi.

Rezina materialini shishishga sinash manjetani 70 va 120°C haroratdagi suyuqlikka botirib tekshiriladi. Shundan so'ng manjetanip hajmi, qattiqligi va diametri aniqlanadi.

Tormoz suyuqligi minus 50°C dan 150°C gacha bo'lgan haroratlarda o'z xususiyatlarini o'zgartirmasligi lozim.

«Neva» suyuqligi. Bunday nomdagi tormoz suyuqligi qator sintetik kimyoviy birikmalarning murakkab kompozitsiyasidan iborat. Uni minus 50°C dan 50°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida ishlatish mumkin, 190°C da qaynaydi. Zaharli va yong'in jihatdan xavfli. Issiq suvda eriydi. Och sariq rang berilgan. Disk tormozli yengil avtomobillarda (VAZ, «Moskvich», GAZ-3102 «Volga» va boshqa) ishlatiladi. Baraban tormozli ZAZ-968M «Zaporojets»; IJ(barcha modellari) yengil avtomobillarida; «Ural»; KrAZ-260 (ilashish muftasini ajratishning gidropnevmatik yuritmasi); GAZ-53A yuk avtomobillarida; KAVZ, PAZ-672 avtobuslarida ishlatish tavsiya etiladi.

BSK suyuqligi. Butil spirti bilan tozalangan kanakunjut moyining aralashmasidan (1:1 nisbatda) iborat tormoz suyuqligi yaxshi moylash xususiyatlariga ega. Minus 20°S haroratgacha ishga layoqatli. Ancha past haroratlarda ham tormoz tizimlarining ishga layoqatligini saqlash uchun suyuqlikka etil yoki butil spirti (1:1 nisbatda) qo'shiladi. Qaynash harorati uncha yuqori (115°C) bo'lmaganligidan BSK suyuqligi disk tormozli avtomobillarda ishlatib bo'lmaydi. Suv qo'shganda qatlamlanadi. «Neva» va GTJ-22M tormoz suyuqliklari bilan aralashmaydi. Yong'in jihatidan xavfli. Unga qizil rang berilgan (qo'shilgan). Bu suyuqlik baraban tormozli barcha yengil avtomobillarda («Zaporojets», «Moskvich» Gaz-24 «Volga»; UAZ), Gaz-53A; «Ural» yuk avtomobillarida; KAVZ va PAZ-672 avtobuslarida ishlatiladi.

GTJ-22 suyuqligi. Bu suyuqlik glikollar, suv va antikorrozion qo'shilmalarning aralashmasidan iborat. GTJ-22 suyuqligi yaxshi moylash xususiyatiga ega. Minus 50°C dan 50°C gacha harorat oralig'ida ishga yaroqli. 140°C haroratda qaynaydi, shuning uchun disk tormozli avtomobillarda ishlatib bo'lmaydi. Suvda yaxshi eriydi. «Neva» tormoz suyuqligi bilan aralashadi; Zaharli: yashil rangga ega. Yuqori o'tuvchanlikdagi avtomobillarda ishlatish uchun mo'ljallangan. Shimoliy hududlarda bu suyuqlikdan BSK tormoz suyuqligi o'rnida foydalanish mumkin.

«Tom » tormoz suyuqligi. «Neva» tormoz suyuqligini o'rnini bosish uchun ishlab chiqarilgan. Asosiy komponentlari to'yingan glikolli efir, poliefir, borat kislotalari va korroziyaga qarshi qo'shilmalardan iborat. yengil va yuk avtomobillari tormoz tizimlari gidroyuritmalarida ishlatiladi. «Neva» tormoz suyuqligiga nisbatan foydalanish xususiyatlari yaxshi, qaynash harorati nisbatan yuqori. «Neva» tormoz suyuqligi bilan ixtiyoriy nisbatda aralashtirish mumkin.

«Rosa» tormoz suyuqligi. Yangi turdagi avtomobillar, birinchi navbatda VAZ-2108 avtomobili uchun ishlab chiqarilgan. Asosiy komponenti borli efir bo'lib, tarkibida korroziyaga qarshi qo'shilmalar qo'shiladi. Tormoz suyuqligi qaynash harorati 260°C ni tashkil etadi. Suyuqlikni bu xususiyati ushbu suyuqlikdan og'ir ish sharoitlarida ishonchli foydalanishni ta'minlaydi va suyuqlikning ish muddatini uzaytirishga imkon beradi. «Rosa» tormoz suyuqligi «Tom » va «Neva» suyuqliklarini almashtirishi mumkin.

Tormoz suyuqliklarini bir-biridan farqlash qaynash harorati va past haroratlardagi ko'rsatkichlarga asosan belgilanadi. Qaynash harorati bo'yicha eng

yaxshi tormoz suyuqligi «Rosa», eng yomon ko'rsatkichga ega bo'lgan suyuqlik esa BSK suyuqligidir. Foydalanish jarayonida glikol asosidagi suyuqliklarning qaynash harorati pasayadi va ikki yil mobaynida ishlatilgandan so'ng suyuqlikni qaynash harorati quyidagicha bo'ladi: «Neva» - 135-140°C, «Tom» - 150-160°C va «Rosa» - 160-165°C. BSK suyuqligini qaynash harorati 110°C. Shuning uchun BSK suyuqligi shoshilinch ravishda tormoz bosiladigan og'ir ish sharoitlarida tormoz tizimini ishonchli ishlashini ta'minlay olmaydi.

Tormoz tizimlarida bug' tiqinlari paydo bo'lishini oldini olish maqsadida ish sharoitidan kelib chiqqan holda tormoz suyuqliklarini almashtirish muddati quyidagicha taviya etiladi: «Neva» - 1-2 yil; «Tom» va «Rosa» - 2 yil.

BSK suyuqligining past haroratlardagi ko'rsatkichlari qoniqarsiz bo'lib, minus 15-17°C haroratdayoq kanakunjut moyining kristallari hosil bo'ladi. Haroratning bundan ham pasayishi suyuqlikni tizim bo'ylab harakatlanishiga to'sqinlik qiladi. Minus 20°C haroratda BSK suyuqligi yaroqsiz holga keladi. «Neva», «Tom» va «Rosa» suyuqliklaridan minus 40-45°C haroratgacha foydalanish mumkin.

Sovuq iqlim sharoitida ishlatiladigan avtomobillar uchun minus 55°C haroratdagi qovushoqlik 1500 mm²/s dan kam bo'lmagan maxsus suyuqlik zarur bo'ladi. Bunday suyuqlik bo'lmaganda «Neva» va «Tom» suyuqligiga 15-20 foiz miqdorida etil spirt qo'shib ishlatish mumkin. Hosil bo'lgan suyuqlik minus 60°C gacha haroratda ishlatishga yaroqli bo'ladi. Lekin bu aralashma rezina manjetlarning jipsligini ta'minlay olmaydi. Shuning uchun tormoz suyuqligiga spirt aralashtirish majburiy hol hisoblanadi va qish mavsumi tugagandan so'ng aralashmani tizimdan quyib olinishi zarur.

«Neva», «Tom» va «Rosa» suyuqliklari bir-birini almashtirishi mumkin, ularni o'zaro istalgan nisbatda aralashtirish mumkin. Bu suyuqliklarni BSK suyuqligiga aralashtirish mumkin emas, chunki bunda suyuqlik o'z xususiyatlarini yo'qotadi.

«Neva» va «Tom» suyuqliklari xorij texnikalarida qo'llaniladigan halqaro tasniflardagi DOT-3 (qaynash harorati 205°C) suyuqligiga, «Rosa» suyuqligi esa DOT-4 (qaynash harorati 230°C dan yuqori) suyuqligiga mos keladi.

BSK suyuqligi xorijda zamonaviy avtomobillarda qo'llanilmaydi. Ba'zi tormoz suyuqliklarining asosiy xususiyatlari 9.1-jadvalda keltirilgan.

Amortizator suyuqliklari

Avtomobillarning gidravlik amortizatorlarida odatda amortizator suyuqliklaridan foydalaniladi.

Avtomobilning amortizatorlari keng ish harorat oralig'ida ishga layoqatli bo'lishi uchun ularga quyiladigan suyuqlik past haroratda (minus 40°C dan yuqori emas) qotadigan bo'lishi, qovushoqligi yuqori bo'lmashligi (20°C da 30-60 mm²/s; 50°C da 10-16 mm²/s; 100°C da 2,5-6 mm²/s), harorat o'zgarishi bilan juda kam

o'zgaradigan darajada bo'lishi kerak. Bundan tashqari amortizator suyuqliklarining moylash va korroziyaga qarshi xususiyatlari yaxshi bo'lishi lozim. Shuningdek amortizator suyuqliklarini qovushoqligi yilning sovuq davrida uchraydigan ixtiyoriy haroratlarida 2000 mm²/s dan ortmasligi lozim. Amortizatorlar uchun suyuqlik sifatida yo qovushoqligi kichik bo'lgan neft moyidan (masalan, AU-urchuq moyi) yoki ularning kremniy-organik birikmalari hamda oksidlanishga va yeyilishga qarshilik ko'rsatuvchi qo'shilmalar (masalan, AJ-12T yoki MGP-10 suyuqligi) bilan aralashmalari ishlatiladi.

7.1-jadval. Tormoz suyuqliklarining asosiy xususiyatlari

Ko'rsatkichlar nomi	Tormoz suyuqliklari nomi			
	BSK	«Neva»	«Tom »	«Rosa»
Tashqi ko'rinishi	Cho'kindi va mexanik qo'shimchalarsiz qizil rangdagi bir jinsli tiniq suyuqlik	Cho'kindisiz och sariq rangdagi bir jinsli suyuqlik		Cho'kindisiz och sariqdan och jigarranggacha bo'lgan bir jinsli tiniq suyuqlik
Kinematik qovushoqligi, mm ² /s				
-40°Cda, maksimal	2500	1500	1500	1700
50°C da, minimal	9	5	5	5
100°C da, minimal	-	2	2	2
Qaynash harorati, °C, minimal	115	195	220	260
51-1524 markali rezi-naning tormoz suyuq-ligida eskirishida hajmini o'zgarishi, %	5-10	2-8	2-8	2-8

Plastinkalar massasini o'zgarishi, mg/sm ² , maksimal:				
oq tunuka po'lat	0,2	0,1	0,1	0,1
aluminium qotishmaci	0,2	0,1	0,1	0,1
cho'yan	0,1	0,1	0,1	0,1
latun	0,2	0,1	0,1	0,1
mis	0,4	0,4	0,1	0,4
	0,4	0,4	0,2	0,4

AJ-12T suyuqligi - avtomobillarning teleskopik tortqi-mushtchali amortizatorlarida keng ishlatiladi. Qovushoqligi past mineral moyga kremniy-organik birikmalar, shuningdek yemirilishga va oksidlanishga qarshi qo'shilmalar qo'shib tayyorlanadi. U yuqori harorat va bosimda barqaror ishlaydi, yaxshi

issiqlik va mexanik turg'unlikka ega. Bu suyuqlik zichlash detallari moy ta'siriga chidamli rezinadan tayyorlangan tizimlarda ishlatiladi. U -50 dan Q 60°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida amortizatorlarni ishonchli ishlashini ta'minlaydi.

MGP-10 moyi - avtomobillarning gidravlik amortizatorlarida barcha mavsumlarda ishlatish uchun mo'ljallangan bo'lib, transformator moyi, silikon suyuqligi, hayvonot moylari, oksidlanishga va ko'pirishga qarshi qo'shilmalar aralashmasidan iborat. MGP-10 moyi teleskopik amortizatorlarning yeyilishiga qarshi turg'unligini ta'minlay olmaganligi tufayli ularni o'rniga MGP-12 moyi ishlab chiqarilmoqda. Amortizator suyuqligining asosiy xususiyatlari 9.2-jadvalda keltirilgan.

AU urchuq moyi. past haroratli va yeyilishga qarshi yaxshi xossalarga ega. Mo'tadil iqlimli hududlarda AJ-12T o'rniga yuk avtomobillarda ishlatilishi mumkin.

Turbina 22 va transformator moylarining aralashmasi. Maxsus amortizator suyuqliklari bo'lmagan hollarda ularni 1:1 nisbatda aralashtirib AJ-12T suyuqligining o'rnini bosuvchi moy sifatida ishlatiladi. Turbina moyi bo'lmaganda, moylash xossasini oshirish uchun sanoat moy qo'shish mumkin. Transformator moyidan sof holda amortizator suyuqligi sifatida foydalanish tavsiya etilmaydi, chunki u yeyilishga qarshi xossalarga ega emas.

Xorijda amortizator suyuqligi sifatida quyidagi firmalar tomonidan ishlab chiqariladigan suyuqliklardan foydalaniladi: Shell - Aeroshell 1, Bp firmasi - Bp Aero Hydraulic 2, ESSO firmasi - Aviation utility oil, DEF 2901 A.

Muzlashdan saqlagichni to'ldirish uchun suyuqlik. ZIL-133GYa, KamAZ, KrAZ-260 avtomobillarining truba o'tkazgichlari va pnevmatik tormoz yuritmasi asboblari himoya qilish uchun texnik etil spirti ishlatiladi. Atrof muhit harorati minus 5°C gacha pasayganda muzlashdan saqlagich korpusiga 200 sm³ etil spirti quyiladi, buning uchun sathni ko'rsatkichi bo'lgan tiqin oldindan burab chiqariladi.

72-jadval. Amortizator suyuqliklarining xususiyatlari

Ko'rsatkichlar	Amortizator suyuqliklari		
	MGP-10	AJ-12T	MGP-12
Zichligi 20°C da, kg/m ³	930	-	920
Qovuqqligi, mm ² /s:			
-40°C da	-	6500 gacha	-
-20°C da	1000 gacha	-	800 gacha
50°C da	10	12	12
100°C da	3,6	3,6	3,9
Qotish harorati, °C	-40	-52	-43
O't olish harorati, °C (yopiq idishda)	145	165	140

Oynani yuvish uchun suyuqlik. Bunday suyuqliklarga NIISS-4 va toza suv kiradi. *NIISS-4 suyuqligi.* Bu izopropil spirti (massasi bo'yicha 79 foiz) bilan tarkibida 0,1 foiz yuvuvchi modda–sulfanol bo'lgan suvning aralashmasidir. Suyuqlik zaharli va yong'in jihatdan xavfli. NIISS-4 suyuqligi oyna yuvgich bakchasiga manfiy haroratlarda, albatta suv bilan aralashtirib, quyiladi (9.3-jadval), chunki toza holatda avtomobilning bo'yalgan sirtlariga zarar yetkazadi.

7.3-jadval. NIISS-4 suyuqligini suv bilan aralashtirish nisbatlari

Harorat, °C	NIISS-4	Suv
-5 gacha	1	9
-5 dan ...10 gacha	1	5
-10 dan ...20 gacha	1	2
-20 dan ...30 gacha	1	1
-30 dan ...40 gacha	2	1

Eslatma. Tarkib hajm birliklarida berilgan.

Oyna yuvgichning bakchasiga yozda toza suv quyiladi. Iloji bo'lsa yumshoq suv bo'lishi kerak. Amalda suvning qattiqligini qo'lga surtilgan sovunning yuvilishiga qarab aniqlasa bo'ladi. Suv qancha yumshoq bo'lsa, sovun shuncha yomon yuviladi. Qattiq suvda sovun qo'lga yomon surtiladi, qo'ldagi sovun esa suv bilan oson yuviladi.

8-Mavzu: GIDRAVLIK SUYUQLIKLAR

Reja:

1. Gidromexanik uzatmalar uchun moylar.
2. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar.

Tayanch so'z va iboralar

Gidromexanik uzatmalar uchun moylar. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar.

Gidromexanik uzatmalar uchun moylar

Zamonaviy avtotraktor uzatmalarining konstruktiv xususiyatlari surkov moylariga murakkab va ko'p holda qarama-qarshi talablar quymokda. Bu ayniqsa moylarning qovushoqlik, friksion, yeyilishga va oksidlanishga turg'unlik xususiyatlariga taaluqlidir. Eng asosiysi va muhimi - bu moyning fraktsion xusuiyatlari statik va dinamik ishqalanish koeffitsientlaridir, bularga friksion tishlash halqalarining ishini samardorligiga bog'liq.

8.1-jadval. Gidromexanik uzatmalar uchun moylarning tavsifnomasi

Ko'rsatkichlar	Moylar markasi		
	A	R	mgt
Kinematik qovushoqlik, mm ² /s: 100°C	-	-	6.7
50 °C da	23 ...30	12...14	-
-20 °C da	2100	1300	-
Dinamik qovushoqlik, pa.s, -50°S da	-	-	40
Qovushoqlik indeksi	-	-	175
Alanganlanish harorati, °C	175	163	160
Kotish harorati, °C	-40	-45	-55
Mexanik zarrachalar miqdori, foiz	0,01	0,01	0,01
Kullilik, foiz ko'p emas	0,60	0,60	-
TSink miqdori, foiz kam emas	0,80	0,80	-
Kaltsiy miqdori, foiz kam emas	0,16	0,16	-
Ko'pirishga moyilligi, sm ³ , 24°C da	-	-	100
94°C da	-	-	100
Rezinaga ta'siri (72 s, 125°C da, foiz)			
Hajm o'zgarishi	-	-	0..8
Massa o'zgarishi	-	-	0..7

Moyning friksion xususiyati yomon bo'lsa, tezlik almashtirilayotgan zumda halqalar sirpanadi, aslida moylovchi qatlam nisbatan yuqori ishqalanish koeffitsienti bilan halqalarni yaxshi tegib turishini ta'minlashi kerak. Shu bilan birgalikda gidromuftalar va gidrotransformatorlarnig ishlash sharoiti foydali ish koeffitsientini oshirishi va past haroratlarda ishlashini ta'minlash uchun, moy oqishining yuqori tezliklari (100 m/s) gidravlik moyining past qovushoqlik bo'lishini talab etadi.

Bundan tashqari gidromexanik uzatmalarda qovushoqligi past moylarni ishlatish avtomobillarni ba'zi konstruktsiyalarida shovqinni kuchaytirilishiga sabab

bo'ladi. Bu salbiy ta'sir moylarga moylash qobiliyatini yaxshilovchi prisadkalar qo'shish bilan yengiladi.

Gidromexanik uzatmalar uchun ishlatiladigan moylar oltingugurtli, parafinli neftenlarning kamqovushoqli fraktsiyalarini selektiv tozalab va chuqur deparafinizatsiyadan o'tkazib va qovushoqlik prisadkalar (poliizobutan, polimetakrilat) bilan quyultirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Gidromexanik uzatmalar uchun uch markadagi moylar ishlab chiqariladi: A-(OST 3701434) - gidrotransformatorlar va avtomatik uzatmalar qutisi uchun;

R-(OST 3801434-87) - rul boshqarmalarining gidravlik kuchaytirgich va gidrohajmli uzatmalar uchun;

MGT-(TU 38101103-87) - gidromexanik uzatmalar qutisi va har xil gidravlik uzatmalar uchun.

Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar

Zamonaviy avtomobillar va boshqa mashinalarda har xil mexanizmlarni harakatga keltirish uchun gidravlik yuritmalardan tobora keng foydalanilmoqda. Ularda ishchi suyuqlik sifatida ishlatiladigan moylarning gazlar va qattiq jismlarga nisbatan katta afzalligi bor - ular deyarli siqilmaydi. Ularning bu xossasi kuch uzatish jarayonini rovon, silkinishsiz va shovqinsiz amalga oshirish imkonini beradi.

Moylarning gidravlik tizimlarda ishlash sharoiti juda og'ir: ishchi harorati yozda 60-80°Cga yetadi, qishda esa minus 30 - minus 40°C dan ham pasayib ketishi mumkin; ishchi bosim 10 Mpa ga, gidrohajmli uzatmalarda esa 40 Mpa ga yetadi.

Gidrotizimlar ishonchli va uzoq muddat ishlashi uchun ishchi suyuqlikka quyidagi talablar qo'yiladi: harorat o'zgarganda gidrotizim ishonchli ishlashi uchun moyning qovushoqligi katta bo'lmasligi, shu bilan birga tizim bo'ylab rovon siljishi, ishchi detallarni yeyilmasligi va nozichliklar orqali kam isrof bo'lishi uchun uning qovushoqligi yetarli bo'lishi lozim; qotish harorati tashqi muhit haroratidan ancha past (15-20°C) bo'lishi kerak; moylash xususiyati yaxshi bo'lishi, rangli, qora metallar va ularning qotishmalarini korroziyalamasligi, shuningdek, rezina, charm va boshqa zichlamalarni yemirmasligi lozim. Saqlashda, ayniqsa ishlatish jarayonida tarkibi o'zgarmasligi, qatlamlanmasligi, gidrotizim kanallariga tiqilib qoladigan moddalar ajratilmasligi (ya'ni kimyoviy va issiqlik ta'sirilariga turg'un bo'lishi) lozim. Ularni tarkibida suv va mexanik aroalashmalar bo'lmasligi kerak.

Gidravlik moylar qovushoqligi bo'yicha 10 klassga (5, 7, 10, 15, 22, 32, 46, 68, 100 va 150) va ishlatilish xususiyatlari bo'yicha 3 guruhga (A, B va V) bo'linadi. Masalan, MG-15V gidravlik moyi: MG-mineral gidravlik moy, 15-qovushoqlik klassi, V-moyning ishlatilish xususiyati bo'yicha guruhi.

Gidravlik tizimlarda qo'llash uchun 20 dan ortiq turdagi moylar, asosan neft distillyatlariga qo'shilmalar aralashtirish yo'li bilan ishlab chiqiladi.

MG-22-A vereten moyi. Gidrotizimlarda nisbatan ko'proq ishlatiladi, undan minus 35⁰S dan 90⁰C gacha bo'lgan haroratlarda foydalanish mumkin. Ushbu moyga zanglashga va oksidlanishga qarshi qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan MG-22-B vereten moyi olinadi. MG-22-B moyining yuqori ish harorati 125⁰C gacha.

MG-30 gidralik moyi. I-30A sanoat moyiga oksidlanishga qarshi, depressorli va ko'pirishga qarshi qo'shilmalar qo'shib olinadi. Bu moy ishchi bosimi 20 Mpa gacha bo'lgan yo'l-qurilish va ko'tarish mashinalarining gidrotizimlarida ishlatiladi.

MGE-10A moyi. Yagona gidravlik moy sifatida ishlatiladi. Uni ishlatish doirasi minus 60⁰C dan 90⁰C gacha. 60⁰C dagi qovushoqligi 10 mm²/s ga teng, qotish harorati minus 70⁰C.

I-20A, I-30A, I-120A sanoat va AU urchuq moylari. O'zi ag'daruvchi avtomobillar platformasini ko'tarish mexanizmining tizimlari, yozda I-20A yoki I-30A moylari bilan, qishda I12A yoki AU moyi bilan to'ldiriladi.

Maxsus AMG-10 gidravlik moyi. Bu moyga qizil rang berilgan. U o'zi ag'daruvchi avtomobillarning ko'tarish mexanizmlari uchun qishda minus 35⁰C dan past haroratlarda I-12A va A markali moylar o'rnida ishlatiladi.

Asboblarda uchun vazelinli MVP moyi. 60 foiz transformator moyi va 40 foiz I-12A sanoat moyidan iborat aralashma. MVP moyi GAZ, ZIL, KAZ, «Ural», KamAZ yuk avtomobillarida haydovchining asboblarda majmuasiga kiruvchi gidravlik domkratlarga; aralashma esa MAZ, KrAZ avtomobillari va LiAZ avtobuslaridagi gidravlik domkratlarga quyiladi.

Gidrotizimlar uchun ishchi suyuqliklarga qo'yiladigan talablarga to'la javob bermasa ham (yuqori qovushoqlik, harorat pasayganda qovushoqligining keskin ortishi va hokazo) motor moylaridan (V guruhdagi motor moylaridan foydalanishga ruxsat etilishini nazarda tutish lozim) ma'lum darajada foydalanish mumkin.

9-Mavzu: REZINA MATERIALLARI. KONSTRUKTSION TA'MIRLASH MATERIALLARI

Reja:

1. Rezinalar haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Kauchuk ishlab chiqarish.
3. Rezina materiallar olish.
4. Rezinaning fizikaviy-mexanikaviy xossalari.
5. Rezina materiallar xususiyatlarini harorat ta'sirida uzgarishi.
6. Eskirish jarayonida rezinaning xususiyatlarini uzgarishi.
7. Rezinalarning xususiyatlarini suyuqliklar ta'sirida uzgarishi.
8. Avtomobil shinalarini tahrirlash uchun materiallar.

Tayanch so'z va iboralar: hozirgi, zamon, avtomobillarda bir necha yuz xil rezina detallar mavjud. Ishlab chiqariladigan kauchukning anchagina qismi

Rezinalar haqida umumiy ma'lumotlar. Rezina buyumlar xalq xo'jaligining barcha sohalarida, ayniqsa, traktor va avtomobil sanoatida keng qullaniladi, chunki rezinaning asosiy tarkibiy qismi hisoblangan kauchuk juda elastik bo'ladi. Rezina juda kuchli (1000 foizgacha) deformatsiyalanishi mumkin, lekin yuklanish olinganidan keyin rezina avvalgi opziatiga deyarli boptunlay qaytadi. Bundan tashqari, rezinaning kimyoviy chidamliligi, yemirilishga qarshilik kursatish qobiliyati yuqori, yaxshi elektr izolyatsion xossalarga ega, zichligi uncha katta emas. Hozirgi zamon avtomobillarda bir necha yuz xil rezina detallar mavjud. Ishlab chiqariladigan kauchukning anchagina qismi (taxminan 60 foizi) avtotraktor texnikasi uchun shinalar ishlab chiqarishga sarflanadi.

Har qanday rezinali materialning asosi kauchuk bo'lib, zamonaviy yengil avtomobillarda 300 tagacha nomdagi umumiy soni 500-600 ta bo'lgan detallar (yuk avtomobillarda esa 200 tadan 500 tagacha detali) rezinadan tayyorlangan bo'lib, bu detallarni tayyorlash uchun 250-400 kg kauchuk, yag'ni 500-800 kg rezina materiallar sarflanadi, 40 t yuk ko'ptara oladigan MAZ markali avtomobillarni faqatgina shinalari 4000 kg ni tashkil etadi. Avtomobillarda sarflanadigan rezina materiallarining umumiy massasi avtomobil massasining 8-9 foizini tashkil etadi, shu bilan birga avtomobilning umumiy tannarxini 10-40 foizini tashkil etadi, bundan kurinadiki rezina qimmatbaho va kamyob materialdir.

Rezinadan texnikada keng kulamda foydalanishga sabab quyidagilardir:

- materialning yuqori elastiklik xususiyatiga egaligi (yuqori sifatli rezinalar uchun chuzilishdagi solishtirma uzayish 1000 foizga yetadi);
- yetarli darajada mustahkamlikka egaligi (rezinalarning eng yaxshi sortlarini uzilishdagi mustahkamligi 40 Mpa ga yetadi);
- gazni juda kam miqdorda o'tkazishi va suvni boptunlay o'tkazmasligi;
- yuqori dielektrik xususiyatlari.

Yuqorida sanab optilgan xususiyatlarga asoslangan opzida rezinali materiallardan turli xildagi rezinotexnik buyumlar: shinalar, bikr shlanglar, amortizatorlar, tasmali uzatmalar, qistirmalar, salüniklar, muftalar, Transport tasmalari ishlab chiqariladi. Kabelü, o'tkazgich, elektr mashinalar va jihozlar ishlab chiqarishda rezinalardan elektr izolyatsiyalovchi sifatida foydalaniladi.

Kauchuk ishlab chiqarish. Ilgari kauchukli usimlik shirasidan olinadigan tabiiy kauchuk (TK) dan foydalanilardi. Rezina ishlab chiqarish ko'payishi bilan kauchuk yetishmay qoldi. Hozirgi paytda rezinalarning anchagina qismi neftni qayta ishlash mahsulotlari hisoblangan, turli sintetik kauchuklar (SK) asosida tayyorlanadi. Ammo dastlabki paytda sintetik kauchukdan olingan rezinalarning fizik-mexanik xossalari tabiiy kauchukdan tayyorlangan rezinanikiga qaraganda yomon edi (mustahkamligi, nisbiy chuzilishi, yeyilishga va sovuqqa chidamliligi past edi). Lekin neft -kimyo sanoatining yutuqlari tabiiy kauchukdan olingan rezinalardan ishlab chiqarish imkonini beradi.

Kauchuk yuqori molekulyar birikma bo'lib, molekula massasi 100-500 mingga teng (raqam molekula vodorod atomidan necha marta og'ir ekanligini kursatadi). polimerning katta uzun molekulasi yumaloqlanishga harakat qiladi, lekin bunga molekulalarning uzaro ta'sir kuchi qarshilik kursatadi. SHuning uchun ham kauchuk juda elastik bo'ladi.

Tabiiy kauchuk (TK) Braziliyada usadigan geveya daraxtining kauchuk tashuvchilari (shirasi)dan olinadi. Iqlim sharoitiga kura mamlakatimizda geveya daraxtini ustirish mumkin emas, boshqa tarkibdagi kauchuk tashuvchilari bo'lgan usimliklar ishlab chiqarish ahamiyatiga ega emas. SHuning uchun mamlakatimizda rezina sanoatining xom ashyosi sifatida sintetik kauchuklardan foydalaniladi. SK ning vatani sobiq ittifoqdir. 1932 yilda dunyoda birinchi marta S.V.Lebedev uslubiga asosan zavod sharoitida boptadienli SK sintez qilingan, bu kauchuk uchta xarf bilan markalanadi-SKB. SKB uzining sifati buyicha tabiiy kauchukdan anchagina yomon, shuning uchun uni boshqa SK lar siqib chiqarmoqda. O'tgan asrning 60-yillari boshlarida stereoregulyatorli boptadienli kauchuk SKD (divinildi) ishlab chiqarildi. Bu kauchuklar elastikligi buyicha TK lardan

qolishmaydi, yeyilishga va sovuq ta'siriga chidamliligiga kura TK lardan yaxshiroq.

Stereoregulyatorli SK lardan eng istiqboliligi izorenli kauchuk SKI (masalan, SKI-3) dir. Uning formoplasi, xossalari TK niki bilan bir xil bo'lganligi uchun uni tula almashtira oladi.

Avtomobillarning rezinali detallarini tayyorlashda monomerlarni polimerizatsiyalash mahsulotlaridan keng foydalaniladi.

Istiqbolli universal SK larga boptilkauchuk-izoboptilenni-izopren bilan sopolimeri kiradi. Bu material avtomobil kamerlarini ishlab chiqarishdagi eng yaxshi materiallardandir (u yuqori gaz o'tkazmaslik xususiyatiga ega).

Hozirda 200 turdan ortiq SK lar mavjud. Kauchuklarning asosiy xususiyatlari va ishlatilish sohasi to'g'risida ma'lumotlar 9.1-jadvalda keltirilgan.

9.1-jadval. Kauchuklarning asosiy xususiyatlari va ishlatilish sohasi

Kauchuk	Asosiy xususiyatlari	Ishlatilish sohasi
Tabiiy (TK)	×uzilishda yuqori mustahkamlik va elastiklikka ega. 60°C dan 100°C gacha haroratlarda ishlatishga yaroqli.	3,6,8,10,12
Boptadienstirolli (SKS)	×uzilishda yuqori mustahkamlikka ega va eskirishga chidamli. 100°C gacha haroratda ishlatishga yaroqli. Yuqori haroratdagi sovuq ta'siriga chidamli (75°C gacha).	11,12,13
Boptadienmetil-stirolli (SKMS)		3,6,10,12,14
Izoprenli (SKI)		2,6,8,12,14
Boptadienli (SKD)	Juda yuqori mexanik mustahkamlikka ega, yemirilish va sovuq ta'siriga chidamli.	6,8
Xlorprenli (niatrit)	Yuqori elastiklikka ega, eskirishga chidamli. 120-130°C gacha haroratda neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli. Xom ashyosiz	1,4,5,7,9,11

	vulkanizatsiyalanadi.	
Boptadiennitrilli (SKN)	Nairitga uxshash. Issiqlik ta'siriga chidamliligi yaxshilangan.	4,5,7,9,11,13
Dimetilsiloksanli (SKT)	Issiqlik ta'siriga chidamli, 60°C dan 300°C gacha haroratlarda uzoq muddat ishlatish mumkin. Yuqori dielektirik xususiyatga ega. Neft mahsulotlarida tez eriydi.	3
Ftorkauchuk (SKF)	SKT ga uxshash, ammo neft mahsulotlarida erimaydi.	4,5
Etilenpropilenli (SKEP)	50°C dan 130°C gacha haroratlarda ishlatishga yaroqli, yuqori elektroizolyatsion xususiyatga ega.	1

Izoh. Uchinchi ustundagi raqamlar kauchukning ishlatish sohasini bildiradi: yag'ni, 1-kabina oynalari va boshqa detallarni zichlash uchun ishlatiladi; 2-kabina eshiklari va boshqa detallarni zichlash uchun ishlatiladi; 3-havo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalari muhitida ishlatishga yaroqli zichlagichlar (halqalar, qistirmalar, manjetlar va boshqalar) tayyorlashda ishlatiladi; 4-neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli zichlagichlar tayyorlashda ishlatiladi; 5-neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli klapan detallari tayyorlashda ishlatiladi; 6-havo, suv, amortizatorlar tayyorlashda ishlatiladi; 7-neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli amortizatorlar tayyorlashda ishlatiladi; 8-havo muhitida ishlatishga yaroqli kuch uzatuvchi detallar (disklar, vtulkalar, blokklar) tayyorlashda ishlatiladi; 9-neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli kuch uzatuvchi detallar tayyorlashda ishlatiladi; 10-havo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalari muhitida ishlatishga yaroqli himoya detallari (ustquymalar, muftalar va boshqalar) tayyorlashda ishlatiladi; 11-neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli himoya detallari tayyorlashda ishlatiladi; 12-havo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalari muhitida ishlatishga yaroqli umumiy maqsadlar uchun ishlatiladigan yordamchi detallar tayyorlashda ishlatiladi; 14-shinalar tayyorlashda ishlatiladi.

Rezina materiallar olish. Tabiiy va sintetik kauchuklardan toza opzida foydalanish chegaralangandir (elimlar tayyorlashda, izolyatsiyalovchi lentalar, zichlovchi qistirmalar tayyorlashda qullaniladi). ×unki ular bir qator kamchiliklarga ega: jumladan mustahkamligini yetarli emasligi. TK larning mustahkamligi 1,0-1,5 Mpa, SKB va stirolli SK lar uchun 0,5 Mpa dan ortmaydi. Kauchuklarning mustahkamligini oshirishning samarali usullaridan biri vulkanizatsiyalashdir.

Vulkanizatsiya - kauchuk molekulalarini oltingugurt atomlari bilan bog'lash. Vulkanizatsiya natijasida (masalan, TK) uzilish mustahkamligi 25 Mpa atrofida bo'lgan vulkanizatsiyalangan kauchuk olinadi, bu jarayon 140-150°C haroratda nisbatan samarali bo'ladi. Vulkanizatsiya jarayonida kauchuk mustahkamligini oshirishga asosiy sabab, kauchuk molekulalari orasida valent bog'lanish («oltingugurt ko'priklari») hosil bo'lishidir.

Kauchukka uni mustahkamligini va elastikligini oshirish uchun zarur bo'lgan miqdorda oltingugurt qopshiladi. Bunda polimerning uzun makromolekulalari tursimon strukturaga aylanib, rezinaga elastiklik beruvchi karkas hosil bo'ladi. Misol, avtomobil shinalari va pokrishkalari tayyorlanadigan rezinalarda kauchuk ulushining 1-3 foizi oltingugurt bo'ladi. Kauchuk tarkibida oltingugurt miqdorining ortib borishi uning mustahkamligini oshirish bilan bir vaqtda elastikligini kamaytiradi. Kauchukka 50 foiz atrofida oltingugurt qopshish mumkin, bunda juda mustahkam (chuzlishdagi mustahkamligi 52-54 Mpa) bo'lgan va umuman elastik bo'lmagan (qattiq), kimyoviy jihatdan inert bo'lgan material-ebonit olinadi. Ebonitdan elektrotexnik maqsadlarda foydalaniladigan detallar, shu jumladan akkumoplyatorlar bankasi tayyorlanadi.

Rezinaning komponentlari. Har qanday rezina materialning tarkibida kauchuk va oltingugurtdan tashqari boshqa komponentlar - ingredientlar ham bo'ladi.

Vulkanizatsiyalash jarayonini tezlashtirish uchun kauchuk va vulkanizatsiyalovchi vosita aralashmasiga vulkanizatsiya tezlatgichlari (tiuram, kaptaks va boshqalar), mustahkamligini oshirish uchun esa to'ldirgichlar qopshiladi. Eng ommaviy bo'lgan kuchaytirgich sifatida qurumdan foydalaniladi. qurum kukun opziidagi uglerod bo'lib qismlari o'lchamii 0,03-0,25 mkm bo'ladi. qurum boshqa kuchaytirgichlar kabi rezina materiallariga rezina tarkibidagi kauchukka nisbatan 20-70 foiz miqdorida qopshiladi.

To'ldirgich sifatida qurumdan tashqari rux, magniy, kremniy oksidlaridan, bir qator tuzlar (bur, gips), sintetik smolalar va boshqalardan foydalaniladi. Bir qator oq rangdagi to'ldirgichlar (oq qurum, rux oksidi va boshqalar)dan rangli rezinalar olishda foydalaniladi, oddatdagi qurumdan u qora rangda bo'lganligi tufayli foydalanib bo'lmaydi, chunki u buyumlarga qora rang beradi.

To'ldirgichlar SKB, SKS va SKN larga nisbatan juda ham samaralidir. Bu SK larning to'ldirgichlar bilan aralashmasini vulkanizatsiyalaganda, tarkibida to'ldirgich bo'lmagan vulkanizatlarga nisbatan mustahkamligi 10-12 marta yuqori bo'ladi va uzilishdagi mustahkamligi esa 10-30 Mpa ga yetadi.

Yuqorida keltirilgan komponentlardan tashqari, rezina tarkibiga ko'p bo'lmagan miqdorda pigmentlar (rang berish uchun), plastifikatorlar (unga ishlov berishni yengillatuvchi va uning sovuqqa chidamliligini oshiruvchi), antioksidlovchilar (eskirishga qarshi), g'ovak hosil qiluvchilar (g'ovaksimon rezinalar olishda) va boshqalar qopshiladi.

Vulkanizatsiyalanmagan kauchuk, oltingugurt, to'ldirgichlar va boshqa ingredientlar (umumiy soni 15 tagacha bo'lishi mumkin) aralashmasi *xom rezina* yoki *rezina aralashmasi* deyiladi. Xom rezinadan turli xil usullar asosida turli-tuman shakldagi buyumlar ishlab chiqariladi va bu rezinalar uchun oxirgi ishlov berish operatsiyasi bo'lib vulkanizatsiyalash xizmat qiladi. Bu buyumlar vulkanizatsiyalangandan sungina ishlatishga yaroqli bo'ladi. Xom rezina vulkanizatsiyalangandan keyin oddiygina qilib, rezina deb yuritiladi.

Vulkanizatsiyalash jarayoni qaytmas jarayondir, shuning uchun rezina tarkibidagi kauchukni sof opzida ajratib olish mumkin emas. Ish muddatini o'tab bo'lgan rezinalarni regeneratga aylantirish, yahni devulkanizatsiya jarayoniga tuxtalamiz. Rezina regeneratlarini olish uchun eski rezina buyumlar turli xil suyuqliklar muhitida 150-190⁰C haroratgacha qizdiriladi. Bunda rezina tarkibidagi uglerod atomlarining valent bog'lanishlari uziladi va oltingugurt ko'priklari buziladi. Natijada molekulyar massasi past bo'lgan (6000-12000) plastik material olinadi. Bu materialni qayta vulkanizatsiyalash va tarkibiga ingredientlar qopshish mumkin bo'ladi. Regenerat tarkibiga xom rezina qopshish mumkin bo'ladi, bunda kauchukni tejashga imkon yaratiladi. Bu regeneratlar asosida shinalarning tug'in lentarlari va rezinala tushamalar ishlab chiqariladi.

Regenerat sifatida eski rezina buyumlarini qayta ishlash mahsulotlari va rezina ishlab chiqaradigan korxonalarning chiqindilaridan foydalanish mumkin.

Ular rezinani arzonlashtiribgina qolmasdan, uning eskirishga moyilligini kamaytiradi, shuningdek neft mahsulotlari ta'siriga chidamliligini oshiradi.

Ishlatish sohasiga kura rezinalar *umumiy ishlarga mo'ljallangan* va *maxsus* turlarga boplinadi. Birinchi guruhga kiruvchi rezinalar havoda, suvda, kislotada va ishqorlarning kuchsiz eritmalarida ishlay oladi. Ularni tabiiy kauchukdan ham, sintetik kauchukdan ham olinishi mumkin. Ulardan shinalar, tasmalar, Transportyor lentalar va hokozolar tayyorlanadi. Alohida xossalarga ega bo'lgan (neft mahsulotlari ta'siriga chidamli juda yuqori va juda past haroratda ishlay oladigan va hokazo) rezinalar maxsus rezinalar deb ataladi.

Tabiiy kauchukdan olinadigan texnik rezinalarning chuzilishga mustahkamligi va elastikligi yuqoridir. Tabiiy kauchukdan olinadigan xom rezina yelim yordamida yaxshi yopishadi. Ular 60 dan 100°C gacha haroratda ishlay oladi. Bundan ortiq qizdirilganda kauchuk yumshaydi va ekspluatatsion xossalarini yuqotadi, past haroratda esa murt bo'lib qoladi.

Umumiy ishlarga mo'ljallangan rezinaning asosiy qismi traktor va avtomobil shinalarini tayyorlashga sarflanadi. Boptadienstirol (SKS, SKMS) va izopren kauchuklari (SKI) asosida olingan rezinalar yaxshi xossalarga ega. Ular chuzilishga mustahkamligi, yemirilishga chidamliligi bilan farq qiladi. 80-100°C haroratda ishlay oladi, sovuqqa chidamliligi yuqori (minus 75°C gacha). Kauchuklarning mexanik xossalari (ayniqsa, elastikligi) tabiiy kauchuklarnikiga yaqin bo'lgani uchun kordga mustahkam birikadi. Mexanik mustahkamligi, yeyilishga va sovuqqa chidamliligi quyiladigan talablarga javob beradigan maxsus shinalar divenil kauchuklar (SKD) asosida olinadigan rezinalardan tayyorlanadi. Bu kauchuklar yuqorida aytilgan xossalari buyicha tabiiy kauchuklardan ancha ustun turadi.

Kameralar, shuningdek kamerasiz shinalar germetiklovchi qatlamini tayyorlash uchun gaz o'tkazmaydigan va kislorod ta'siriga chidamli rezinalar kerak bo'ladi. Boptilkauchuklar (SKB) bu talabga javob beradi. Ularning mexanik mustahkamligi yaxshi bo'lishi bilan birga issiqqa chidamliligi yuqori (120°C gacha). poliuretan kauchuklar ham yuqorida keltirilgan xossalarga ega, bundan tashkari ozon va neft mahsulotlariga chidamlidir. Ulardan almashtiriladigan protektorli shinalar tayyorlanadi.

Moy, benzin ta'siriga chidamli rezinalar erituvchilarga tegib ishlaydigan tasmalar, shlanglar, zichlash qistirmalari, manjetlar va boshqa detallar tayyorlanadi. Ular yonilg'i va moyda ko'pi bilan 1-3 foiz shishadi. Nairitdan

olingan moy, benzinga chidamli rezinalar (xloropren kauchuk) keng tarqalgan. Bu rezina oltingugurtsiz harorat ta'sirida vulkanizatsiyalanadi. Nairit asosida olingan rezinalar neft mahsulotlari muhitida 120-130°C gacha haroratda ishlay oladi. Ular elastik, tezda eskirmaydi. Boptadiennitril kauchuk (SKN) dan tayyorlangan rezinaning ekspluatatsion xossalari yanada yaxshiroq. Bundan tashqari, ular suyultirilgan kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli hamdir.

Ko'pgina opzilarda yuqori harorat ta'siriga yaxshi chidash beradigan rezinalar kerak bo'ladi. Ular asosan minus 60 °C dan +300°C gacha uzoq muddat ishlay oladigan kremniyorganik kauchuklardan (SKT) olinadi. Yuqori dielektrik xossalarga ega, ularning uziga xos xususiyatlari shundan iboratki, sernam sharoitda ham ekspluatatsion xossalari uzgarmaydi. SHuning uchun ulardan tropik iqlimda ishlatiladigan buyumlar tayyorlanadi. Ularning neft mahsulotlarida tez erishi katta kamchiligidir. Bu kamchilikni kauchuk molekulasiga fluor atomini qopshib yuqotish mumkin. Bunda SKF kauchuk olinadi. Bu kauchuk yonmaydi, issiqqa chidamli (300°C gacha), gidrotizim shlanglar birikmalarini ishonchli, samarali zichlash uchun ishlatiladi. pnevmatik shlanglarni ta'mirlashda vulkanizatsiyalanmagan materiallar chiqariladi. Ularga protektorli profillangan rezinalar kiradi. Ular yurish yuli yoki tula profilli protektor hosil qilish uchun mo'ljallangan. Bu materiallarga qatlamli, germetiklovchi kamerabop rezina listlar ham kiradi. Ular kamerasiz shinalar va kameralarni ta'mirlashda ishlatiladi. Xom rezinadan elastik rezina olish uchun uni 140-150 °C haroratgacha qizdirish (yaxshisi, bosim ostida) kifoya.

Rezina buyumlarni sinchlash. Rezina detallarni mustahkamligini oshirish uchun ularni boshqa puxtaroq (gazlama, simli karkas, metall tolalari) elementlar (armaturalar) bilan sinchlanadi. Buning natijasida olinadigan rezina buyumning mustahkamligi asosan rezina tarkibidagi armirlovchi elementning mustahkamligiga asosan aniqlanadi. Sinchlangan rezina detallarning chuzilishdagi elastikligi sof rezinaning elastikligidan sezilarli darajada kam bo'ladi, ammo ularni egilish va siqilishdagi talab etilgan chegaradagi deformatsiyalanish xususiyatlarini saqlab qoladi.

Avtomobillarda ishlatiladigan muhim armirlangan rezina buyumlar jumlasiga rezina-gazlamali shlanglar, uzatish tasmalari va boshqalar kiradi.

Avtomobil pokrishkalari avtomobillarda ishlatiladigan qimmatbaho va juda katta talablar quyiladigan armirlangan buyum bo'lib, ularni tayyorlashda maxsus gazlamalar - kord, chefer va boshqalardan foydalaniladi.

Karkasning, pokrishkalar bortining shikastlangan joylarini ta'mirlash, karkasning shikastlangan joylarni kuchaytirish uchun rezina qo'shilgan kort, rezina qo'shilgan chefer va plastirlar kabi materiallardan (rezina qo'shilgan korddan tayyorlangan krestitsimon yamoqlardan) foydalaniladi. Ta'mirlanadigan pokrishka karkasi tayyorlangan korddan foydalanish tavsiya etiladi. Eng yaxshisi kapron tolalardan tayyorlangan korddan foydalangan mag'qul, chunki u mustahkam bo'lgani uchun yamoqni qalinligi va massasini kamaytirish mumkin bo'ladi, g'ildiraklarning titrashi kamayadi.

Rezinaning fizikaviy-mexanikaviy xossalari. Rezinaning chuzilishdagi mustahkamligi, nisbiy va qoldiq uzayishi. Rezinaning asosiy deformatsion va mustahkamlik xossalari plastiklik va elastiklik xossalari, chuzilishga qarshi mustahkamligi, chuzilishdagi nisbiy uzayishi, chuzilishdagi qoldiq uzayishi, berilgan uzayishdagi nisbiy kuchlanish va boshqalar kiradi.

Rezinadan tayyorlangan buyum va materiallarda chuzuvchi kuchlar eng xavfli bo'lgani uchun, ularning mustahkamligi chuzish orqali xarakterlanadi. Rezina buyumlar vaqt o'tishi bilan uz mustahkamligini yuqotib boradi (statik toliqish paydo bo'ladi) va nihoyat ular ishga yaroqsiz bo'lib qoladi.

Rezina buyumlarga uzgarmas kuchlanish tahsir etishdan boshlab buyumning yaroqsiz bo'lishigacha (buzilishi) ketgan vaqt uning shu vaqt ichidagi mustahkamligi yoki uzoqqa chidamliligi deyiladi. Kuchlanish miqdori ortib borishi bilan uzoqqa chidamlilik keskin kamayadi. Rezina chuzilgan vaqtda uning uz shaklini saqlab qolish xususiyati deformatsiya tezligi, harorat, rezina tarkibi va uning tuzilishiga bog'liq.

Chuzish tezligi qancha yuqori bo'lsa, rezina materialni buzish uchun shunchalik kam kuch talab etiladi. Deformatsiya vaqtida haroratning uzgarishi mustahkamlik kursatkichiga tahsir qiladi. Odatda, harorat ortishi bilan rezina mustahkamligi kamayadi va aksincha. Sinash ishlarini solishtirish mumkin bo'lgan namunalar olish uchun, Davlat standarti yoki texnik shartlarda keltirilgan ma'lum tezlik va haroratda o'tkaziladi.

Rezina mustahkamligi ularning tarkibiga qopshiladigan aktiv to'ldiruvchilar hisobiga ham keskin ortadi. Ammo, mehyordan ortiq miqdorda plastifikator qopshish ham rezina mustahkamligini pasaytirib yuboradi.

Kauchuklar ichida TK, SKI-3, xlorprenlarning elastikligi yuqori. SKN, BK, SKF va akril kauchuklarning elastikligi esa kamroq.

Rezinaning chuzilishdagi nisbiy uzayishi deganda, rezina materialni uzilish paytidagi uzunligini dastlabki uzunligidan nisbiy uzunligini materialning dastlabki uzunligiga nisbati tushuniladi.

Avtomobilning eng muhim rezina detallarini tahmirlashda keng qullaniladigan uch turdagi rezina materiallarining bahzi-bir standart kursatkichlari 12.2-jadvalda keltirilgan.

Rezina materialning nisbiy va qoldiq uzayishi birgalikda rezinaning elastiklik xususiyatini tavsiflab beradi. Nisbiy va qoldiq uzayishlar orasidagi farq qanchalik katta bo'lsa, rezina materialning elastiklik xususiyati shunchalik yaxshi bo'ladi.

Kauchuk va rezinalar mexanik xossalriga kura elastik (egiluvchan) jismlar va suyuqliklardan farq qiladi. Ular nisbatan kichik kuchlanishlarda ham yuqori qator deformatsiya xususiyatiga ega bo'lgan yuqori molekulali birikmalardir. Bu xildagi deformatsiya yuqori elastik deformatsiya, materialning uzi esa elastomerlar deb ataladi.

9.2-jadval. Avtomobil shinalarini tahmirlashda ishlatiladigan rezinalarning mexanik xususiyatlarini asosiy kursatkichlari

Nomlanishi	Uzilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa, kamida	Uzilishdagi nisbiy uzayishi, %, kamida	Uzilishdagi qoldiq uzayish, %, kamida	SHor buyicha qattiqligi
protektor	14	450	-	55-65
Kamera	9	550	40	-
Tahmirlash uchun qatlamli rezina	20	500-850	40	kamida 45

Kauchuk va rezinalarda qaytar deformatsiya bilan bir qatorda qaytmas deformatsiya ham mavjud. U qoldiq deformatsiya deb ham yuritiladi. qoldiq deformatsiyaning paydo bo'lishi kauchuk molekulasida ayrim qismlarning bir-biriga nisbatan uz joyni uzgartirishi bilan tushuntiriladi. Kauchuk vulkanizatsiya qilinganda (rezina hosil bo'lishi) polimerning chiziqli uzun molekulalari bir-biri bilan mustahkam kimyoviy bog'lar orqali birikadi va uzaro erkin harakat qilish xususiyatini yuqotadi. SHuning uchun rezinada qoldiq deformatsiya keskin

kamayadi. SHu sababli kursatilgan materiallarda qaytar va qaytmas deformatsiyalar nisbati har xil bo'ladi: kauchukda qaytmas deformatsiya ustunlik qilsa, rezinada qaytar yuqori elastik deformatsiya ustunlik qiladi.

Barcha kauchuklarning vulkanizatlari (ebonitdan tashqari) yuqori haroratlarda siljuvchanligi buyicha tashqi ko'rinishdan metallarga uxshash bo'ladi. Rezinani yuklangan opziatda bo'lishi natijasida qoldiq deformatsiya vujudga keladi. Rezina yuklanish opziatida qancha ko'p muddat boplsa, qoldiq deformatsiyaning miqdori ham shuncha ortiq bo'ladi. Natijada kuchli deformatsiyalangan detallar vaqt o'tishi bilan uz shaklini va o'lchamiini uzgartiradi va asl opziatiga qaytmaydi. Bunday opzilar yupqa devorli buyumlarda yanada yaqqol kuzga tashlanadi. Masalan, toza rezina va hatto sinchlangan shlanglarni uzoq muddat uyum opziatida saqlaganda ular ezilgan shaklga kiradi, shlanglar o'tkir burchak ostida bukilgan joylaridan qirqilib qoladi, ularni qayta tiklashni imkoni boplmaydi.

Yuqoridagi fikrlarga asoslanib quyidagi xulosalarga kelish mumkin: rezina detallarini uzoq muddat yuqori ishlovchanlik xususiyatining saqlanishini tahminlash uchun ularni saqlashda, shuningdek avtomobillarni ishlatishda shunday sharoit yaratish kerakki, bunda detallarda hosil bo'ladigan kuchlanish va deformatsiya mumkin qadar kichik bo'lishi lozim. Detailarni saqlashda bunday sharoitlarni yaratish nisbatan oson kechadi, avtomobillarni ishlatish jarayonida esa nisbatan murakkab.

Misol sifatida muhim vazifalarni bajaruvchi va qimmatbaho bo'lgan avtomobil pokrishkalarining xususiyatlarini saqlash buyicha chora-tadbirlarga tuxtaalamiz. Avtomobil pokrishkalarini saqlashda ularni ustma-ust taxlashga ruxsat etilmaydi. Ularni faqat maxsus stellajlarga tik opzida bir qator qilib joylashtirish lozim, shu bilan birga davriy ravishda (har 2-3 oyda) protektorni stellaj poliga tegib turgan qismini almashtirish turish lozim.

Avtomobillarda ishlatilayotgan pokrishkalarni yaxshi saqlanishini tahminlash uchun yuklanmagan avtomobilni bir joyda tuxtab turish muddati 10 kundan ortiq boplmasligi (tula yuklangan avtomobil uchun 2 kun) lozim. Yuqorida keltirilgan muddatlardan ortiq vaqt davomida avtomobil harakatsiz turadigan opzilarida avtomobilni pokrishkalari yerga tegmaydigan opziatda bo'lishi tahminlanadigan qilib maxsus tayanchlarga koptarib quyish lozim.

Avtomobil ochiq havoda uzoq muddat turib qolganda uni 20-25 min davomida ko'pi bilan 15 km/soat tezlik bilan yurgizish, keyin asta-sekin tezlikni oshirish zarur.

SHinalarni texnik ekspluatatsiya qilishda ularni ortiq yuklanishiga yul quymaslik va ulardagi havo bosimini mehyorda bo'lishini tahminlash lozim. Bu talablar nafaqat shinaning shakli va o'lchamilarini saqlashga qaratilgan, balki ularni ish muddatini kamaytirmaslikka, ulardan juda ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqishiga va yonilg'i sarfini ortib ketishiga yul quymaslikni tahminlashga ham qaratilgan.

Rezinaning qattiqligi. qattiqlik rezina buyumlarning asosiy fizikaviy va ekspluatatsion xossalaridan biri bo'lib, u davlat standartlari va texnik shartlarda har bir material (metall, mineral, plastmassa va boshqalar) uchun kursatilgan.

qattiqlik deganda - materialning sirtiga boshqa qattiq materialni botish yoki tirnashiga kursatiladigan qarshilik tushuniladi.

Qattiqlikni aniqlash bilan tayyorlangan rezina sifati to'g'risida fikr yuritish mumkin. CHunki bu kursatkich vulkanizatsiyalovchi modda, to'ldirgich va plastifikator qanday miqdorda olingani va aralashtirilgannini tavsiflovchi asosiy kursatkichlardan biridir. qattiqlik vulkanizatsiya qilingan rezina materiallari uchun aniqlanadi, uning miqdoriga qarab esa rezinaning elastikligi haqida ham ma'lum tushuncha olish mumkin.

Rezina buyumlarning qattiqligi ularga juda qattiq har xil shakldagi boshqa bir (o'tkir) materialning botish chuqurligi bilan ulchanadi.

Rezinaning qattiqligi rezina aralashmasi tarkibiga kiruvchi kauchuk, vulkanizatsiyalovchi modda, to'ldirgich va plastifikatorlarning miqdori va xossalariga bog'liq. Rezina aralashmasi tarkibiga aktiv tezlatkich moddalar (tiazol, tiuram, sul fenamid) qopshish va ular miqdorini oshirish bilan rezinaning vulkanizatsiya darajasini ko'paytirish mumkin. Bu uz navbatida rezina qattiqligini oshirishga olib keladi. plastifikatorlar esa rezina qattiqligini kamaytiradi.

Rezinalar qattiqlik darajasiga binoan uch guruhga boplinadi (9.3- jadval).

9.3-jadval. Qattiqligiga binoan rezinalarning guruhlarga boplinishi

Guruh	Qattiqlik darajasi	SHor A qattiqlik ulchagichiga binoan qattiqlik chegarasi
I	Quyi qattiqlik	35-50

II	O'rtacha qattqlik	50-70
III	Yuqori qattqlik	70-90

Xom rezinadan buyumlar tayyorlashni osonlashtirish maqsadida unga maxsus ishlov beriladi, yahni kauchuk zarur miqdorgacha yumshatiladi. Bunday rezinani qattqligini ulchashda qattqlik ulchagich asbobi ignasi namunaga uzluksiz ko'rinishda botadi, natijada asbob kursatkichi pasayib boradi va bir-necha minut vaqt optgach nolga yaqinlashadi. Vulkanizatsiyalash jarayonida rezinaning plastikligi kamaya boradi va sunggi bosqichda boptunlay yuqoladi, rezinaning qattqligi va elastikligi yangi oltingugurt portsiyalari reaksiyaga kirishishi natijasida ortib boradi va tayyor vulkanizatsiyalangan rezinada mahlum miqdorga erishadi.

Texnik talablarga binoan, qattqlik ulchagich asbobining ignasi vulkanizatsiyalangan rezina materialida sezilarli iz qoldirmasa, bunday rezinani vulkanizatsiyalash rejimi to'g'ri tanlangan hisoblanadi.

Rezina materialni haddan tashqari yuqori qattqlikka ega bo'lishi ham mehyordagi opziat bo'lmay, bu opziatni ortiqcha vulkanizatsiyalash deyiladi.

Rezinaning yeyilishga chidamliligi. Eskirishga turg'unlik yoki qarshilik atamaları rezina materiallariga nisbatan qullaniladi, bu atama mahno jihatidan moylash jarayonida qullaniladigan yeyilishga chidamlilik atamasiga mos keladi.

Ko'pchilik rezina buyumlar – barcha turdagi pokrishkalar, Transportyor lentalari va boshqalar ularni ishlatish paytida sirpanish tufayli paydo bo'ladigan ishqalanish kuchi tahsirida sirt qatlami yeyiladi (ishga yaroqsiz opziga keladi). Rezina buyumlarning yeyilishga bo'lgan qarshiligini oshirish (eyilishga chidamlilik) rezina sanoatida ishlab chiqarilayotgan buyumlarning puxtaliligini oshirishning asosiy shartlaridan biridir.

Rezina buyumlarning yeyilishi sirpanish rejimida (Transportyor lentalari harakati) va dumalash rejimida (shinalar harakati) ruy berishi mumkin. Ammo, shinalarni ishlatish vaqtida dumalanish ishqalanishdan tashqari sirpanish ishqalanish ham hosil bo'ladi (masalan, Transport vositalari tormozlanganda). SHunga asosan yeyilishga chidamlilikni sinash ishlari yoki sirpanish rejimida, yohud sirpanuvchanlik bilan birga boradigan dumalanish rejimida o'tkaziladi.

Eyilishga chidamlilik kursatkichi eskirishning solishtirma kursatkichi deb ataladi va bu kursatkich vaqt birligi ichida sinalayotgan namuna hajmini

kamayishi, yahni yeyilish miqdori bilan ifodalanadi. Avtomobil pokrishkalari protektorlarini tayyorlashda ishlatiladigan rezinalar uchun bu kursatkich: yengil avtomobillar uchun $0,08 \text{ mm}^3/\text{j}$ va yuk avtomobillari uchun $0,14 \text{ mm}^3/\text{j}$ dan ortiq boplasligi lozim.

Ishqalanish ishqalanayotgan sirtlarning yeyilishiga va ular o'lchamilarining uzgarishiga olib keladi. Ishqalanish, ishqalanish koefitsienti bilan tavsiflanadi, yahni ishqalanish koefitsienti qanchalik katta bo'lsa, ishqalanish jadaliligi ham shuncha yuqori bo'ladi.

Ishqalanish koefitsienti rezina tarkibi va u ishqalanadigan abraziv material sirtiga bog'liq. Ishqalanish va yeyilish turlariga qarab yeyiluvchanlikning yoki unga teskari bo'lgan kattalik, yahni yeyilishga bo'lgan qarshilik (chidamlilik) koefitsientining son qiymatlari har xil bo'ladi.

Avtomobillarning tormozlanish imkoniyatlari ham ishqalanish koefitsienti bilan uzviy bog'liq. Avtomobil yullarining qoplama turi va yul sharoitiga bog'liq opzida ishqalanish koefitsienti $0,1-0,8$ oralig'ida bo'ladi.

Avtomobil shinasini asfal tobeton qoplama bilan ilashishi protektor va quruq asfal tobeton orasidagi ishqalanish koefitsienti $0,6-0,8$ bo'lishini tahminlaydi. Ammo, oz miqdorda yomg'ir yog'ishi protektor va asfal tobeton orasidagi ishqalanish koefitsientini ikki barobarga kamaytiradi. Yullardagi loy qoldiqlari ishqalanish koefitsientini yanada yomonlashtiradi. Yul muzlagan paytlarda bu koefitsient $0,1$ ga teng bo'ladi. Bunday sharoitlarda avtomobilni boqarishda noqulayliklar vujudga keladi.

Rezina materiallar xususiyatlarini harorat tahsirida uzgarishi. Rezinalar uz xususiyatlarini harorat uzgarishi natijasida juda ham sezilarli darajada uzgartiradi, jumladan, rezina materiallardan tayyorlangan detallar qizdirilganda, shuningdek sovutilganda uz ish xususiyatini yuqotadi.

Rezinaning mustahkamlik chegarasi havo harorati pasayishi natijasida ortadi, elastikligi esa kamayadi va minus 80°C haroratda nolga teng bo'ladi.

Havo harorati pasayishi oqibatida kelib chiqadigan asosiy noqulaychilik rezinaning elastikligini kamayishidir. Buning natijasida rezina materialning murtligi ebonitning murtligiga yaqinlashadi.

Ko'pchilik rezina materiallar minus 45°C haroratdayoq zarur chegaradagi deformatsiyalanish xususiyatini yuqotadi. Sovuq tahsiriga chidamli kauchuk asosida olingan vulkanizatlarga minus 50°C va undan past haroratlarda zarur

elastikligini saqlab qoladi. Bundan qish mavsumida rezina detallarga alohida ehtibor berilishi va ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'lish lozimligi kelib chiqadi.

SHuning uchun qish mavsumida rezina detallarni montaj va demontaj qilish bilan bog'liq bo'lgan barcha ishlarni bajarishdan oldin ularni xona haroratigacha isitib olish lozim. Uzoq muddat turib qolgan yoki avtomobil mahlum bir muddat sovuqda turib qolganda pnevmatik shinalarni qizdirish muhim ahamiyatga ega. SHinalarni qizdirish bevosita avtomobilni harakatlantirib amalga oshiriladi, bunda dumalayotgan shinalardagi uzluksiz deformatsiyalanish issiqlik energiyasiga aylanishi hisobiga shinalar qiziydi. Ammo avtomobil urnidan quzg'algan dastlabki paytda shinalar yetarli elastiklikka ega bo'lmaydi, buning oqibatida unchalik katta bo'lmagan dinamik yuklanishlar tahsirida shinaga osongina shikast yetishi mumkin. SHuning uchun avtomobilni urnidan quzg'atilgan dastlabki paytlarda yulning xavfli burilishlari bo'lmagan nisbatan tekis uchastkalarida kichik tezlik bilan harakatlanish va birdaniga tormoz bosmaslik tavsiya etiladi.

Avtomobillarni qish mavsumida ishlatishda benzin va moy tahsiriga chidamli rezinalardan tayyorlangan detallarga yuqori ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'lish lozim. CHunki bunday rezinalarning sovuq tahsiriga chidamliligi juda past bo'lib, minus 20°C haroratdayoq murt bo'lib qoladi.

Bitta avtomobilga sovuqqa chidamli va chidamsiz bo'lgan shinalar o'rnatish taqiqlanadi (hatto belgisi bir xil bo'lsa ham), chunki shinalarning qizish muddati turlichidir.

Haroratni $110-120^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tarilishi natijasida rezinaning nisbiy uzayishi ortadi, harorat 120°C dan ortganda esa rezinaning nisbiy uzayishi kamayadi. Rezinaning nisbiy uzayishini ortib borishdan kamayishga o'tishi $110-120^{\circ}\text{C}$ haroratda kauchuk makromolekulalari orasidagi oltingugurt ko'priklari qisman uzilishi bilan tushuntiriladi. Buning natijasida rezinaning elastikligi birdaniga kamayishi bilan birga plastiklik xususiyati ortadi.

Harorat ortishi bilan rezinaning ekspluatatsion xususiyatlari faqat yomon tomonga uzgaradi - rezinaning mustahkamligi, yemirilishga qarshi turg'unligi va qattiqligi pasayadi, qoldiq uzayishi va umuman deformatsiyalanishi ortadi. Rezinani 20°C dan 100°C gacha qizdirilganda uning uzilishdagi mustahkamligi ikki va hatto uch barobarga pasayadi. SHuningdek harorat 20°C dan 100°C ga o'tkazilganda rezinaning yemirilishga qarshi turg'unligi va qattiqligi yanada ko'proq darajada yomonlashadi. Natijada, harorat ortishi bilan avtomobil shinalarining bosib optadigan masofasi kamayadi.

Bundan tashqari, rezinaning qattiqligi va mustahkamligini juda ham kamayib ketishi natijasida avtomobil notekisliklardan yurganda avtomobil pokrishkasi protektorida yoriqlar paydo bo'lishi va protektor boplaklari yulinib chiqishi mumkin.

Yuqoridagi fikrlardan xulosa qilib quyidagilarni aytish mumkin: barcha rezina detallarni, ayniqsa ish jarayonida deformatsiyalanadigan detallarni ko'pchilik opzilarda qish mavsumida qizdirish, yozda esa sovitish, shuningdek ularni qizishini kamaytirish buyicha tadbirlar ishlab chiqish lozim. Avtomobil shinalarini yaxshi opzida saqlash uchun birinchi navbatda yuqorida keltirilgan chora tadbirlarga amal qilish lozim. SHuningdek, avtomobil shinasidagi havo bosimini mehyorda bo'lishini va ortiqcha yuklanmasligini tahminlash lozim.

SHinalarni ishlatishda bu oddiy qoidaga rioya qilmaslik, ularni juda ham qizib ketishiga olib keladi va buning natijasida zararli oqibatlar kelib chiqadi.

Yozning issiq vaqtlarida ortiqcha yuklanmagan va havo bosimi mehyorda bo'lgan shinalar sezilarli darajada qizishi mumkin. Bunday opzilarda shinalarni sovitish uchun yulda davriy tuxtash, bahzan, pokrishkalarni haddan tashqari qizib ketishi oqibatida avariya opziatini kelib chiqamasligini tahminlash uchun harakat tezligini kamaytirish lozim. CHunki bu kursatkichlar shinaning ish rejimiga bevosita kuchli tahsir etadi.

Eskirish jarayonida rezinaning xususiyatlarini o'zgarishi. Kauchuk molekulasida mustahkam bo'lmagan bog'lanishlar borligi tufayli havodagi kislorod xona haroratida ham polimer bilan reaksiyaga kirishib, uning eskirishiga sabab bo'ladi. SHuning uchun vaqt o'tishi bilan rezina xossalarini yuqotadi, murt bo'lib qoladi va buyumlarda yoriqlar paydo bo'ladi. Eskirish jarayoni qizdirilganda, yorug'likda, kislotalda, ishqor, neft mahsulotlari ta'sirida tezlashadi.

Kauchuk va vulkanizatlar, barcha tuyinmagan birikmalar kabi, turli xil kimyoviy uzgarishlarga moyil bo'ladi. Rezina buyumlar ishlatish va saqlash jarayonida uzluksiz ravishda oksidlanadi. Buning natijasida rezinalarning kimyoviy, fizikaviy va mexanik xususiyatlari uzgaradi. Faqat ebonit kauchuk makromolekulalariga mumkin bo'lgan miqdorda oltingugurtni biriktirishi natijasida tula tuyingan birikmaga aylanadi. Uzoq muddat oksidlanish jarayonida rezinadagi barcha uzgarishlar yig'indisiga **rezinaning eskirishi** deyiladi.

Eskirish murakkab ko'p bosqichli uzgarish toifasiga kiradi, bunda ma'lum bosqichlarda rezinaning elastikligi yemirilishga qarshi turg'unligi va mustahkamligi sezilarli darajada kamayadi. Boshqacha aytganda, vaqt o'tishi bilan

rezina buyumlarning ish qobiliyati, shuning bilan birga, avtomobilni ishlatish ishonchliligi kamayadi. Rezinani eskirishdagi vujudga keladigan uzgarishlar jumlasiga rezina elastikligining yuqolishini tiklanmasligi kiradi. Natijada rezina yuqori darajadagi murtlik xususiyatiga ega bo'lib qoladi, buning natijasida uning sirtqi qatlamlarida asta-sekin chuqurlashadigan yoriqlar paydo bo'ladi va oqibat natijada buyum tula ishdan chiqadi.

Rezinalarning eskirishini oldini olish turli xil uslublar asosida amalga oshiriladi. Rezinalarning eskirishini sekinlashtirish rezina tarkibiga eskirishga qarshi qopshilmalar (ingibitorlar) qopshish juda samarali hisoblanadi. Eskirishga qarshi qopshilmalar rezina tarkibidagi kauchukka nisbatan 1-2 foiz miqdorda aralashtiriladi, buning natijasida rezinaning oksidlanish jarayoni bir necha yuz va hatto ming barobar sekinlashadi. SHu maqsadda bahzi bir rezina buyumlar germetik polietilen g'iloqlarga joylab ishlab chiqarilmoqda.

Ammo, rezinalarni eskirishini oldini olish uchun faqat texnologik vositalardan foydalanish yetarli emas, shuning uchun qopshimcha bir qator ekspluatatsion chora tadbirlar qullash lozim (bahzi bir choralar to'g'risida yuqorida fikr yuritilgan edi). Haroratni ortishi natijasida rezinani eskirishi ortadi, jumladan, harorat har 10°C ga ortganda rezinaning eskirish tezligi 2 martaga ortadi. Yuqori yuklanishdagi uchastkalarda rezinaning oksidlanish jadalliligi yanada yuqori bo'ladi.

Rezinaning eskirish jarayonini sekinlashtirish uchun rezina buyumlarni imkon qadar deformatsiyalanmagan opzida bo'lishiga va mumkin qadar 30°C dan yuqori bo'lmagan haroratlarda ishlatilishiga erishish lozim.

Rezina buyumlarni quyosh nuridan himoyalash muhim ekspluatatsion tadbirlar jumlasiga kiradi. Chunki quyosh nuri nur tahsiridagi eskirishni vujudga keltiradi. Bu tahsirning xususiyati eskirish rezinaning nur tushib turgan uchastkalarida kuchli bo'lishidan iborat. Bunda spektrning binafsha va ultrabinafsha qismi nisbatan aktiv hisoblanadi. Nur tahsiridagi eskirishni oldini olish uchun avtomobilni yopiq joylarda yoki maxsus urama g'iloqlar ostida saqlash lozim.

Yuqorida keltirilgan sharoitlar bo'lmaganda hech bo'lmaganda shina va rezina detallarni quyosh nuri tushishidan saqlash lozim. Bunda ular oq rangdagi g'iloq bilan uralishi yoki tusiq bilan tusilishi lozim.

Rezina buyumlarni $5-20^{\circ}\text{C}$ haroratida, yorug'lik kam tushadigan, suv va neft mahsulotlari tegmaydigan joyda saqlash kerak.

Rezinalarning xususiyatlarini suyuqliklar tahsirida uzgarishi.

Avtomobillarni ishlatishda va rezina buyumlarni saqlashda ularga suv va neft mahsulotlarini tegish ehtimoli bor. Suv uzoq vaqt davomida rezinaning xususiyatlariga kuchli tahsir kursatmaydi. Suv sinchlangan detallarga kuchli tahsir kursatadi, metall armaturalar nam muhitda jadal korroziyalanadi, paxta-qog'oz tolali gazlamalar esa mustahkamligini yuqotadi va tezda chiriydi. SHuning uchun sinchlangan rezina buyumlarni (metall karkasli, simli va gazlamali) imkoniyat qadar quruq opzida saqlash zarur, majburiy opzilarda suv tekkanda esa rezina buyumlarni albatta quritish kerak.

TK, SKB, SKS, SKI va boshqa kauchuklar asosidagi rezinalar neft mahsulotlari tahsirida uz xususiyatlarini juda ham sezilarli darajada uzgartiradi. Bu kauchuklar va ular asosidagi xom rezinalar yuqorida aytib optilganidek benzinda oson eriydi, ularning bu xususiyatidan rezina yelimlari tayyorlashda foydalaniladi. Rezinalarni vulkanizatsiyalash ularni neft mahsulotlari tahsirida erishiga barham beradi, ammo rezinalar benzin, dizel yonilg'isi, moylar va boshqa suyuq organik birikmalar tahsirida shishish xususiyatini saqlab qoladi. Rezina buyumlarni uzoq muddat neft mahsulotlari tahsirida bo'lishi natijasida ularni hajmi ortadi, mustahkamligi, elastikligi va qattiqligi kamayadi. SHuning uchun rezinani yonilg'i, moy va boshqa surkov materiallari tahsiridan saqlash lozim. Neft mahsulotlari rezinaga bexosdan tushgan opzilarda esa uni tezlik bilan artib tozalash lozim.

Avtomobil shinalarini ta'mirlash uchun materiallar. Olis masofalarga ishga chiqariladigan avtomobillar ichida zarur materiallar va moslamalar bo'lgan maxsus aptechka bilan tahminlanishi kerak. Avtomobillar uchun quyidagi turdagi aptechkalar ishlab chiqariladi: ARK - kamerani tahmirlash uchun; ARSH - pokrishka va kameralar uchun; ARB - yengil avtomobillarning kamerasiz shinalari uchun. Har bir aptechka ichida turli o'lchamili vulkanizatsiya qilingan dumaloq va to'g'ri burchak shaklidagi rezinadan bir komplekt yamoq (plastirlar), uzi vulkanizatsiyalaydigan 50 g rezina yelimi, kameraning shikastlangan qismini tozalash uchun metall qirg'ich va jilvir qog'oz, kameraning shikastlangan qismiga plastirni yopishtirish uchun (ustidan bosish uchun) rolik, ikkitadan qopqoqcha va zolotnik, yelim surtish uchun muyqalam va pakki pichoq bo'ladi. ARSH aptechkasida bundan tashqari vulkanizatsiya qilingan rezina-kord plastirdan turt qatlam qilib qirqib olingan ikkita yamoq, pokrishka bortlarini tahmirlash uchun chefer lenta, teshilgan pokrishkani tahmirlash uchun turli o'lchamili oltita gribok va griboklarni quyish uchun moslama bor. ARB aptechkasida ARSH

aptechkasidan farqli ravishda pokrishkalarining karkasini tahmirlash uchun plastirlar boplmaydi. Ular urniga rezina pastasi bo'lgan shprints, tiqinlar tuplami va kameradagi teshikni shinalarni tug'indan olmay turib tahmir qilishda ularni shina ichiga quyish uchun moslama bor.

Aptechka bo'lmaganda avtomobilda quyidagilar bo'lishi tavsiya etiladi: rezina yelim (yaxshisi alyuminiy tubikda); tselofandan qilingan himoya qatlami bo'lgan 2 mm qalinlikdagi vulkanizatsiya qilinmagan kamera rezinasi (200-300 mm li boplak); yamoq qirqib olish uchun eski kamera boplagi (200-300 mm); eski pokrishkadan qirqib olingan 2-4 qatlamli 2-3 ta manjet (250-400 mm); elektr-vulkanizator; kameralar va yamoqning sirtini g'adir-budir qilish uchun yirik tishli egov; rashpil yoki metall cho'tka; zahiradagi zolotnik va qalpoqchalar; shinalarni montaj qilishda kameralarga sepish uchun tal k kukuni.

Rezina ishlab chiqarishdagi asosiy jarayonlar. Ko'p rezina buyumlar, ularning konstruksiyasi murakkabligidan qatg'i nazar, odatda, umumiy texnologiya buyicha, yag'ni yarim fabrikatni tayyorlash; vulkanizatsiya qilish yuli bilan ishlab chiqariladi.

Yarimfabrikatlar parallel potoklarda tayyorlanadi; bular kauchuk va ingredientlarni tayyorlash, tortish, qorishma tayyorlashdan iborat.

Ayrim texnologik operatsiyalar mexanizatsiyalashtirilgan potoklarda yoki avtomatlashtirilgan sxema buyicha amalga oshiriladi. Umumiy texnologik ishlab chiqarish quyidagi jarayonlardan iborat:

- xomashyoni qabopl qilish va uni saqlash;
- kauchuk va ingredientlarni tayyorlash va ularga ishlov berish;
- xomashyoni tortib olish va ularni dozalash (me'yorlash);
- rezina aralashmasini qorish;
- rezina aralashmasini shakllash;
- kalandrlash, matolarga kalandr yordamida rezina qoplash;
- shprislash;
- rezina zagotovkalarni va matolarni bichish;
- rezina yelimini tayyorlash va matolarni rezina qopshib tuqish;
- murakkab buyumlarni yig'ish;

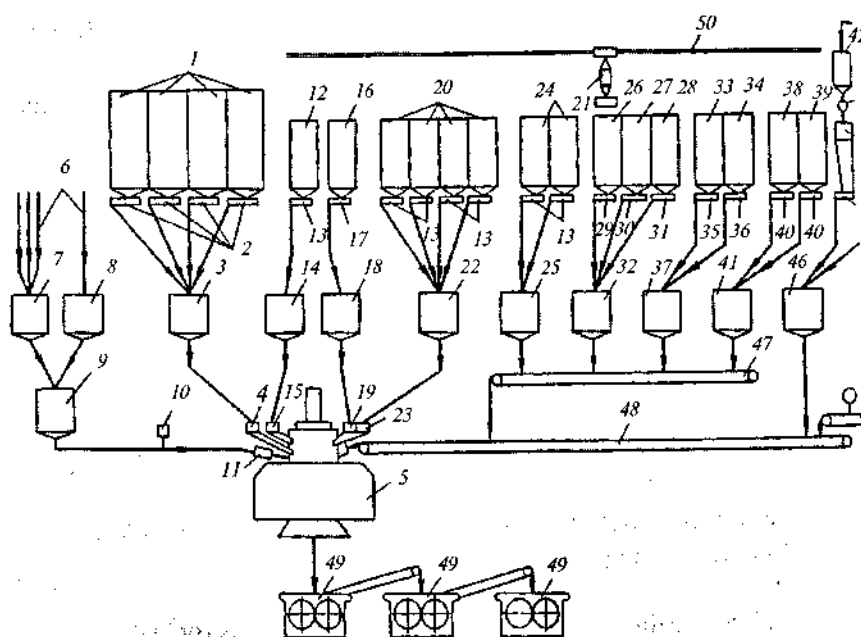
rezina aralashmasini vulkanlash. Rezina ishlab chiqarish zavodlari og'ir uskunalar bilan jihozlangan bo'lib, ko'p miqdorda elektroenergiya, issiqlik, gidravlik energiya talab qiladi. SHu sababli ishlab chiqarishni shunday tashkil qilish kerakki, ekspluatatsiya xarajatlari minimumga kelsin.

Kauchuklarni plastikatsiyalash. Rezina buyumni tayyorlashda tabiiy va sintetik kauchuklar hamma vaqt plastoelastiklik xossasi buyicha talabga javob berol-maydi.

Kauchuklarning elastik xossasi rezina buyumlar uchun juda muhim, lekin bu kursatkich rezina aralashmasini tayyorlashda, yag'ni qayta ishlash jarayonida ishlov berishda salbiy rol uynaydi, chunki sarflanayotgan mexanik kuchning unumdorligi qaytar deformatsiya hisobiga kamayadi. Mexanik va issiqlik ta'sirida kauchukning plastikligi ko'payishi mumkin.

Texnologik jarayon va bu hodisa natijasida kauchukning plastikligi oshishi, qovushqoqligi kamayishi va elastikligining tiklanishi (elasticheskoe vostanovlenie) plastikatsiya deb ataladi. SHuning uchun, rezina aralashmasini tayyorlash kauchuklarning aniq bir plastik xossaga ega bo'lgan kursatkichidan foydalanishni taqozo qiladi.

Rezina aralashmasi (qorishmasi)ni tayyorlash. Oldin aytilganidek, rezina aralashmasi murakkab ko'p komponentli sistema va uning tarkibiga kauchuk va har xil ingredientlar kiradi va ular kauchuk massasida bir tekisda taqsimlangan bo'ladi. Rezina aralashmasini olish uchun kauchuk va ingredientlar bir jinsli aralashma hosil qilguncha aralashtiriladi.

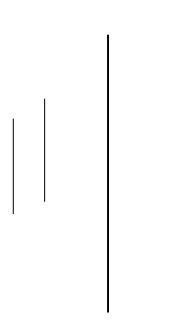


9.4- rasm. Rezina aralashmasini tayyorlash texnologik sxemasi: 1, 12, 16, 20, 24, 26, 27, 28, 33, 34, 38, 39, 44 - har xil materiallar uchun taqsimlash bunkerlari; 3, 7, 22, 25, 32, 37, 41, 46 — ingredient-lar uchun avtomatik tarozilar; 5 — rezina aralashtirgich; 6 — sirkulatsion sistema; 10 - shesternyali nasos; 13, 17

— tebranma shnekli ta'minlagich; 35, 36, 40, 45- vintli ta'minlagich; 42 — granula opziatidagi kauchuk uchun idish; 49 — valslar.

Aralashtirish jarayoni bir necha bosqichdan iborat bo'lishi mumkin:

qattiq komponentlarni maydalash;
komponentlarni kauchukka kiritish;



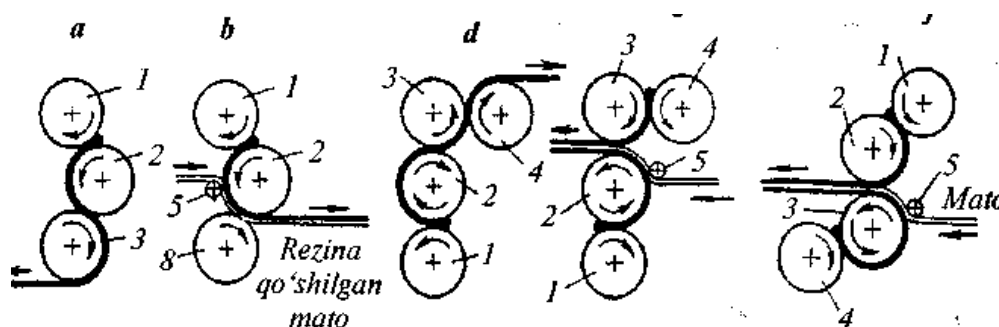
aglomeratlarni disperslash;
qorishtirish.

Komponentlarni aralashtirish mexanizmiga ko'p komponentli sistemaning deformatsiyalanishi deb qarash mumkin. Bu deformatsiya natijasida aralashayotgan materiallarning qalinligi tobora kamayib borishi komponentlararo yuza ta'sirining oshib borishiga olib keladi. Natijada, shunday opziatga erishish mumkinki, qatlam qalinligi disperslanayotgan faza zarracha o'lchamiiga yaqinlashadi.

Rezina aralashmasining sifati komponentlarning hajmda bir tekisda taqsimlanishi bilan belgilanadi.

Rezina aralashmasini tayyorlash 9.4-rasmda keltirilgan.

Rezina aralashmasini shakllash. Rezina buyum olish uchun rezina qorishmasiga aniq bir shakl berish kerak, yag'ni shakllantirish zarur (12.5-rasm).



9.5-rasm. Rezina buyumlarni vulkanlash

SHakllanish asosan: kalandrlash, ekstruziya (shpritsovanie), presslash, bosim ostida quyish usullari bilan amalga oshiriladi. Rezina ishlab chiqarishda ko'pincha shakllash jarayoni vulkanlash jarayoni bilan birga olib boriladi.

Nazorat savollari

1. Rezinaning va kauchukning texnologik, fizik-kimyoviy va fizik-mexanik xossalarini tushuntirib bering.
2. Rezina aralashmasining ingredientlari va ularning vazifalari nimalardan iborat?
3. Rezina olishda vulkanlashning roli qanday, tushuntirib bering.
4. Nima uchun rezina yuqori elastik materiallar turkumiga kiradi?
5. Rezina tayyorlashda eskirishdan saqlovchi qanday moddalar ishlatiladi?
6. Oltingugurt rezina aralashmasida qanday vazifani bajaradi?
7. Maxsus qullaniladigan kauchuklar deb qanday kauchuklarga aytiladi?

10- Mavzu: LAK-BO'YOQ MATERIALLARI. PLASTMASSA, YELIM, ZICHLOVCHI VA IZOLYATSION MATERIALLAR

Reja.

1. Lok-buyoq materiallari haqida umumiy ma'lumotlar. Lok-buyoq qoplami hosil qilish.
2. Lok-buyoq materiallari va ular asosidagi qoplamalarni markalash. Asosiy lok-buyoq materiallari.
3. Lok-buyoq materiallarining sifatini xarakterlovchi kursatkichlar. Lok-buyoq materiallarini ishlatishda xavfsizlik choralari.
4. Yelimlar haqida umumiy mahlumot. Smolalar asosidagi yelimlar.
5. Kauchuk asosidagi yelimlar

Tayanch so'z va iboralar: lok-buyoq, materiallari, detallarni, yuzalarini, yupqa plyonka qatlam bilan qoplash uchun xizmat qiladi

Lok-buyoq materiallari haqida umumiy ma'lumotlar. Lok-buyoq qoplamalar matallarni korroziyalanishdan saqlabgina qolmasdan yog'ochni chirish va namiqishdan asraydi, ularning tashqi ko'rinishini kurkamlashtiradi. Avtomobillarni, qishlok xopjalik mashinalari va turli texnologik uskunalarning 85 foizdan ortiq qismi lok va buyoqlar bilan buyaladi. Bundan tashqari, buyalgan buyumlar elektr izolyatsiyalash va issiqdan saqlash xossalarga ega bo'ladi.

Lok-buyoq materiallari detallarni yuzalarini yupqa plyonka qatlam bilan qoplash uchun xizmat qiladi. Bu qatlamga zarur ishlov berilganda lok-buyoq qatlami deb yuritiladi. Lok-buyoq qatlami ham boshqa turdagi nometall va metall qoplamalar kabi buyum va konstruksiyalarni tashqi muhit ta'siridan asrash va ularga tashqi ko'rinish berish uchun xizmat qiladi. Avtomobilsozlikda ulardan metallarni korroziyadan, yog'ochni chirishdan asrash, hamda ularning tashqi ko'rinishini kurkam qilish maqsadida foydalaniladi.

Hosil qilingan qatlamlar ularga quyilgan talablarga javob berishi va uzoq muddat ishlashi uchun quyidagi talablarga javob berishi lozim:

- buyaladigan sirt bilan mustahkam bog'lanishi, yag'ni yuqori adgeziya xususiyatiga ega bo'lishi lozim;

- etarli darajada yuqori mustahkamlik, qattiqlik va zarur elastiklikka ega bo'lishi. Elastikligi yetishmagan opzilarida mexanik yoki harorat ta'sirida vujudga keladigan deformatsiyalanish natijasida qoplamda yoriq va darzlar vujudga keladi;

- imkoniyat darajasida nam, suyuqlik va gaz bug'lari, quyosh nurini kam o'tkazishi va ular ta'sirida uz xususiyatlarini yuqotmasligi. qoplamning suv va uning bug'i, havo va quyosh nuri ta'siriga chidamliligi atmosfera ta'siriga chidamliligi deyiladi;

- qoplamga shikast yetkazilganda uni avtokorxona sharoitida oson tiklanishi;

- ommaviy tarzda foydalanish mumkinligi va arzon bo'lishi.

Hozirgi paytda mavjud bo'lgan lok-buyoq materiallari yuqorida sanab optilgan talablarning barchasiga tula javob bermaydi. SHu va boshqa sabablarga kura ko'pchilik opzilarida qoplam ko'p qatlamli qilib tayyorlanadi. qoplamni hosil qilgan har bir qatlam bir yoki bir nechta talabga javob berishi lozim.

Lok-buyoq qoplami hosil qilish. Buyashdan oldin sirtlar chang, iflosliklar, zang, payvandlashda xosil bo'lgan flyus qoldiqlari, neft mahsulotlari, yog'li dog'lar, eski qoplam qoldiqlaridan tozalanadi.

Bu maqsadlar uchun ko'p sondagi mexanik, kimyoviy, elektrokimyoviy, termik, ulütrotovushli va boshqa usullardan foydalaniladi. AvtoTransport korxonasida qullash mumkin bo'lgan detallarni buyashga tayyorlashning oddiy operatsiyalar jumlasiga quyidagilar kiradi: erituvchilar yordamida sirtni yog'sizlantirish: zanglagan yuzalarni metall cho'tka va jilvir kog'oz yordamida ketkazish. Lok-buyoq qoplam hosil qilishga tayyorlangan sirtga qoplamning birinchi qatlami grunt beriladi. Gruntovkalar lok yoki emallarning yaxshi ilashishi

uchun xizmat qiladi, ular buyaladigan sirt (metall, yog'och) bilan lok-buyoq qoplamalar O'rtasida bog'lovchi qatlam vazifasini optaydi. Gruntovkalar lok-buyoq qoplamida muhim vazifani bajaradi, yahni pardaning qarshiligi yuqoriligi hisobiga metallni korroziyalanishdan saqlaydi. Gruntovka - grunt tashkil topgan material odatda kist, buyoq sepuvchi moslama yoki botirish yuli bilan amalga oshiriladi. Sirtni buyashga tayyorlash va gruntovkalash O'rtasidagi vaqt juda qisqa bo'lishi maqsadga muvofiq, chunki bu vaqtda sirtga chang optirishi, yoki sirt zanglashi mumkin. quritilganda grunt unchalik katta bo'lmagan qalinlikka (15-20 mkm) ega bo'ladi. Gruntovka qilingan sirdagi sidirilgan chiziqlar, hosil bo'lgan pachuqlar tula saqlanadi. Detallarni tayyorlashda ular sirtida chiziqlar va turli notekisliklar bo'lishiga yul quymaslik lozim, mavjudlarini esa mexanik ishlov berish yuli bilan bartaraf etiladi. Unda ham iloji bo'lmasa mahalliy va umumiy shpatlyovkadan foydalaniladi. Mahalliy shpatlyovka yuzadagi yirik notekisliklarni bartaraf etish uchun beriladi. Umumiy shpatlyovka buyaladigan boptun sirtni silliqlash maqsadida beriladi. Mahalliy shpatlyovkalashda tarkibida 75-80 foiz to'ldiruvchi (bur, oxra va boshqalar) bo'lgan quyuq pasta (shpatlyovka)dan foydalaniladi. quriganda elastikligi yetarli bo'lmashligi, darz ketishlar va yoriqlar paydo bo'lishini eg'tiborga olib bir marta surtashdagi qalinligi 0,5 mm dan ortmasligi lozim. SHpatlyovkaning har bir qatlami (ularning soni ikkitadan ortmaydi) yaxshilab quritiladi va dag'al abraziv jilvir qogozlar (N 80-120) yordamida jilvirlanadi va chang hamda abraziv kukunlardan tozalanadi.

Zarur bo'lganda buyaladigan umumiy sirtni tekislashda sirtga 50-100 mkm qalinlikda umumiy shpatlyovka beriladi va quritilgandan sung kichik donali N 150-220 jilvir qog'oz bilan jilvirlanadi. Umumiy shpatlyovka buyoq sepuvchi moslama yordamida beriladi.

Ishlov berilgan shpatlyovka, u bo'lmaganda esa gruntovkalangan sirtga bir necha qatlam buyoq beriladi. Buyoq qatlami soni qatlamning tashqi ko'rinishi va ekspluatatsiya sharoiti va boshqa sharoitlarga asoslanib tanlab olinadi.

Buyoq yuzaga grunt kabi cho'tka, purkagich, shu jumladan elektrostatik maydon, botirish, quyish va boshqa usullar bilan beriladi. Buyoqning har bir qatlami alohida quritiladi, tashqi qatlam qopshimcha ravishda jilvirlanadi, jilolanadi, loklanadi va boshqalar.

Angil avtomobillarning kuzovlari qoplami grunt, mahaliy va umumiy shpatlyovkalar va 3 tadan 7 tagacha qatlam buyoqdan iborat bo'ladi. Tashqi ko'rinishi buyicha ular 1-klass talablari mos kelishi lozim (1054-82), yag'ni sirt tekis silliq, bir xil rangda bo'lishi va boshqa nuqsonlar bo'lmashligi lozim. Yuk

avtomobillarining kuzovlarini buyashda gruntovka, mahalliy shpatlyovka va 2-3 qatlam buyoq beriladi. qatlam 2-klass talablariga mos kelishi kerak (tekis, silliq yuzalarda mayda dog'lar, chiziqlar va boshqalar bo'lishiga ruxsat etiladi).

Avtomobillar ramasi, neft mahsulotlari taralari, quvur o'tkazgichlar va boshqalar 3 va 4-klass talablari asosida buyaladi. 3 va 4-klass qoplami 1-2 qatlam buyoqdan (bag'zi opzilarda gruntsiz) iborat bo'ladi va metallni karroziyadan, yog'ochni chirishdan himoyalaydi. Bunda notekisliklar, kuzga tashlanadigan nuqsonlar (qoplamning himoya xususiyatiga ta'sir etmaydigan) bo'lishiga ruxsat etiladi.

Lok-buyoq materiallarining asosiy komponentlari lok, grunt, shpatlyovka, buyoq va plyonka hosil qiluvchilardan iborat. plyonka hosil qiluvchi moddalar lok va buyoqlarda kauchuk rezinada, bog'lovchi modda plastmassada bajargan funktsiyani bajaradi.

Suyuq (paxta, kungaboqar va boshqa moylar) va qattiq (olifning turli sortlari) plyonka hosil qiluvchilar mavjud.

Plyonka hosil qiluvchining tegishli erituvchidagi eritmasi lok deyiladi.

Plyonka hosil qiluvchi turiga kura ikki tipdagi buyoqlar olinadi:

Olif + pigment → moyli buyoq

Lok + pigment → emalli buyoq.

pigment sifatida metall oksidlari kukunlaridan (temir, qurgoshin, rux, titan va boshqalar), yaxshilab maydalangan tabiiy noorganik moddalar (bur, oxra) va alyuminiy pudrasidan nisbatan ko'p foydalaniladi. pigmentning asosiy vazifasi buyoqqa rang berishdan iborat.

Lok-buyoq materiallari tarkibiga plyonka hosil qiluvchi, erituvchi va pigmentlardan tashqari qovushoqligini kamaytirish uchun qopshimcha, qoplam elastikligini oshirish uchun plastifikatorlar, buyoqni tezroq qurishini ta'minlash uchun sikkativ (katalizator)lar qopshiladi.

Lok-buyoq materiallari va ular asosidagi qoplamalarni markalash.
Mamlakatimizda lok-buyoq materiallari 825-73 Davlat standartiga kura, ular asosidagi koplamlar esa 9.032-74 sonli Davlat standartiga kura markalanadi.

9825-73 sonli Davlat standartiga kura loklar, gruntovkalar, shpatlyovkalar va buyoqlarni markalashda chapdan ungga tomon uqiladigan 5 ta belgilar guruhidan foydalaniladi:

1-guruxga quyidagi suzlardan biri kiradi: lok, gruntovka, shpatlyovka, emalü.

2-guruxga 2 ta xarf bilan ifodalanadigan asosiy plyonka hosil qiluvchilar kursatilgan bo'ladi.

Asosiy plyonka hosil qiluvchilar quyidagicha belgilanadi:

Epoksi-efirlarEF	Eritilgan moyliMA
BitumlarBT	polivinilatsetalliVL
GliftallarGF	poliakril smolalarining
pentaftallarPF	sopolimerlariAS
poliefirlarPE	Melaminli ML
FenolliFL	MochevinaliMCH
perxlorvinilliXV	EpoksidliEP
poliakrilliAK	Alkid-stirolliMS
Nitrotsellyulozali ...NTS	KremniyorganikKO
KanifolliKF	YantarliYaN
SHellakliSHL	

2-guruh belgisidan sung chiziqdan keyin keladigan 3-guruh belgisi qoplamani ishlatilish sharoitini belgilaydi.

Vazifasiga kura lok-buyoq materiallarini ishlatilishi:

Gruntovka va loklar	0
SHpatlyovkalar	00
Atmosfera ta'siriga chidamli	1
Atmosfera ta'siriga chidamliligi chegaralangan	

(yopiqli ostida, xonada foydalanish tavsiya etiladi)	2
Konservatsion	3
Suv ta'siriga chidamli	4
Teri, rezina, materiallarni tashqi qoplash uchun maxsus	5
Moy va benzin ta'siriga chidamli	6
Kimyoviy ta'siriga chidamli	7
Issiqlik ta'siriga chidamli(60 ⁰ C dan 500 ⁰ C gacha)	8
Elektroizolyatsion	9

4-belgidagi 1,2 yoki 3 ta raqam bilan ifodalanadigan belgi ushbu lok-buyoq materialiga berilgan tartib nomerini kursatadi va 3-belgi bilan 4-belgi orasida chiziqcha bo'ladi yoki uzilish bo'lmaydi.

5-guruh belgisida buyoqning rangi kursatilgan bo'ladi.

Masalan: gliftal smola asosidagi gruntovka-gruntovka GF-020, nitrolok asosidagi shpatlyovka - shpatlyovka NLI-008. Tashqi qoplam hosil qilish uchun zangori himoyalovchi nitroemalü-emalü NLI-11-15 himoyalovchi-zangori. Atmosfera ta'siriga chidamli jigarrang moyli buyoq-buyoq MA-11 jigarrang ko'rinishida belgilanadi.

Lok-buyoq materiallari asosida olinadigan qoplamlar chapdan ungga qarab joylashtiriladigan quyidagi elementlar asosida belgilanadi:

-qoplamning asosiy materialini markalanishi (9825-73 Davlat standarti buyicha);

-tashqi ko'rinishi buyicha qoplam klassi (rim raqami bilan I dan VII gacha belgilanadi);

-qoplamning ekspluatatsiya sharoiti.

Ekspluatatsiya sharoiti buyicha qoplamlar quyidagi guruhlariga boplinadi: p-xona ichida chidamli (avtomobillarni ichini buyashda ishlatiladi), A -atmosfera ta'siriga chidamli (avtomobillarni tashqi sirtlarini buyashda ishlatiladi), T - issiqlik ta'siriga chidamli (termik tsexlarni jihozlari buyaladi), E - elektroizolyatsiyalovchi (elektr uskunalari buyaladi), X - kimyoviy ta'sirlarga chidamli (akkumoplyatorlarni tahmirlash uchastkalarining uskunalari buyaladi), XK - kislotalar ta'siriga chidamli, XSH - ishqorlar ta'siriga chidamli, V - suv ta'siriga chidamli (yuuvish uskunalari buyashda), B - benzin ta'siriga chidamli (yonilg'i

baklari, yonilg'i quyish uskunolari buyaladi), M - moy va konsistent surkov materiallari ta'siriga chidamli.

Masalan, moy ta'siriga chidamli melaminoalkidli qizil rangli qoplam quyidagicha markalanadi: Emalü ML-12-90, qizil, II, M.

Asosiy lok-buyoq materiallari. Moyli buyoqlar tabiiy va sun'iy oliflarga quruq buyovchi moddalar va to'ldirgichlar qopshish yuli bilan olinadi. quyuk buyoqlarni ishlatishda ularga 20-50 foizgacha olif qopshib kerakli qovushoqlikkacha suyultiriladi. Keyingi paytlarda buyoqlarning qovushoqligini kamaytirish va ularning bahosini arzonlashtirish maqsadida ularga oz miqdorda (5-10 %) uayt-spiriti yoki skipidar qopshilmoqda.

Moyli buyoqlar yuzalarga odatda ikki qatlamda sepiladi (yoki surtiladi), ko'pchilik opzilarda birinchi qatlam quritilgandan sung grunt vazifasini bajaradi. Moyli buyoqlar asosida hosil qilingan qoplam yuqori adgezion xususiyatga ega bo'lib, atmosfera tahsiriga chidamliligi yaxshi, elastikligi yuqori va neft mahsulotlari tahsirida erimaydi. SHuning bilan birga moyli buyoqlar bir qator kamchiliklarga ega, jumladan: hosil qilingan qoplam quritilgandan sung va hatto jilolangandan keyin ham yetarli darajada yaltiramaydi, qoplamni quritish uchun ko'p vaqt (24-48 soat) sarflanadi: kimyoviy mustahkamligi yuqori emas va tez eskiradi.

SHuning uchun avtomobillarni buyashda moyli buyoqlarni sof opzida ishlatilmaydi. AvtoTransport korxonalarida qoplamalarni tiklashda ishlatiladigan buyoqlar tarkibidagi parda hosil qiluvchilar aralashma opziida bo'ladi, masalan, olif (usimlik moyi) va qattiq parda hosil qiluvchi (smolalar) aralashmasidan foydalaniladi.

Qattiq va aralash parda hosil qiluvchilar aralashmasi asosidagi buyoqlar. qattiq parda hosil qiluvchilar asosidagi lok-buyoq materiallaridan keng foydalaniladi. Bunday materiallar jumlasiga loklar, gruntovkalar, shpatlyovkalar va emalli buyoqlar kiradi. Bu materiallarning assortimenti juda ham xilma xildir. SHuning uchun quyida avtomobillarni buyashda ishlatiladigan gruntovkalar, shpatlyovkalar va emalli buyoqlarning asosiy turlarigagina tuxtalamiz.

Nitroemallar. Nitroemallarning asosiy parda hosil qiluvchisi nitrotsellyulozadir (tsellyuloza va azot kislotasining murakkab efiri). Ularni erituvchilarda eritib nitrotsellyuloza loki yoki qisqacha nitrolok olinadi. Erituvchi sifatida ketonlar, efirlar, spirtlar, benzol va ularni hosilalarining aralashmalaridan

foydalaniladi. Bunday ko'p komponentli erituvchilar sifatida 646, 647, 648 raqamli erituvchilari ishlatiladi.

Nitrolok va pigment aralashmasi nitroemalli buyoq deb yuritiladi. Nitroemallar asosida hosil qilingan qoplamalar bir qator afzalliklarga ega, jumladan: xona haroratida ham tez quriydi; jilolangandan sung neft mahsulotlari tahsiriga uzoq vaqt chidaydi.

SHuning bilan birga nitroemallar bir qator kamchiliklarga ham ega, jumladan: qoplamalarning mexanik mustahkamligi yetarli darajada emas (shuning uchun ularni jilvirlash va jilolashga ancha vaqt sarflanadi); nitroemal asosidagi qoplamalar 75⁰C gacha bo'lgan harorat tahsiriga chidamli bo'lib, 140⁰C gacha qizdirilganda yemirilib o'z-o'zidan yonib ketishi mumkin; nitroemallar metallga yomon ilashadi, shuning uchun ularni yaxshilab gruntovkalangan sirtlarga surtiladi.

Emal tarkibida parda hosil qiluvchi qattiq modda kam bo'lganidan, pardaning qalinligi 0,01 mm dan oshmaydi, shu sababli emallar 4-6 qatlam qilib surtiladi.

Nitroemallarning yuqorida keltirilgan kamchiliklarini bartaraf etish uchun ularning tarkibiga asosiy parda hosil qiluvchidan tashqari qopshimacha parda hosil qiluvchilar (modifikatorlar) qopshiladi. Bu usul asosida hozirgi zamonaviy nitroemallarning barchasi, jumladan, avtomobillarni buyashda ishlatiladigan NTS-11 turidagi nitroemallar ishlab chiqarilmoqda.

Nitroemallar juda keng tarqalgan buyoqlar jumlasiga kiradi. yengil avtomobillarning kuzovi, qanotlari va yuk avtomobillarining kabinalarini buyashda nitroemallardan foydalanilar edi. Keyingi yillarda esa bu maqsadlarda sintetik (jumladan, alkidli smolalar) parda hosil qiluvchilar asosidagi buyoqlardan foydalanilmoqda. Ammo, avtomobillarni tahrirlashda nitroemallardan hamon keng foydalanilmoqda.

Alkidli smolalar asosidagi lok-buyoq materiallari. Bunday buyoqlardan parda hosil qiluvchi sifatida alkidli smolalardan foydalaniladi (alkidli smolalar ko'p asosli kislotalarni ko'p atomli spirtlarda polikondensatsiyalash mahsulotidir). Bunday parda hosil qiluvchilarning eng muhimlari gliftal (ikki asosli ftalat kislotani glitserindagi eritmasi) va pentaftal (pentaeritritni turt atomli spirtidagi eritmasi)dir.

Alkidli smolalarni eritishda skipidar, uayt-spirit va sol vent (toshkumir smolasini haydashda ajralib chiqadigan aromatik uglevodorodlar aralashmasi)

ko'rinishidagi uglevodorodli erituvchilardan foydalaniladi. Gliftalli va pentaftalli smolalarning eritmalari gliftalli va pentaftalli loklar deb yuritiladi. Ularga pigment, to'ldirgich va boshqa komponentlar qopshib gruntovkalar (GF-020, GF-073, GF-089), gruntli-shpatlyovkalar (GF-018), shpatlyovkalar (GF-075, PF-002) va emallar (GF-571 va boshqalar) olinadi.

Gliftalli va pentaftalli qoplamalar (bunday buyoqlar yordamida birinchi klass qoplama hosil qilish uchun uchta qatlam buyoq berish lozim, nitroemal yordamida bunday qoplama hosil qilish uchun 5-7 qatlam buyoq berish kerak) yuqori adgezion xususiyatga, atmosfera tahsiriga chidamliligi yuqori, katta mustahkamlikka, yetarli darajadagi elastiklikka, hosil qilingan qoplama jilolanganda oyna darajasida yaltiroqlik berish xususiyatiga ega.

Yuqorida keltirilgan xususiyatlarga ega bo'lgan qoplamalar hosil qilish uchun pentaftalli buyoq qatlami 80°C va undan yuqori, gliftalli buyoq esa 100°C va undan yuqori haroratlarda quritilishi lozim. Xona haroratida quritilganda hosil bo'ladigan qoplama sifati nisbatan past bo'ladi.

Parda hosil qiluvchilarning aralashmalari asosidagi lok-buyoq materiallari. Moyli va emalli buyoqlarning xususiyatlari kursatishicha, tarkibida faqat bitta parda hosil qiluvchi bo'lgan buyoqlar u yoki bu xususiyatlari buyicha kamchilikka ega bo'ladi. SHuning uchun lok-buyoq materiallari ishlab chiqarishda parda hosil qiluvchilarning aralashmalaridan (modifikatorlardan) foydalaniladi. Yuqorida keltirilgan alkidli smolalar juda keng tarqalgan modifikator hisoblanadi. Masalan, qoplamaning adgezion xususiyatini, elastikligini va yaltiroqligini yaxshilash uchun emallarga gliftalli smolalar qopshiladi. Bunday modifikator asosida qurish tezligi buyicha toza nitroemalga xos, qoplamaning xususiyatlari buyicha esa gliftalga xos bo'lgan nitrogliftalli emal olinadi.

Parda hosil qiluvchilarning aralashmalari asosidagi emallar jumlasiga ML-12 turdagi melaminalkidli emallar ham kiradi. Melaminalkidli emallarni avtomobillarning kuzovlari, qanotlari va kabinalarini buyashda ishlatiladi. Ular alkidli va melaminformal degidli smolalar aralashmasidagi pigmentlar suspenziyasidan iborat bo'ladi. Melaminalkidli emallarni qovushoqligini zarur darajada bo'lishini tahminlashda sol vet yoki maxsus erituvchilardan (№651 va boshqalar) foydalaniladi. Melaminalkidli emallar asosida yuqori sifatli qoplamalar hosil qilish uchun ularni yuqori haroratlarda ($120-140^{\circ}\text{C}$) quritish lozim. Ular jilolamasdan turib yaxshi yaltiraydigan, suv va neft mahsulotlari ta'siriga chidamli, elastik, qattiq qoplama olish imkonini beradi. ML-12 turidagi emallar taxminan 100 xil rangda ishlab chiqariladi.

Avtomobil sanoatida ML-12 turidagi buyoqlardan tashqari boshqa turdagi parda hosil qiluvchilarning aralashmalari asosidagi buyoqlardan ham foydalaniladi. Bunday buyoqlar jumlasiga quyidagilar kiradi: melaminalkidli gruntovkalar GF-017 (fosfatlangan sirtga ega bo'lgan uzal va detallarni buyashda ishlatiladi); ML-152 emali (yuk avtomobillarining kabina va qanotlarini buyashda ishlatiladi); ML-197 va ML-1100 emallari (engil avtomobillarning kuzovi, qanotlari va uzellarini buyashda ishlatiladi); mochevina-alkidli emallar MCH-123 (avtomobil ramalari, g'ildirak diskleri, radiatorlar va boshqa detallarni buyashda ishlatiladi); MCH-145 (yuk avtomobillarining metall va taxta platformalarini buyashda ishlatiladi); fenolformal degid-alkidli emal FL-787 (yonilg'i baklarining ichki sirtlarini buyashda ishlatiladi); alkidli-stirolli shpatlyovka MS-006, emal MS-17 (dvigatelni buyashda ishlatiladi) va boshqalar.

10.1-jadval. Lok-buyoq materiallarini quritish rejimi, ishlatiladigan sohasi va asosiy xususiyatlari

Nomlanishi	quritish rejimi		Ishlatish sohasi va asosiy xususiyatlari
	Harorat, °C	quritish davomiy-ligi, soat	
Moyli-lokli KF	20 60	24...30 4	Elastik, atmosfera ta'siriga chidamli. Detallar, asboblari, mashinalarni buyashda hamda metall va yog'och yuzalarni (rama, shassi, avtomobil platformasi, dvigatel detallari) dekorativ buyashda ishlatiladi
Bitumlar BT	20	20...24	Nam va kimyoviy ta'sirga chidamli. Elektr jihozlari va shovqinga qarshi mastikalar tayyorlashda foydalaniladi.
Pentaftalli PF	20 100	24...28 4	Elastikligi yaxshi, mexanik ta'sirlarga va atmosfera ta'siriga chidamli, yaltiroq.
Gliftalli GF	20 100	24...36 1,5	Xususiyatlari PF niki kabi, faqat atmosfera ta'siriga chidamliligi past. Jihoz va mashinalarga himoya va

			dekorativ qatlam hosil qilishda foydalaniladi. Avtomobil va traktor detallarini buyashda ishlatiladi.
Melaminalkidli ML	110...140	1,5	Juda qattiq, elastik va atmosfera ta'siriga chidamli
Mochevinali M×	120...140	1,0	Juda qattiq, moy va benzin ta'siriga chidamli, oyna kabi yaltiroq. Metall va yog'og'ni buyashda ishlatiladi.
Fenolli FL	20 180	24...30 0,5	Juda qattiq, elastik va atmosfera ta'siriga chidamli. Metallarni buyashda ishlatiladi.
Epoksidli EP	20 120...180	25 1...2	Juda qattiq, atmosfera, moy, benzin, suv va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. Chidamliligi -60°C dan +200°C gacha haroratlarda saqlanadi. Issiqlik ta'siriga chidamli.
Nitrotsellyulo- zali NII	20	0,5	Moy, benzin va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. O't olish va portlash xavfiga ega emas. Metall va yog'ochlarni buyashda ishlatiladi. Dvigatellarni buyashda foydalaniladi.
perxlorvinilli XV	20 60	1...3 0,5	Atmosfera va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. Issiqlik ta'siriga chidamliligi past.
Alkidlistirolli MS	20	2	Juda qattiq. Nam, moy va benzin ta'siriga chidamli. Avtomobil va traktor dvigatellarini buyashda ishlatiladi.
Kauchuklar K×	150...180	1	Juda qattiq, elastik, moy va benzin ta'siriga chidamli. Îptik-mexanik jihozlarni buyashda ishlatiladi.
Kremniyorganik KÎ	20 150	24 2	Issiqlik ta'siriga chidamliligi yuqori (250...500°C), moy va benzin ta'siriga chidamli.

Poliakrilli AK, AS	20 30	24 2	Suv, moy va benzin ta'siriga nisbatan yuqori chidamlilikka ega.
polivinilatse- talli VL	120	4	"nilg'i va moyli muhitda yuqori haroratlarda ishlaydigan pulatdan va alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan buyumlarni buyashda ishlatiladi. Suv, moy va benzin ta'siriga chidamli.

10.2-jadval. Lok-buyoq materiallarining tasnifi va ishlatiladigan sohasi

Materi- alning Nomi	Bel- gila- nishi	Markasi	Erituvchi	Gruntovk a	Ishlatilish sohasi
Melamin- alkidli	ML	12, 152, 197, 1110, 1195, 1198	651, R- 197, R-198, ksilol, sol vent,	GF-020 GF-073	Kuzov va kabinalar, radiator, rama, g'ildirak disklari
Nitro- Emal	NIQ	021, 625,273	646,647, RDV	GF-020 NÖ-081	
		230,507, 508, 907,908, 909, 910,938	646,647, RDV	GF-020 NÖ-081	Dvigatellarda
Nitropen- taftalli	NPF	NpF-10	646, 649	GF-020	
Nitro- gliftalli	FA	517,518,519 , 521, 522 sp, 531sp,535 sp	646, 649	Gf-020 FL-03k NÖ-081	

Perxlorvinilli	XF	XF-113	R-4, solvent	FL-03k	Kabinalar, kapotlar, shassilar, agregatlarda, yuk avtomobillarning
Alkid-stirolli	MS	MS-17	Solvent, ksilol	GF-020	yog'och platformalarida
Gliftalli	GF	GF-230	Uaytspirit	GF-020	
Moyli	MA	1433,124,122	Solüvent, uaytspirit, skipidar	GF-020	Rama, shassi, transmissiya, avtomobillarning metall va yog'och platformalarida, g'ildiraklar
Bitumli	BT	BT-123, BT-538, 530, 577	Solüvent, uaytspirit, skipidar		disk, dvigatellar detallarida
		Kislotaga chidamli BT-783	Solüvent, uaytspirit, skipidar	GF-020	Akkumoplyator kislotasining bug'i tegadigan sirtlar
Fenolli	FL	FL-724-1 FL-687	Etil spirt	GF-020 FL-03k	Neft mahsulotlari va suv solinadigan idishlar
Polivenila tsetatli	VL	VL-515	R-60, etil spirt va etil tsel-lyuloza aralashmasi		Neft mahsulotlari va suvlar solinadigan idishlar
Kremniy-organik	KÎ	KÎ-97, KÎ-811	Toluol, R-5 ksilol		Yuqori haroratda ishlaydigan agregatlarda

Termoplastik smolalardan olinadigan perxlorvinilli va akrilli emallar metallar, yog'och, betonni buyashda keng ishlatiladi. Hosil bo'lgan pardalar

yonmaydi, nam ta'siriga chidamli, neft mahsulotlari tegadigan sharoitda ham ishlay oladi. perxlorvinilli emallar xona haroratida 2-3 soat mobaynida quriydi. Akiril smolalar asosida olingan emallar yaxshi mexanik xossalarga ega. Agar ular epoksid gruntovka ustidan surtilsa, qoplama 6 yilgacha yaroqli opzilatda saqlanadi.

Ko'pgina lok-buyoq materiallar epoksid smolalar, bakelit loki kabi termoreaktiv smolalar asosida olinadi. Ular turli to'ldirgichlar ko'pincha plastifikator emallar 200-300⁰C gacha haroratda ham ishlay oladi. Ularning ko'pchiligi sovuqlayin (xona haroratida) qurishi mumkin. Agar qoplama 110-140⁰C haroratga qizdirib quritilsa, xossalari yaxshilanadi.

Kremniyorganik smolalar asosida issiqqa chidamli buyoqlar ishlab chiqariladi.

Ishlab chiqariladigan loklar, buyoqlar markalarining ko'pligi va ularni belgilashda bir xillik yuqligi anchagina qiyinchiliklar tug'diradi. Har bir konkret opzida ushbu material uchun berilgan tavsiyalarga rioya qilish zarur. yengil avtomobillar va yuk avtomobillarini buyashda ishlatiladigan asosiy lok-buyoq materiallari to'g'risida ma'lumot 10.1 va 10.2-jadvallarda keltirilgan.

Gruntovka. Gruntovka buyovchi modda (50-70 %) va to'ldirgich (taluk bur)ning moyli yoki sintetik loklardagi aralashmasidan iborat. Gruntovkalarga quyiladigan asosiy talab shuki, ular buyaladigan materiallarning g'ovaklariga kirib, sirt bilan mustahkam ilashishi lozim (gruntovkalar haqidagi ma'lumot 10.3-jadvalda keltirilgan). Buning uchun gruntovka buyovchi modda va to'ldirgichning juda mayda zarralardan iborat bir xil tarkibga ega bo'lishi kerak. Ishlatishdan oldin gruntovka qovushoqligini kamaytirishi uchun u erituvchi bilan suyultiriladi. Buyovchi moddalar sifatida qo'rgo'shinli va ruxli oq emal, temir surigi va boshqa materiallardan foydalaniladi. qo'rgo'shin surigi metall sirtiga himoya pardasini hosil qilib elektrokimyoviy korroziyaning rivojlanishini sekinlatadi. Ruxli oq emal asosida tayyorlangan gruntovkadan foydalanilganda metall korroziyalanmaydi, chunki birinchi navbatta aktivroq bo'lgan rux yemiriladi.

Metall sirtlar uchun gliftalli va fenolli GF-073, GF-089, FL-03k gruntovkalaridan, yog'och sirtlar uchun suv emoplutsion pF-099, FL-093, VAU-0150 gruntovkalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Ko'p opzilarda avtomobillarni buyashda GF-020 gruntovkasidan foydalaniladi. EF-083 epoksid gruntovkasi yaxshi xossalarga ega.

10.3-jadval. Gruntlarni quritish rejimi va ishlatiladigan sohasi

Grunt	quritish rejimi		Ishlatish sohasi
	Harorat, °C	quritish davomiy- ligi, soat	
Vinilxlorid sopolomeri: XS-010	20	1,0	qora metall, mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlarning sirtida kimyoviy, moy va benzin ta'siriga chidamli bo'lgan qoplamlar hosil qilishda ishlatiladi.
XS-059	20	24	qora metallar, alyuminiy va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida kimyoviy va atmosfera ta'siriga chidamli qoplamlar hosil qilishda ishlatiladi.
Gliftalli, GF-0019	20 100	12 0,5	qora metallar, mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtini korroziyaga qarshi chidamliligini ta'minlash uchun ishlatiladi
Fenolfor- maldegidli FL- 03	20 100...175	12 0,25...0,5	qora metallar, mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtini korroziyaga qarshi chidamliligini yuqori bo'lishini ta'minlash uchun ishlatiladi
Moyli: KF-030	20 80	40 4	Alyuminiy va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli
FL-086	20 80	5 2	qoplamlar hosil qilishda ishlatiladi.
Alkidlistirolli MS-015	20	2	“piqlikda ishlatiladigan qora metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.

pentaftalli pF-020	100	0,5	qora metallar va yog'ochdan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.
Akrilli AK-070	20	1,0	Alyuminiy va magniy qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.
polivinil-boptirolli VL-2	20	0,25	qora va rangli metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.
Epoksidli EP-09T	150	1,0	qora va rangli metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.
Melaminfor-malüdegidli EF-083	150	0,3	qora metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida moy va benzin ta'siriga chidamli qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.

Tarkibida fosfor kislota bo'lgan fosfatlovchi VL-02, VL-08, VL-023 gruntovkalari anchagina afzalliklarga ega. Ular metall sirtiga surtilganda korroziyaga qarshi fosfat pardasi hosil bo'ladi. Fosfatlovchi gruntovkalar ustidan GF-020, FL-63k kabi gruntovkalarni surtish lozim.

Gruntovkalar purkash, cho'tka yordamida yoki botirish yuli bilan surtiladi. Gruntovka 15-20 mkm qalinlikda surtiladi. Gruntovkalangandan sung ishlov berilgan buyum yaxshilab quritilishi kerak.

SHpatlyovka. SHpatlyovkalar loklarga ko'p miqdorda (parda hosil qiluvchi modda massasiga nisbatan 400 foiz miqdorda) pigment va to'ldirgich (odatda bur) qopshib tayyorlanadi.

10.4-jadval. SHpatlyovkani quritish rejimi va ishlatiladigan sohasi

SHpatlyovka	quritish rejimi		Ishlatish sohasi
	Harorat, °C	quritish davomiy- ligi, soat	
perxlorvinil: XV-005 XV-004	20 60	2,5 1.0	Umumiy va mahalliy qoplam berishda. Mahalliy shpatlyovkalashda ishlatiladi.
Pentaftalli PF-002	20	24	Umumiy va mahalliy shpatlyovkalashda ishlatiladi.
Moyli KF-003	100	1,0	Yopiqlikdagi sirtlarda qoplama hosil qilishda umumiy va mahalliy shpatlyovkalashda ishlatiladi.
Nitrotsellyuloza li NLI-007	20	1,0	Unchalik katta bo'lmagan nuqsonlarni to'g'rilashda ishlatiladi.
Alkidlistirolli MS-006	20	0,25	Unchalik katta bo'lmagan nuqsonlarni to'g'rilashda ishlatiladi.
Epoksidli: EP-0010	20	24	×uqurligi 2 mm gacha (to'ldirgich bilan 5 mm gacha) bo'lgan nuqsonli yuzalarda kimyoviy turg'un qoplam hosil qilishda ishlatiladi.
EP-0020	20	24	5 mm gacha egilgan yuzalarni to'g'rilashda ishlatiladi.

Avtomobillarning tashqi sirtlariga ishlov berish uchun pentaftalli (PF-002), poliefirli (PE-0044), epoksidli (EP-0010) va boshqa shpatlyovkalar ishlab chiqariladi (shpatlyovkalar to'g'risidagi ma'lumot 10.4-jadvalda keltirilgan). Metallar uchun ishlatiladigan shpatlyovkani qo'rgo'shinli yoki ruxli beliladan, yog'ochlar uchun esa bur, alif, duradgorlik yelimidan tayyorlash mumkin.

SHpatlyovkalar quyuk pastadan iborat bo'lgani sababli, quriganda yorilib, uvalanib ketmasligi uchun shpatlyovka qatlamining umumiy qalinligi 2 mm dan, bir marta surtilgan qatlamning qalinligi esa 0,5 mm dan ortiq bo'lmamasligi kerak.

Gruntovkalangan sirtning avval u yer-bu yeriga, so'ngra boptun sirtiga yaxlit qilib shpatlyovka surtiladi. qatlamlarning umumiy soni to'rtadan oshmasligi, navbatdagi qatlamni surtishdan oldin avvalgi quritilishi lozim. quritgandan sung har biri shpatlyovka qatlami dag'al (80-120 nomerli) jilvir qogoz bilan jilvirlanadi. So'ngra tashqi qatlam suv yoki erituvchi bilan namlanib, suvga chidamli 150-180 nomerli mayin jilvir qog'oz yoki pemza bilan jilvirlanadi. Sirt qulda yoki maxsus mashinalar bilan jilvirlanadi, so'ngra latta, cho'tka yoki changyutkich bilan changdan tozalanadi.

Erituvchilar. Erituvchi sifatida boptil va etil spirtlar, solüvent, toluol, atseton, ksilol, uaytspirit (benzinning 165-200 °C bo'lgan tor fraktsiyasi) va ularning aralashmalari ishlatiladi. Bulardan tashqari, parda hosil qiluvchi modda turiga qarab, sanoatda chiqariladigan R-4, R-5, 648, 646, 647,651, RDV, RE-1, R-40 va boshqa suyuqliklardan foydalanish mumkin. Bularning hammasi tarkibida turli miqdorda etil, boptil spirti, atseton, ksilol va boshqa moddalar bo'lgan eritmalaridir.

Mukammal ta'mirlanayotganda yangi qoplama surtishdan oldin eski buyoqni ketkazish zarur. Buning uchun turli erituvchi va yuvish suyuqliklaridan foydalaniladi. ATF-1 suyuqligini ta'siri kuchli bo'lib buyoqlarni 20 minut ichida parchalaydi. Bu suyuqlikni ish urnining o'zida tayyorlash mumkin. Buning uchun atseton, spirt, toluol, skipidar kabi erituvchilar kerak bo'ladi. qaynoq suvda 30-40 °C gacha isitilgan suyuqliklardan foydalaniladi.

Zanglarni ketkazish uchun tarkibida kislotalar organik to'ldirgichlar bo'lgan ko'pgina vositalar tavsiya etiladi. Sanoatda tarkibida ortofosfor kislota, etil va boptil spirtlar, gidroksinon bo'lgan 1120 nomerli tarkib ishlab chiqariladi. Kislota zangni eritib, sirtida fosfat pardasi hosil qiladi. Bu parda metallning yemirilishiga tusqinlik qiladi. Tarkib cho'tka yoki buyoq purkagich bilan surtiladi va 2-4 minutdan sung yuvib tashlanadi. SHundan keyin ishlov berilgan sirt quritiladi va kislota qoldiqlari 107 nomerli suyuqlik (ammiak bilan etil spirtning suvdagi eritmasi) bilan neytrallanadi.

Agar zangni ketkazish uchun tayyor tarkib bo'lmasa, uni tayyorlash mumkin. Buning uchun shisha bankaga 40-50 g kartoshka kraxmali va shuncha suv solinib, massa yaxshilab aralashtiriladi. Îlingan aralashmani aralashtirib turgan opzida asta-sekin 100 ml kontsentrlangan sulüfat kislota quyiladi. pasta quyilib, tiniq opziatga optadi. Ishlov beriladigan sirtga tarkib cho'tka bilan surtiladi va 2-3 minutdan sung olib tashlanadi. Tozalangan metall sirt kuchsiz ishqor bilan,

masalan, ichimlik sodaning 3 foizli eritmasi bilan neytrallanadi va quriguncha artiladi.

Zangni ketkazuvchi barcha vositalar tarkibida zaharli moddalar bo'ladi. SHuning uchun ulardan ehtiyotkorlik bilan, yaxshisi, ochiq havoda shamol esayotgan tomonda turib, rezina kulqop kiyib foydalanish zarur.

Sirtlarni buyashga tayyorlashda bajariladigan eng sunggi operatsiya yog'sizlantirishdir. Bu maqsadda uayt-spirit yoki benzin-erituvchidan foydalanish mumkin. Yuvish vositalari tarkibidagi moddalar yog' qatlamlarini yaxshi ketkazadi. 1l suvga 1g kaustik soda (uyuuvchi natriy), 5-10 g kalütsiylangan soda, 15-25 g trinatriyfosfat, 1 g suyuq shisha qopshib tayyorlangan yog'sizlantirgichni tavsiya etish mumkin. Sintetik yuvish vositalari MS (MS-6, MS-5)dan foydalanish ham yaxshi natija beradi. Yaxshi yog'sizlantiradigan sirtida suv tomchilari tuplanmaydi, balki oqib tushib ketadi.

Oldindan tayyorlangan sirtga lok-buyoq materiallari, buyoq purkagich yoki cho'tka bilan 2-3 qatlam qilib surtiladi. Agar purkagichdan foydalanilsa, buyoq oqimi sirtga perpendikulyar tarzda yunalishi kerak. Material avval vertikal polosalar tarzda, so'ngra gorizontalar polosalar tarzda surtiladi. Faqat shundagina bir tekis qoplam hosil qilish mumkin. Yangi polosadan kattaroq bo'lishi kerakligini unoptmaslik zarur. Buyashni chang va suv tushmasligi uchun xona ichida yoki bostirma tagida 10°C dan past bo'lmagan haroratda bajarish lozim.

Lok-buyoq qoplama qurigandan sung nam o'tkazmaydigan qattiq parda hosil qiladi. Barcha tayyorgarlik operatsiyalari bajarilsa, asosiy lok-buyoq materiallari (shpatlyovka, gruntovka, emal) to'g'ri tanlansa va ularni surtish qoidalariga amal qilinsa, ta'mirlangandan keyin zavodnikidan qolishmaydigan qoplama olinadi. Ammo barcha operatsiyalarga tula amal qilinganda ham lok va buyoqlar faqat bir necha yilgina xizmat qilishi mumkin. SHu sababli materiallarni himoya qilish uchun hozir tarkibida korroziyalanishni sekinlatkichlar (ingibitorlar) bo'lgan zangni ketkazuvchi vositalar ingibitor qo'shilgan sovuqlayin fosfatlash eritmalari ishlatilmoqda. Ular buyashdan oldin avtomobillar, qishloq xopjalik mashinalari va turli uskunalarning sirtlariga ishlov berish uchun tavsiya etiladi. Bundan tashqari, sung'iy olif asosida ingibitorli buyoqlar ishlab chiqarilgan. Bu vositalardan foydalanilsa, zangni ketkazish va buyashdan oldin sirtni yog'sizlantirishga xojat qolmaydi. Ingibitor qo'shilgan 1 va 2 nomerli buyoqlar, masalan neft mahsulotlarini saqlash hamda, haydash uchun mo'ljallangan pulat truba va

rezervuarlarni korroziyalanishdan saklaydi. Fosfat buyoq qoplamlarning narxi odatdasisidan 2-3 marta arzon, ammo undan 3 marta uzoq xizmat qiladi.

Lok-buyoq materiallarining sifatini xarakterlovchi kursatkichlar. Lok-buyoq materiallarini sifatini baopziashda bir qator kursatkichlarga asoslaniladi: buyoqning berkituvchanligi, qovushoqligi, mustaqkamligi, qurish tezligi va boshqalar.

Buyoqning berkituvchanligi. Buyoq bir jinsli yuzaga bir tekis qilib surtilganda shu yuzaning avvalgi rangini kurinmaydigan opziga keltirish xususiyati yoki ular oq-qora rangli yuzaga surtilganda undagi oq va qora joylar orasidagi farq yuqolib, yuzaning hammasini bir xil rangli qilib kursata olish xususiyatlari shu buyoq va emalning biriktiruvchanligi deyiladi.

Son jihatidan esa buyoqlarning berkituvchanligi 1 m² yuzaning oldingi rangini kurinmaydigan opziga kelguncha buyash uchun sarf bo'lgan buyoqning gramm hisobidagi miqdori bilan ifodalanadi. Ishlatishga yaroqli bo'lgan moyli buyoqlar va emallarning berkituvchanligi, odatda, yulli oyna plastinka yoki shaxmat taxtasi usuli bilan aniqlanadi. Ikkala opzida ham cho'tka bilan surtilgan va hali qotmagan emal va buyoqlarning berkituvchanligi aniqlanadi.

Buyoqning berkituvchanligini yulli oyna plastinka yordamida aniqlash. Bunda qalinligi 2...2,5 mm bo'lgan, rangsiz oynadan kesib olingan 100...300 mm o'lchamili plastinkaning bir tomoniga uzunligi 250 mm va eni 15 mm keladigan tasma shaklidagi uch yul buyoq surtiladi. plastinkaning ikkinchi chet tomoni qora, O'rtasi esa oq rangga buyaladi. plastinkaning ikkinchi tomoniga sinalayotgan material cho'tka bilan yupqa qilib surtiladi. Oq qog'oz ustiga quyilgan plastinkaning sirti tasma shaklida, uch yulli buyoq surtilgan ranglar kurinmay qolguncha buyash davom ettiriladi. Agar birinchi qatlam berilgandan sung oq va qora yullar kurinsa, u opzida qatlam 5 minut davomida quritiladi va ikkinchi qatlam buyoq beriladi va shunday yul bilan buyash oq va qora yulli ranglar kurinmay qolguncha buyash davom ettiriladi. SHundan sung buyalgan oyna plastinka 50-60⁰C haroratda 10 minut davomida quritiladi. Buyashdan oldin va buyalgandan keyin plastinka tortiladi va uni berkitish uchun sarf bo'lgan sinalayotgan buyoqning miqdori aniqlanadi.

Buyoqning qovushoqligi. qovushoqlik lok-buyoq materiallarining muhim xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Buyoqning qovushoqligini to'g'ri belgilash va

buyoq tayyorlash jarayonida qovushoqlikni ma'lum chegarada bo'lishini ta'minlash zarur.

Buyoqning qovushoqligini aniqlashda VZ-4 rusumli viskozimetrdan foydalaniladi. VZ-4 viskozimetri sig'imi 100 ml bo'lgan plastmassa stakan ko'rinishida tayyorlangan bo'lib, tubida diametri 4 mm bo'lgan kalibrlangan teshik mavjud, bu teshik pulat sharik bilan berkitiladi, sharik yuzasiga stakandan tashqariga chiqib turuvchi simli ip kavsharlangan. Viskozimetr yuqori sathigacha sinalishi lozim bo'lgan buyoq bilan to'ldiriladi. SHundan sung buyoqning qovushoqligini uning stakandan oqib tushish vaqtini sekundometrda aniqlash yuli bilan belgilanadi. Sekundometr sharik unga kavsharlangan sim yordamida buyoqdan tezlik bilan tortib chiqarilgan paytda ishga tushiriladi va buyoqning stakandan tula oqib tushgungacha o'tgan vaqt uning qovushoqligi deb belgilanadi.

Xona haroratida buyoqning qovushoqligi quyidagi chegaralarda bo'lishi lozim: maxsus buyoq sepuvchi moslamalarda sepishga yaroqli bo'lgan buyoqning qovushoqligi 20-30 C chegarasida, cho'tka yordamida ishlatiladigan buyoqlar uchun esa 30-60 C chegarasida bo'lishi lozim.

Buyoqning viskozimetrdan oqib tushish vaqti 20 sekunddan kam bo'lsa, buyoqning qovushoqligi yetarli bo'lmaydi, shuning bilan birga buyoqning berkituvchanlik xususiyati past bo'ladi. Bunday buyoqlardan foydalanganda material isrofi ortib ketadi. SHuning uchun bunday buyoqni ishlatishdan oldin suyultirilmagan buyoq qopshib zarur qovushoqlikkacha quyultirish lozim.

Buyoqning viskozimetrdan oqib tushish vaqti 60 sekunddan ortib ketsa ham uni ishlatish maqsadga muvofiq emas. CHunki buyoqning qovushoqligini bu kursatkichdan ortib ketishi uning berkituvchanlik xususiyatini yomonlashtirish bilan birga sifatli qoplamalar olishga tusqinlik qiladi. Hosil qilingan qoplamalar qurish paytidayoq yorilib ketishi mumkin.

Buyoqlarning ishchi qovushoqligi turli markadagi buyoqlar uchun turlichadir. Masalan, ML-197 uchun 20-22 s, ML-1110 uchun 24-28 s, ML-152 uchun 23-25 s, MCH-123 uchun 25-30 s, MS-17 uchun 20-25 s.

Buyoq pardasining egilishga bo'lgan mustahkamligi. Buyoq pardasining egilishga bo'lgan mustahkamligi buyoqni qanday ish sharoitlarida ishlatish mumkinligini aniqlashga imkon beradi. Lok-buyoq pardaning egilishga bo'lgan

mustahkamligi elastiklik shkalasi deb nomlangan asbobda aniqlanadi. Bunda pardali asos mahlum diametrli sterjenga uralganda uzilmasligi (sinish, yorilish, darz ketish) va kuchmasligi kerak. Asbob plastmassa taglikka o'rnatilgan va vintlar yordamida mahkamlangan.

Mustahkamligi aniqlanishi lozim bo'lgan buyoq qalinligi 0,2...0,3 mm bo'lgan tunuka plastinkaga surkaladi va quritiladi. quritilgandan keyin (nitroloklar uchun qurish vaqti 24 soat, moyli buyoqlar uchun 72 soat) undan eni 20 mm, uzunligi 100 mm li tasma qirqib olinadi. Keyin tasmalardan biri buyalgan tomonini yuqoriga qilib diametri 20 mm bo'lgan sterjen atrofida 180^0 ga egiladi. Egish xona haroratida ($20 \pm 5^0\text{C}$) va qisqa vaqt (2...3 s) ichida amalga oshiriladi. Agar parda sirtida egilishdan sung lupa yordamida kurinadigan singan yoki darz ketgan joylar bo'lmasa egishni diametri 15 mm, 10 mm va hokazo sterjenlarda, yahni buyoq parda sirtida yoriqlar (darz ketish va qatlam-qatlam bo'lib kuchish) payda bo'lguncha davom ettiriladi.

Buyoq pardasining egilish mustahkamligi shu lok-buyoq pardani egishda shikastlanmay qolgan sterjanning eng kichik diametri bilan ifodalanadi. Masalan «Elastiklik 15» deyilganda, parda diametri 15 mm dan ortiq bo'lgan sterjenlar atrofida egilganda uzgarmaydi deb tushuniladi, ammo diametri 10 mm li sterjenda u buziladi va yoriqlar bilan qoplanadi.

Agar parda diametri 20 mm bo'lgan sterjen atrofida egilganda urilgan yoki kuchib ketish opzilari ruy bersa u opzida parda «Elastik emas», yahni murt deb baopzianadi.

pardaning zarbiy kuch tahsiriga chidamliligini aniqlash buyalgan sirtga yuqoridan sharcha tashlab aniqlanadi. Odatda har bir buyum uchun texnikaviy shart yoki standartlarda parda mustahkamligi kursatiladi.

Pardaning zarbga bo'lgan mustahkamligi yuqoridan 10 N yukni erkin tashlab yuborganda lok-buyoq pardali metall plastinka yo'zida deformatsiya paydo qilmaydigan

Lok buyoq materiallarini ishlatishda xavfsizlik choralari. Avtomobil detallarini buyashda buyash mintaqasini havosi buyoqlarning mayda zarralari va buyoq tarkibidagi erituvchilar bug'lari bilan ifloslanadi. Buning natijasida buyash mintaqasida mehnat qiluvchi ishchilar organizmiga zararli tahsir etuvchi va yong'in jihatdan xavfli bo'lgan buyash material tumani hosil bo'ladi. SHuning uchun buyash ishlarini boshlashdan oldin barcha ishchilar buyash jarayonidagi texnika xavfsizligi va yong'in xavfsizligi qoidalari buyicha yuriqnomadan o'tkazilishlari lozim.

Buyash ishlari bajariladigan lok-buyoq materiallari tayyorlanadigan va saqlanadigan xonalarda chekish, payvandlash ishlarini va shuningdek uchqun chiqishi xavfi bo'lgan boshqa ishlarni bajarish qat'iyan taqiqlanadi.

Lok-buyoq materiallarini saqlash va tashishda yopiq taralardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bo'sh taralarni og'zi doimo berk opzida bo'lishi va lok-buyoq materiallari omboridan tashqarida, ishlab chiqarish binosidan kamida 20 m uzoqlikda saqlanishi lozim.

Taralarni lok-buyoq materiallaridan tuliq bo'shatilganligini nazorat qilishda gugurt yordamida yoritish qat'iyan taqiqlanadi. Taralar erituvchi bug'laridan obdon tozalangandan keyingina ularni tahmirlashga ruxsat etiladi. Alyuminiy kukunini nam tegmaydigan xonada saqlash lozim, chunki alyuminiy kukuniga nam tekkanda u uz-o'zidan alangalanishi mumkin. Moy va lok-buyoq materiallari tekkan artish-tozalash materiallarini yopiq metall yashiqalarda saqlash va ish smenasi oxirida xonadan tashqariga olib chiqib tashlash lozim.

Buyash, lok-buyoq materiallarini tayyorlash xonalari va omborxonalar yong'inga qarshi jihoz va asboblari bilan tahminlanishi lozim. Buyash mintaqasining egallagan maydoni 50 m² gacha bo'lsa, bitta OU-2, OU-5 yoki OU-8 markali uglekislotali opt uchirgich, ikkita ko'pikli kimyoviy opt uchirgich, hajmi 0,5 m³ dan kichik bo'lmagan qum to'ldirilgan yashiq, belkurak, kiygiz, 1,5-1,5 o'lchamli odevyal bilan tahminlanishi lozim.

Lok-buyoq materiallari bilan ishlovchi ishchilar maxsus kiyim kiyishlari lozim. Lok-buyoq materiallarini buyoq sepuvchi jihozlari yordamida sepishda hosil bo'ladigan lok-buyoq materiallari tumanidan nafas olish organlarini himoyalash uchun ishchilar RMP-62, RU-60 va boshqa turdagi respiratorlar bilan tahminlanishlari zarur.

Buyash jarayonida buyoq yoki erituvchilarni qulga tegishi xavfi bo'lganligi uchun qul terisini himoyalashda IER-1, XIOT-6, pM-1 pastalaridan, IDM sovunidan, biologik va himoya qulqoplaridan foydalaniladi.

Biologik qulqop kazein (13 foiz massasiga kura), ammiakning 25 foizli eritmasi (2 foiz), glitserin (13 foiz), 96 foizli etil spirti (36 foiz), distillangan suvlardan (36 foiz) iborat bo'lib, bu aralashma cho'tka yordamida qulga surtilganda 30-40 sekunddan sung himoya pardasi hosil qiladi. Himoya pardasi organik erituvchilar tahsiriga chidamli, ammo issiq suvda sovun yordamida yuvganda osongina yuvilib ketadi.

Lok-buyoq materiallari qul terisiga tekkanda, terini «Ralli», «REM», «Flora» kabi pastalar yordamida tozalash tavsiya etiladi.

Qul terisini tozalash uchun maxsus pastalar bo'lmaganda esa, buyoq tekkan qul terisini avval yumshoq quruq latta yordamida yaxshilab artish, so'ngra lattani erituvchida namlab, terini buyoq tekkan qismlarni artish, shundan keyin issiq suvda sovunlab yuvish zarur. qul artib quritilgandan sung qulga panolinli krem surtish tavsiya etiladi. qul terisiga tekkan buyoqlarni tozalashda zaharlilik darajasi yuqori bo'lmagan erituvchilar: uayt-spirit, skipidar (moyli buyoqlar uchun), etil spirt, atsetondan (epoksidli va nitrotsellyulozali buyoqlar uchun) foydalaniladi.

qulni tozalash va yuvishda benzol va boshqa zaharli erituvchilardan foydalanishga ruxsat etilmaydi.

18 yoshga tilmagan shaxslar, xomilador va emizikli ayollar lok-buyoq materiallari bilash ishlashga quyilmaydilar.

Buyash boplimi xonalari yorug', toza va changsiz bo'lishi lozim. Buyash xonasining konstruktiv elementlari va tusiqlari (devorlari, shifti, poli va boshqalar) yong'in tahsiriga chidamli bo'lishi lozim. Xona devorining ichki yuzasiga 2,4 m balandlikkacha maxsus plitka yopishtirilishi, poli esa mustahkam, yonmaydigan va sirpanchiq bo'lmagan. SHuning bilan birga iflosliklardan oson tozalanadigan materialdan bo'lishi kerak. Xona harorati 15-16°C dan past boplmassligi, havoning solishtirma namligi esa 60 foizdan ortiq boplmassligi lozim. Xona past bosimli havo yoki suv yordamida isitilishi lozim. Suv yordamida isitishda isitish asboblarning sirtqi yuzalari harorati 90°C dan ortiq boplmassligi lozim.

Ishchilarni ish sharoitlarini yaxshilash maqsadida buyash xonalari suruvchi ventilyatsiya bilan tahminlanishi lozim.

Buyash uchastkasini yoritishda tabiiy va sun'iy yoritishdan foydalaniladi. Buyash uchastkasining yoritilganligi 75 lk dan kam boplmassligi lozim.

Buyoq tayyorlashda ishlatiladigan buyoq, lok va erituvchilarning uchastkadagi miqdori kunlik ehtiyojdan ortiq boplmassligi lozim. Bu materiallarning qolgan qismi maxsus omborxonalarda saqlanadi.

Buyash uchastkasida, buyoq tayyorlash boplimlarida va lok-buyoq materiallari omborxonalarida oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va ovqatlanish taqiqlanadi.

Elektr jihozlari bilan ishlaganda juda ham ehtiyot bo'lish lozim. Tanaffus paytlarida, jihozni bir joydan ikkinchi joyga siljilganda, shuningdek jihoz ozginagina nosozlikka ega bo'lganda ham elektr tarmog'idan uzilishi lozim. Elektr jihozlarini ish paytida uzgartirish yoki sozlash taqiqlanadi.

Avtobus saloni ichini buyashda uning eshiklari, oynalari va lyuklari ochiq opzida bo'lishi lozim.

«Buyash tseklari uchun texnika xavfsizligi va ishlab chiqarish sanitariyasi qoidalari va mehyorlari»ga binoan bitta buyash kamerasida nitrotsellyuloza va alkidli materiallarni ishlatish taqiqlanadi. Agar ulardan birin-ketin ishlatish zarurati payda boplsa, avvalo kamera ishlatilgan buyoq qoldiqlari va havodagi aralashmalaridan obdon tozalanishi lozim.

Pigmentlar va tuldiruvchilarga oid atamalar. Hozirgi paytda faqat noorganik pigmentlar va to'ldiruvchilar uchun atamalar standard mavjud (GOST 19487-74), LBM uchun atamalar standard ishlab chiqilmagan. quyida LBM va ular komponentlarining umumiy qabopl qilingan atama va aniqlanishlari keltirilgan.

LBM — buyum sirtiga yupqa qatlam qilib surtilganda himoya yoki manzarali qoplama hosil qila oluvchi mahsulot.

LBO — lok-buyoq qatlami buyum sirtiga bir yoki bir necha qatlam qilib surtilgandan sung yuzada shakllanuvchi qoplama hosil qiladi, u yetarlicha darajada adgeziyaga ega bo'ladi.

Lok — qoplama hosil qiluvchi moddalarning (smola, selluloza efirlari, bitumlar, usimlik yog'lari va yog' kislotalari) organik erituvchi yoki suvdagi eritmasi, qotganidan (quriganidan) sung qattiq, bir jinsli va tiniq (bitum lokidan tashqari) plyonka hosil qiladi.

Yarimtayyor lok — yarim mahsulot ko'rinishida bo'lib, emallar va boshqa LBM ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan.

Emal — pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda lokdagi suspenziyasi, quriganidan (qotganidan) sung tiniq bo'lmagan, qattiq, har xil yaltiroq va yuza fakturali plyonka hosil qiladi.

Buyog — pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda yog', olif, emoplsiya, lateks yoki boshqa plyonka hosil qiluvchi moddadagi suspenziyasi, quriganidan (qotgandan) sung tiniq bo'lmagan, buyalgan bir jinsli plyonka hosil qiladi.

Suvli-dispersion (emoplsion) buyoq — pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda sintetik polimerlar (polivinilasetat emoplsiyasi, boptadien-stirol lateks va b.) suvli dispersiyasidagi yordamchi qopshilmalar (emoplgator, stabilizator va b.) solingan suspenziyasi, qotganidan sung buyalgan xira qoplama hosil qiladi.

Gruntovka — pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda plyonka hosil qiluvchi moddalardagi (olif, lok va b.) suspenziyasi, quriganidan sung asosga va yonuvchanligi yuqori qatlamlarga adgeziyasi yaxshi, tiniq bo'lmagan, bir jinsli plyonka hosil qiladi.

SHpatlevka — qovushqoq pastasimon massa, pigment, to'ldiruvchi va plyonka hosil qiluvchi aralashmalardan iborat, buyalayotgan yuzaning notekisliklari, chuqurliklarini to'ldirishga

mo'ljallangan.

Olif — plyonka hosil qiluvchi suyuqlik — qurishni tezlatish uchun sikkativ qo'shilgan usimlik yog'i va yog'li alkid smolalarni qayta ishlash mahsuloti.

Sikkativ — oksid ko'rinishida va organik erituvchilarda sovunli eritma ko'rinishidagi (naftenat, linoleat, rezinat va b.) bag'zi metallar (asosan, qo'rgo'shin, marganes va kobalt) birikmalari, LBM tayyorlashda va ishlatishda qurishni tezlatish uchun katalizator sifatida qopshiladi.

Erituvchi — organik uchuvchan suyuqlik (uglevodorod, keten, spirt, efir va b.) yoki shunga uxshash suyuqliklar aralashmasi, plyonka hosil qiluvchini eritish va LBM ga zarur konsistensiya berish uchun xizmat qiladi.

Suyultirgich — organik uchuvchan suyuqlik, LBM qovush-qoqligini kamaytirish va yuzalarga surtishga yaroqli qilish maqsadida ishlatiladi.

Noorganik pigment — tabiiy yoki sintetik quruq, buyovchi noorganik modda, dispersion muhitlarda erimaydi va plyonka hosil qiluvchi bilan LBq hosil qiladi.

Organik pigment — sintetik organik quruq buyovchi modda (azo-, diazopigmentlar, ftalatsianin va b.), dispersion muhitlarda erimaydi va plyonka hosil qiluvchi bilan rangli emal va yorug' (tuq) rangli, yuqori sifatli buyoq hosil qiladi.

To g'Idiruvchi — quruq noorganik modda, dispersion muhitlarda erimaydi, yonish va buyash xususiyati past, pigmentlarga qopshimcha sifatida ishlatiladi, tiniq bo'lmagan LBM tayyorlashda ularga xos xususiyatlar beradi va pigmentlar tejab qolinadi.

plastifikator — organik mahsulot, deyarli uchmaydi. LBQga elastiklik berish maqsadida plyonka hosil qiluvchiga qopshiladi.

Yelimli birikmalardan foydalaniladigan sohalar muntazam kengayib bormoqda. Bunga sabab shuki, ular payvand va boshqa birikmalarga nisbatan qator afzalliklarga ega, chunonchi, ular bilan turli xil materiallarni biriktirish mumkin, bunda buyum konstruktsiyaning massasi kamayadi, atmosfera ta'sirlariga chidamli. Bundan tashqari yelimlar biriktirish texnologiyasiga juda oddiy. Sanoatda ishlab chiqariladigan yelimlar bilan materiallar, qotishmalar, shisha keramika, plastmassa, yog'och va boshqa ko'pgina materiallarni biriktirish mumkin. Yelimli birikmalardan foydalanilganda mablag' va mehnat sarfi ancha kamayadi, konstruktsiyani korroziyaga chidamliligi ortadi, birikmalardagi zuriqish kamayadi.

Avtomobilsozlikda yelimlardan dastlab shovqinni izolyatsiyalovchi va salonni bezash materiallarini yopishtirishdagina foydalanilgan. Bunda asosan tabiiy kauchuk va bitum asosidagi yelim va germetiklardan foydalanilgan. XX

asrning 60-yillarida esa tormoz kalodkalarini yopishtirishda fenolli yelimlardan foydalanila boshlandi. Zamonaviy avtomobillar ishlab chiqarila boshlanishi natijasida avtomobilsozlikda yelim va germetiklardan foydalanish sezilarli darajada ortdi. Avtomobil sanoati uchun maxsus 15 nomlanishdagi yelimlar va 10 nomlanishdagi germetiklar ishlab chiqarila boshlandi. Hozirgi kunga kelib yelim va germetiklarning assortimenti yanada kengaydi. Sunggi yangiliklardan biri avtomobillarni saloniga o'rnatiladigan orqani kurish kuzgusini avtomobilning old oynasiga yopishtirishda akril yelimlardan foydalanishdir.

Yelimlar yordamida biriktirish quyidagi afzalliklarga ega:

- xususiyatlari, elastiklik moduli va qalinligidan har xil bo'lgan turli materiallardan tayyorlangan buyumlarni biriktirish mumkin; juda yupqa listlarni ham biriktirish mumkin (yupqa listlarni boshqa usullarda biriktirilganda yuklanish kontsentratsiyasining yuqoriligi tufayli detal ishdan chiqishi mumkin);
- boshqa usullar asosida tayyorlash mumkin bo'lmagan murakkab shaklli buyumlar tayyorlash mumkin;
- konstruktsiyani kam xarajat qilgan opzida va tezlik bilan yig'ish imkoniyati mavjudligi, shuning bilan bir paytda konstruktsiyaning bir necha elementlarini biriktirish mumkinligi;
- yelim asosida hosil qilingan birikmalarning mustahkamligi bir qator opzilarda boshqa usullarda hosil qilingan birikmalarning mustahkamligidan yuqori, tannarxi esa past bo'ladi;
- yuklanish yelimli birikmalarda yuza buyicha teng taqsimlanadi, yuklanish kontsentratsiyasi minimal bo'ladi;
- boltli va parchin mixli birikmalar urniga yelimli birikmalardan foydalanish konstruktsiya massasini kamaytiradi.

Elimlar qotganida biriktiriladigan sirtlarga yaxshi yopishadigan parda hosil qiluvchi moddadir. Yelim kompozitsiyasi tarkibiga asosiy yelimlovchi komponentdan tashqari qotirgichlar, qotishni tezlatgichlar, plastifikatorlar, to'ldirgichlar, erituvchilar (ishlatish oson bo'lishi uchun) kiradi. Yelim, odatda, yuqori haroratda qotirgichlar ta'sirida qattiq opziatga optadi.

Yelimli birikmalarning ish harorati uncha yuqori emas kamdan-kam opzida 350⁰C dan ortadi. Bu ularning asosiy kamchiligidir. Lekin 500⁰C va undan yuqori haroratda ham ishlay oladigan yelim-tsementlar yaratilgan. Yelim tarkibidagi erituvchilar yelim qotganida bug'lanadi. Buning natijasida yelim kirishib, birikmalarning mustahkamligi pasayadi. SHuning uchun bug'lanmaydigan, balki parda bilan reaksiyaga kirishadigan erituvchi qo'shilgan yelimning xossalari ancha yaxshi bo'ladi. To'ldirgichlar (kvarts changi, chinni changi, metall oksidlar) ham yelimning kirishishini kamaytiradi va ayni vaqtda pardaning mustahkamligini, issiqlik o'tkazuvchanligini oshiradi. Yangi polimer materiallardan foydalanilganda

yelimli birikmalarga xos kamchiliklar boplmaydi hamda ular ishlatiladigan sohalar ko'payadi.

Parda hosil qiluvchi asosiy modda turiga kura barcha yelimlar tabiiy va sintetik yelimlarga boplinadi. Tabiiy yelimlarga hayvonot yelimlari (kazein, albumin, glyutin yelimlari) va usimlik yelimlari (kraxmal, dekkstrin, tabiiy kauchuk, gopptapercha asosida tayyorlangan yelimlar) kiradi. Ular texnikada kam ishlatiladi.

Smolalar asosidagi yelimlar. Sanoat miqiyosida ishlatiladigan yelimlar termoplastik yoki termoreaktiv sintetik smolalardan olinadi. Termoplastik yelimlar etilen, propilen, metilmetakrilat va hokazolar polimerlari asosida tayyorlanadi. Ular asosan kam yuklanish tushadigan birikmalarda ishlatiladi. Kengroq tarqalgan termoreaktiv yelimlar (fenolformalüdegid, karbomid, epoksid yoki boshqa yelimlar) issiq o'zida va sovuqlayin qotadigan xillarga bo'linadi. Sovuqlayin qotadigan yelimlar xona haroratida qotadi. Ularga qotirgich bevosita ishlatish oldidan qopshiladi. qaynoq opzida yelimlaganda, odatda, ancha mustahkam birikma hosil bo'ladi, yopishish jarayoni tezlashadi. Yelimlar asosiy xillarining tavsifi va ular yordamida hosil qilinadigan birikmalarning xossalari 10.1-jadvalda keltirilgan.

Fenolformalüdegid smolalar asosidagi yelimlar. Fenolformalüdegid smolalar asosida olinadigan BF tipidagi yelimlar ancha keng tarqalgan. Yelimlab biriktirish ishlari 140-200⁰C haroratda bajariladi. Bunda biriktiriladigan yuzalar 0,1-2 Mpa (1-200 kgkg'sm²) bosim ostida 0,5-1,0 soat toptib turiladi. Ularni metallarni uzaro va plastmassalar bilan biriktirishda ishlatiladi. BF-6 yelimida plastifikatorlar ko'p bo'lganligi uchun ulardan gazlamalarni, terini uzaro, shuningdek metallarga yopishtirishda foydalaniladi. BF tipidagi yelimlarning qovushoqligi 30-60 s oralig'ida bo'ladi. yelimning qurishidan keyin qoladigan quruq qoldiq yelimning massasiga nisbatan 10-20 foizni tashkil etadi. Ish harorati minus 60 dan 60⁰C gacha. Hosil qilingan birikmaning siljishga bo'lgan mustahkamligi 12-15 Mpa ga yetadi. Bu smolalar asosida yanada issiqqa chidamliroq (ish harorati minus 60 dan 300⁰C gacha) VS yelimlari ishlab chiqariladi. Ta'mirlash ishlarida ulardan tormozlarning friksion kolodkalari va tishlashish diskklarining ustquymalarini yelimlab biriktirishda foydalaniladi (140-180⁰C gacha qizdirilganda qotadi). VS yelimlarining qovushoqligi 50-120 s, quruq qoldiq ulushi 20-30 foiz va siljishga bo'lgan mustahkamligi 17 Mpa ni tashkil etadi. BF va VS yelimlari tayyor opzida yetkazib beriladi. Yopiq idishda keltirilgan bunday yelimlarni xona haroratida 6-8 oy saqlash mumkin.

Keyingi yillarda tormoz ustquymalarini pulat kalodkalarga yopishtirish uchun GIpK 11-10 (ish harorati minus 40 dan 330⁰C), antifriktsion gazlamalarni metallarga yopishtirish uchun GIPK 11-12 (ish harorati minu 70 dan 280⁰C gacha) tipidagi fenolformal degid smola asosidagi yelimlar ishlab chiqarilmoqda.

Sunggi yillarda fenolformal degid smolalar asosidagi yelimlarni epoksidli va poliuretanli yelimlar siqib chiqarmoqda.

Epoksidli smolalar asosidagi yelimlar. Bu yelimlar sovuqlayin va qaynoq opzida qotadigan turlarga boplinadi va bu yelimlar asosida fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlari juda yaxshi bo'lgan birikmalar hosil qilinadi. Epoksidli yelimlar asosida hosil qilingan birikmalar suv, moy va benzin tahsiriga chidamli bo'ladi. Avtomobillarni tahmirlashda sovuqlayin qotadigan epoksidli yelimlardan nisbatan keng foydalaniladi. Epoksid kompozitsiyalar 1 dan 21 gacha raqam bilan ifodalanadigan tarkibda ishlab chiqariladi. 4, 13-16 va 19 raqamli tarkiblarning asosini ED-20 smolasi tashkil etadi, qolgan tarkiblarning asosini esa ED-16 smolasi tashkil etadi. Bu epoksidli kompozitsiyalarning tarkibida 10 foizdan 25 foizgacha plastifikator - diboptilftalat (20 va 21 raqamli tarkiblarda mos ravishda 60 va 50 foiz) bo'ladi. Bu kompozitsiyalar epoksidli smolaga 10-12 foiz qotirgich qopshib tayyorlanadi. qotirgich sifatida polietilenpoliamindan foydalaniladi. Epoksidli kompozitsiyalarga to'ldirgich sifatida alyuminiy kukuni, maydalangan slyuda, grafit, chuyan kukuni, temir oksidi va gaz qurimidan foydalaniladi.

Avtomobillar ishlab chiqarishda qaynoq opzida qotadigan UP-5-207 epoksidli yelimdan keng foydalaniladi. Ularni eshiklarni ichki va tashqi panellarini, kapot va yukxona qovurg'alarini biriktirishda ishlatiladi. SHuningdek epoksidli smolalar asosidagi yelimlardan tsilindrlar blokidagi, tsilindrlar kallagidagi, ilashish muftasi va uzatmalar qoptisi karterlaridagi, moy va suv radiatorlaridagi, yonilg'i bakidagi darz ketgan joylarni va teshiklarni tahmirlashda foydalaniladi.

qaynoq opzida qotadigan yelimlar ishlatiladigan joyning o'zida 90-93 % epoksid smolaga 7-10 % qotirgich qopshib tayyorlanadi. Tayyorlangan yelimni 1-2 soat ichida ishlatib yuborish zarur, aks opzida ular foydalanishga yaroqsiz bo'lib qoladi. Yelimli birikmalar uchun ruxsat etilgan haroratlar chegarasi 60-150⁰C. Xona haroratida qotadigan yelimlar yordamida mustahkam birikma hosil qilish uchun taxminan bir soptka kerak bo'ladi. Biriktirilgan detallarni bir-biriga bosmasa ham bo'ladi (ularning uz massasi yetarli).

10.1-jadval. Yelimlarning tavsifi va ishlatiladigan sohasi

Markasi	Asosi	Biriktiriladigan	Yo'l quyilgan eng yuqori	Birikmalar tavsifi
---------	-------	------------------	--------------------------	--------------------

		materiallar	harorat, °C	
BF-2 BF-4 BF-6 BFR-2	Fenolo-formaldegid smola	Metallar, qotish-malar, keramika, plastmassalar, organik shisha, yog'och, gazlamalar, teri, rezinalar	80 60 200	Suv, neft mahsu-lotlari ta'siriga chi-damli, elektr izolya-tsiyalash xossalari yaxshi
VS-10T VS-350	Fenolo-formalü-degid smola	qotishmalar, pu-at-lar, alyuminiy nikelü, rux, keramika, tekstolit	200 300 (qisqa mud-datga (350°C gacha)	Suv, neft mahsu-lotlari ta'siriga chi-damli, elektr izolya-tsiyalash xossalari yaxshi
Öiakrin	poliefir-akrilat	Istalgan materiallar	150	Suv va atmosfera ta'siriga chidamliligi yomon
VK-3 VK-32200 VK-13M FRAM-30	Fenol-kauchuk	Metallar, plastmassalar	250-300	Suv, neft mahsu-lotlari va erituvchi-lar ta'siriga chidam-liligi yaxshi
PU-2 VK-5 VK-11	poliuretan smola	Metallar, plastmassalar, keramika	200	Suv va neft mahsu-lotlari ta'siriga chidamli
K-17 M-1 M-70	Karbomid smola	Yog'och	80-100	Suvga chidamliligi past
VK-15M KT-30 VKT-2 K-30061 (sovuq-layin qotadi)	Kremniy-organik birikma-lar	Metallar, keramika, plastmassalar, rezina	250-400	Suv va neft mahsu-lotlari ta'siriga chidamli
BÎV-1 KLI-1 L-4 K-153 VK-9 (sovuq-layin qotadi)	Epoksid smola	Istalgan materiallar	100 125	Mexanik mustahkam-ligi yuqori, neft mahsulotlari, eri-tuvchilar ta'siriga chidamli, elektr izo-lyatsiyalash xossalari yaxshi
VK-32M Epoksid P, PR (qaynoq opzida qotadi)	Epoksid smola	Istalgan materiallar	150	

mexanik xossalarini yaxshilash uchun qotirgich qopshishdan oldin epoksid smolaga ko'pincha to'ldirgichlar (metall kukunlar, grafit, maydalangan slyuda, talük va boshqalar) qopshiladi. qopshiladigan to'ldirgichning miqdori uzelnig turi va ishlash sharoitiga bog'liq. To'ldirgichli va qotirgichli, qaynoq opzida qotadigan

epoksid smolalar asosida olingan birikmalarning mustahkamligi ancha yuqori bo'ladi. qotish jarayoni 120-200°C haroratda 0,5-4,0 soat mobaynida kechadi.

Poliuretan smola asosidagi yelimlar. poliuretan smola asosidagi yelimlarning adgezion xususiyati yaxshi bo'lib, xona haroratida va qaynoq opzida ishlatish mumkin. yelim tayyorlashda poliefir va poliizotsianatlarning gidroksillaridan

foydalaniladi. poliuretan smolalar asosidagi yelimlarni metall va nometall materiallarni yelimlashda ishlatiladi. Hosil qilingan birikmalar quyidagi xususiyatlarga ega bo'ladi: neft mahsulotlari tahsiriga chidamli, titrash va zarb tahsiriga mustahkamligi yuqori, haroratni tezlik bilan uzgarishiga chidamli.

Poliuretan smola asosidagi yelimlar Vilad 11K-1, Vilad 13-2M, G'K 24-11, KLM-1, PU-2, VK-5, VK-11 kabi markalarda ishlab chiqariladi. Bu yelimlar asosida hosil qilingan birikmalarning siljishdagi mustahkamligi 3-20 Mpa oralig'ida bo'ladi. Ularni minus 60 dan 200°C gacha ishlatish mumkin. yelimlarni 6 oygacha (bahzi bir markalari 12 oygacha) muddatda saqlash mumkin.

Poliefirakrilatli yelimlar. poliefirakrilatli yelimlar (masalan, tsiakrin)ning yopishtirish xossalari juda yuqori bo'lib, u bilan istalgan materialni biriktirish mumkin. Xona haroratida bir daqiqada qotadi. Uning suvga chidamliligi past bo'lganligidan kam ishlatiladi. Fenolkauchuk asosida olingan, qaynoq opzida qotadigan yelimlarni yopishtirish xossalari yaxshi. 130-200°C haroratda va 0,5-1,2 Mpa (5-12 kgk/sm²) bosim ostida 1-4 soat mobaynida qotadi. Xona haroratida 24 soat, qizdirilganda esa 4 soat mobaynida qotadigan poliuretan asosida tayyorlangan yelimlar zaharliligi tufayli kam ishlatiladi.

Polivinilxlorid polimerlari va sopolimerlari asosidagi yelimlar. polivinilxlorid organik erituvchilarda yomon eriydi, shuning uchun ular plastizol deb ataluvchi plastifikatordagi pastasimon dispersiya ko'rinishida ishlatiladi. plastizol tarkibida polivinilxloriddan tashqari stabilizatorlar, to'ldirgichlar, pigmentlar, adgezion qopshilmalar va boshqa moddalar bo'ladi. polivinilxlorid polimerlari va sopolimerlari asosidagi yelimlar D-1A, D-4A, D-7A, GIpK-133, pF-1A kabi markalarda ishlab chiqariladi. Bu yelimlar asosida hosil qilingan birikmalarning siljishdagi mustahkamligi 1,5-10 Mpa oralig'ida bo'ladi. Ularni minus 60 dan 130°C gacha ishlatish mumkin. yelimlarni 1-3 oygacha muddatda saqlash mumkin. Ularni havo filtrlari qopqoqlarini quyishda, payvand choklarini jipslashda, moy filtrlari kartonli elementlarini yelimlashda, antikorrozion va shovqinga qarshi himoya vositasida ishlatiladi. SHuningdek polivinilxlorid polimerlari va sopolimerlari asosida avtomobillarni tahmirlashda ishlatiladigan Mars, Feniks, MTS-1, pED-B kabi yelimlar ishlab chiqariladi. Ularni minus 40

dan 80°C gacha haroratlarda ishlatish mumkin. Ularni saqlash muddati 3 oydan 1 yilgacha. Bu yelimlardan asosan avtomobil salonlari va kabinalarini pardozlashda foydalaniladi.

Yog'och buyumlarni biriktirish uchun yelimlar. Yog'och buyumlarni biriktirish uchun karbomid yelimlaridan foydalaniladi. Biriktirish qotirgichlaridan foydalanilgan opzida xona haroratida (16-24 soat) yoki bir oz qizdirib bajariladi. Biriktiriladigan detallar bir-biriga 0,05-0,5 Mpa (0,5-5,0 kgk/sm²) bosim bilan siqilishi kerak. Kirishishni kamaytirish uchun to'ldirgichlar qopshiladi.

Yuqori haroratlarda ishlatiladigan yelimlar. Yuqori haroratlarda ham ishlay oladigan birikmalar hosil qilish uchun kremniyorganik birikmalar asosida tayyorlangan yelimlardan foydalaniladi. Ular ichida issiq opzida ham, sovuqlayin ham qotadigan yelimlar bor (sovuqlayin qotadigan yelimlarning issiqqa chidamliligi past) VK-8, VK-15 yelimlari bilan hosil qilingan birikmalarni qisqa muddat 1000-1200°C gacha qizdirish mumkin. Sunggi yillarda epoksid yelimlar va pastalar keng tarqaldi. Ular yordamida istalgan materiallarni uzaro va boshqa materialga mustahkam biriktiriladi. Ular bilan sovuqlayin ham, issiq opzida ham biriktirish mumkin.

Kauchuk asosidagi yelimlar. Rezinalarni uzaro (masalan, avtomobil kameralarini ta'mirlashda), shuningdek rezinani shisha, metall, va boshqa materiallarga biriktirishda sovuqlayin qotadigan rezina yelimlaridan (VKR-15,16,17, KLM-1,4508 va boshqalar) foydalaniladi. Ular tabiiy yoki sintetik kauchuklarni organik erituvchilarda, ko'pincha «Galosha» benzinida (benzinning 80-120°C haroratlar oralig'ida qaynab bug'lanadigan tor fraktsiyasi) eritib tayyorlanadi. Xona haroratida yelimlab biriktirish uchun 24 soat kifoya. Lekin sovuqlayin yopishtirilgan birikmaning mustahkamligi, issiqqa chidamliligi past (60-80°C) bo'ladi (VKR-16,17 yelimlarniki 150°C). qaynoq opzida vulkanizatsiya qilish jarayoni 140-150°C haroratda bajariladi. Bunda olinadigan birikmalarning mustahkamligi ko'pincha asosiy materialnikidan qolishmaydi. Vulkanizatsiya qilinmaydigan kauchukdan tayyorlangan buyumlarni pulatlar, alyuminiy, latunga mustahkam yopishtirish uchun qaynoq leykonat yelimidan foydalaniladi. Birikma 150°C gacha haroratda ishlay oladi. Tayyor yelimni 1,5 yil saqlash mumkin. Bu yelim elastik, neft mahsulotlari ta'siriga chidamli birikma hosil qiladi.

Uz-o'zidan vulkanizatsiyalanadigan 88N va 88Np yelimlaridan amalda foydalanish qulay (elim tarkibida vulkanizatsiyalanishni tezlatgich va aktivlashtirgich bo'lgani sababli u xona haroratida bir soptka davomida vulkanizatsiyalanadi) olingan birikma ancha mustahkam chiqadi. Agar biriktirish

yelimini 50°C gacha qizdirib bajarilsa, birikmaning mexanik mustahkamligi yanada ortadi. Neft mahsulotlari ta'siriga chidamaliligini pastligi bu yelimlarning kamchiligidir. Agar kremniyorganik kauchukdan olingan issiqqa chidamli rezinalarni metallarga biriktirish lozim bo'lsa, KT-25,KT-30 va boshqa yelimlarni ishlatish mumkin. Bu yelimlar kremniyorganik smolalar asosida tayyorlanadi, 200°C haroratgacha chidash beradi.

Yelimlab biriktirish jarayoni sirlarni ma'lum darajada tayyorlashni talab qiladi. Mustahkam birikma olish uchun sirtlar bir xil g'adir-budurlikka ega bo'lishi kerak. Buning uchun alyuminiy, qalay, keramika, chinini, rezina kartonga jilvir kog'oz bilan, qora metallar, qattiq qotishmalar, bag'zi plastmassalarga pitra bilan ishlov beriladi. Yog'och buyumlar egov bilan tozalanadi. Bag'zi metall va qotishmalar (alyuminiy, magniy, mis, xromlangan buyumlar) uchun sirlarni kislota yoki ishqorli vannalarda xurushlashga va boshqa operatsiyalarni bajarishga to'g'ri keladi. polietilen va bag'zi boshqa plastmassalardan tayyorlangan buyumlarga sulufat kislota eritmasi bilan ishlov beriladi. Yopishtirishdan oldin detallar benzin, atseton, yuvish vositalari bilan yog'sizlantiriladi. Yelimlab biriktirilgan detallarni ta'mirlanayotganda ulardagi eski yelimni qirib tashlash zarur.

Buyalgan sirtlar yuvish vositalari bilan yuviladi va jilvir qog'oz bilan ishqalanadi (kuch tushmaydigan konstruktsiyalar-ni sirlari) yoki buyoq qatlami boptunlay qirib tashlanadi. Tayyorlangan sirtga yelim, odatda, cho'tka bilan kamdan kam opzilarda pulüverizator yoki shpatelü bilan yelim pastalari surtiladi. Bu jarayonni mexanizatsiyalashtirish uchun ko'pincha yelim surtadigan jihozlardan foydalaniladi. Hajmiy detallarga yelimlarni eletrostastik maydonda surtish qullanila boshlandi.

Idatda, biriktiriladigan sirtlar va yelim pardasining issiqdan chiziqli kengayish koeffitsenti turlicha bo'ladi. SHu sababli yelimni sirtga mumkin qadar yupqa qilib surtish zarur. Faqat shundagina birikma mustahkam chiqadi. Yelim pardasining qalinligi 0,25 mm dan oshmasligi kerak.

Yopishqoq lentalaridan foydalanish sohasi ancha kengaydi: ular izolyatsiyalarni ta'mirlashda, metallarning korroziyalanishdan saqlashda, sirlarni buyash yoki galüvanik qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi. Bundan tashqari, ular buyumlarni markalashda, urashda ham ishlatiladi. Lentalar qog'oz, tselofan, polietilen, lavsan, polivinilxloriddan tayyorlanadi va ularga yelim surtiladi. Ularning afzalligi shundaki ular deyarli barcha sirtlarga yaxshi yopishadi, yopishtirish uchun maxsus uskuna talab qilmaydi. Tayyor opzida chiqariladi.

Nazorat savollari

1. Lok-buyoq materiallar komponentlarini tag'riflang.
2. Suyuq va kukunsimon lok-buyoq materiallarni surkash usullarini tushuntirib bering.
3. Yupqa parda hosil qiluvchi moddalarga qanday moddalar kiradi?
4. Selluloza efirlari asosida parda hosil qiluvchi lok-buyoq materiallarni aytib bering.
5. Oliflar deb qanday moddalarga aytiladi?
6. Sikkativ nima va u lok-buyoq olishda qanday rol uynaydi?
7. Usimlik moyining parda hosil qilish kimyoviy asoslarini g'izohlang.
8. Poliefirakrilatli yelimlar. poliefirakrilatli yelimlar.
9. Yog'och buyumlarni biriktirish uchun yelimlar
10. Yuqori haroratlarda ishlatiladigan yelimlar.
11. Kauchuk asosidagi yelimlar.

AMALIY MASHG'ULOTLAR

1 – Amaliy mashg'ulot. Neft. Neftni qayta ishlash va yarimfabrikatlarni tozalashning zamonaviy texnologiyalari.

Ishdan maqsad: Neft. Neftni qayta ishlash va yarimfabrikatlarni tozalashning zamonaviy texnologiyalari o'rganish to'g'risida ko'nikma va malakalarni shakillantirish.

Nazariy ma'lumotlar.

Neftni qayta ishlashda olinadigan mahsulotlar yonilg'i-moylash materiallarining yarimfabrikatlari bo'lib, ularni aralashtirish (kompaundlash) natijasida ***bazaviy yonilg'i va bazaviy moylar (bazaviy yonilg'i-moylash materiallari)*** hosil bo'ladi.

Bevosita ichki yonuv dvigatellari va avtomobillarda foydalaniladigan yonilg'i va moylar – ***tovar yonilg'i-moylash materiallari*** bazaviy yonilg'i-moylash materiallariga ularni yaxshilovchi va ularga yangi ekspluatatsion xossalar beruvchi moddalar – ***prisadkalar va qo'shimchalar*** qo'shilgandan so'ng olinadi.

Odatda zamonaviy yonilg'ilar va ayniqsa motor moylariga tarkibi va vazifasi har xil bo'lgan bir necha prisadkalardan iborat kompozitsiyalar qo'shiladi. Kompozitsiyalarni tuzishda prisadkalarning o'zaro ta'siri hisobga olinadi; prisadkalar bir-birining ijobiy effektini kuchaytirishi (prisadkalar sinegrizmi), yoki ularni kuchsizlantirishi (prisadkalar antogonizmi) mumkin. Prisadkalarning ko'p turlari bir vaqtning o'zida bir necha foydali xossalarga ega bo'ladi. Bunday prisadkalar ***ko'pfunksional prisadkalar*** deb ataladi.

Yonilg'i-moylash materiallarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo

Tabiiy neft

Tabiiy neft yoqimsiz hidli yog'li suyuqlik bo'lib, uning rangi va fizikaviy-kimyoviy xususiyatlari neft qazib olinadigan joyga bog'liq. Rangi bo'yicha to'q jigarrang, sariq va och rang neftlar bo'ladi. Har xil joylardan olinadigan neftlarning zichligi $730...1000 \text{ kg/m}^3$ oralig'ida bo'ladi. Ba'zan zichligi 1040 kg/m^3 gacha bo'lgan og'ir neftlar ham uchraydi. Neftning yonish issiqligi $43200...45700 \text{ kJ/kg}$,

issiqlik sigʻimi – 1,66...2,09 kJ/(kg·K). Neftning qotish harorati uning tarkibidagi qattiq uglevodorodlar va smolali moddalarga bogʻliq boʻlib, +20 °C dan –80 °C gacha oraliqda boʻladi. *Neft* – turli tarkibli va tuzilmali uglevodorodlar aralashmasidir.

Neft *elementar, guruhiiy va fraksion* tarkibi boʻyicha farqlanadi.

Elementar tarkib qanday kimyoviy elementlar qanday nisbatda neftda mavjudligini aniqlaydi.

Neft tarkibiga kiruvchi asosiy elementlar:

- uglerod 83...87% (oʻrtacha 86%),
- vodorod 12...15% (oʻrtacha 13%),
- qolganlari – oltingugurt, kislorod va baʼzi boshqa elementlar, shu jumladan metallar ham, oʻrtacha azot + oltingugurt + kislorod + kul – 1%. Lekin oltingugurti koʻp boʻlgan neftlarda oltingugurt miqdori 5% dan ortiq boʻlishi mumkin.

Qattiq va gazsimon uglevodorodlar suyuq uglevodorodlarda erigan holatda boʻladi. Harorat koʻtarilganda gazsimon uglevodorodlar bugʻlanadi, harorat pasayganda esa qattiq parafinlar choʻkadi.

Guruhiiy tarkib neft tarkibiga kiruvchi ulevodorod guruhlari bilan aniqlanadi; bulardan asosiylari:

– **metanlar** (toʻyingan parafinlar, alkanlar) – umumiy strukturaviy formulasi C_nH_{2n+2} ; CH_4 – metandan boshlab bu uglevodorodlar gazsimon, C_5H_{12} – pentandan boshlab suyuq, $C_{16}H_{34}$ – gekسادekandan boshlab qattiq holatda boʻladi;

– **naftenlar** (polimetilenlar, siklanlar) – umumiy strukturaviy formulasi C_nH_{2n} ;

– **aromatiklar** (arenlar, benzollar) – umumiy strukturaviy formulasi C_nH_{2n-6} ;

– **toʻyinmagan uglevodorodlar** neftni qayta ishlash natijasida hosil boʻladi. Uglerod atomlari orasida ikkilangan va uchlangan mustahkam

bo'lmagan bog'lanishlar mavjud; ular harorat ta'sirida oson parchalanadi. To'yinmagan uglevodorodlarning stabilligi kam bo'lganligi sababli ulardan oksidlar, kislotalar va smolali-asfaltli moddalar hosil bo'ladi.

Har bir guruhdagi uglevodorodlarning xossalari molekulalarining strukturasi va molyar massasi bilan aniqlanadi. Molyar massa ortishi bilan uglevodorodlarning zichligi, qovushqoqligi, erish va qaynash haroratlari ortadi.

Neftning tarkibida uglevodorodlarning asosiy uch guruhlari – metan, naften va aromatik uglevodorodlar bo'lishiga qarab, metan, metan-naften, naften, naften-aromatik va aromatik neftlarni farqlashadi.

Tarkibida 1 dan 4 gacha uglerod atomlari bo'lgan uglevodorodlar normal sharoitda gazsimon holatda bo'ladilar. Molekulasida 5 dan 20 tagacha uglerod atomlari bo'lgan suyuq uglevodorodlar benzin va dizel yonilg'isi tarkibiga kiradi. Motor moyi tarkibiga molekulasida taxminan 20 tadan 70 tagacha uglerod atomlari bo'lgan uglevodorodlar kiradi.

Neftning fraksion tarkibi undagi birikmalarni qaynash haroratlari bo'yicha ajratilganda aniqlanadi. Bunda neftning alohida fraksiyalari ajraladi. Haroratlarning ma'lum oralig'ida ajralib chiqadigan suyuqlik qismiga *fraksiya* deyiladi. Ma'lum bir haroratda tarkibi turli guruhlarga taalluqli uglevodorodlar qaynab chiqishi mumkin. Demak, muayyan fraksiya guruhiga turli guruh uglevodorodlari kiradi.

Neft aralashmalari

Neftdagi aralashmalar orasida yonilg'i-moylash materiallari sifatiga oltingugurt va kislorod birikmalari eng ko'p ta'sir qiladi. Ushbu moddalarning yonilg'i-moylash materiallari tarkibida bo'lishi dvigatel ekspluatatsion xarakteristikalariga, ayniqsa korrozion yeyilishga, ta'sir qiladi.

Neft tarkibiga kiruvchi *oltingugurt birikmalarini* faol (aktiv) va faol bo'lmagan (noaktiv)larga ajratishadi. Faol guruhga – elementar oltingugurt S , oltingugurt sulfidi H_2S va merkaptanlar RSR , faol bo'lmagan guruhga esa – sulfidlar RSR , disulfidlar RS_2R , polisulfidlar RS_nH va sh.k.lar kiradi.

Neft tarkibidagi *kislorod birikmalarining* asosiy qismini organik kislotalar (asosan naften kislotalari $C_nH_{2n-1}COOH$) va smolali-asfalt moddalari tashkil qiladi. Naften kislotalari neftda yaxshi eriydi va rangli metallar (masalan: qo‘rg‘oshin, rux)ni kuchli korroziyalaydi. Smolali-asfaltli moddalarni odatda neytral smolalarga, asfaltogenli kislotalarga, asfaltenlarga, karbenlar va karboidlarga ajratishadi.

Smolalar – yuqori molekulali, tarkibida kislota bo‘lgan moddalar bo‘lib, tarkibiga oltingugurt, azot va ba’zi metallar kirishi mumkin. Ular – neftning neytral xossali yuqorimolekulyar komponentlaridir. Turli neftlarda 1,5% dan 40 % gacha smolalar bo‘lishi mumkin.

Asfaltogenli kislotalar (polinaften kislotalar) – smolali yarimqattiq yoki qattiq moddalar bo‘lib, neftning yuqori molekulali qismlari tarkibiga kiradi.

Asfaltenlar – odatda qora rangli, yuqori molekulali qattiq, mo‘rt, mazsimon modda bo‘lib, qizdirganda hamda benzinda erimaydi (molyar massasi 1600...6000). 330 °C dan yuqori haroratda qizdirilganda gaz va koks hosil qilib parchalanadilar.

Karbenlar – asfaltenlar zichlanishi va polimerlanishi mahsulidir.

Karboidlar – neft va neft mahsulotlari oksidlanishi va termik parchalanishida uglevodorodlarning zichlanishi va polimerlanishi natijasida hosil bo‘ladigan yuqori molekulali birikmalar kompleksidir. Ular asosan uglerod va oz miqdordagi vodoroddan tarkib topgan bo‘ladi.

Karbenlar va karboidlar organik va mineral eritmalarda erimaydigan qora rangli qattiq moddalardir.

Azotli birikmalar neftda kam miqdorda bo‘ladi va ular, asosan, og‘ir fraksiyalarda to‘planadi. Azot birikmalari asosiy va neytrallarga bo‘linadi. Asosiy azot birikmalari kuchsiz oltingugurt kislotasi bilan ishlov natijasida ajratilib olinadi.

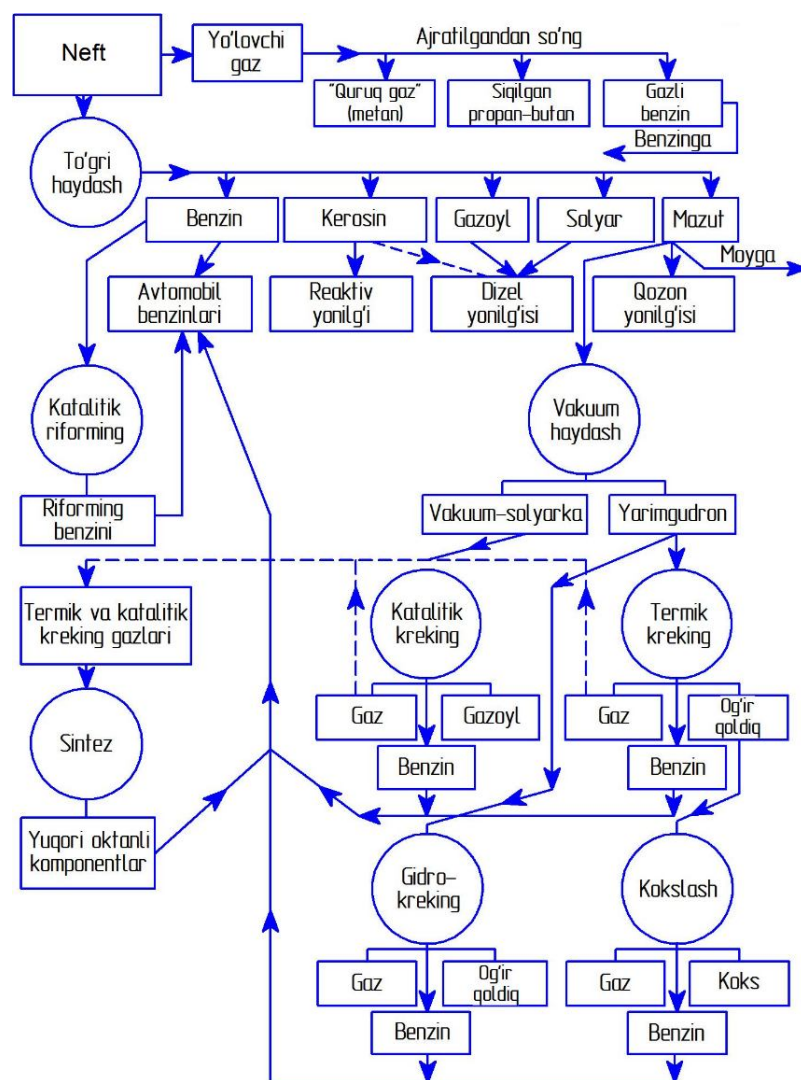
Azotli birikmalar termik stabil bo‘lib, neft mahsulotlarining ekspluatatsion xossalariga sezilarli darajada ta’sir qilmaydi. Lekin dizel yonilg‘ilarini saqlashda ular kuchli smola hosil bo‘lishiga olib keladi.

Tabiiy yonuvchi gaz

Tabiiy yonuvchi gaz gaz yoki gazkondensat qazilmalaridan olinadi. Neft qatlamlarida ham tabiiy yonuvchi gazlar bo'ladi. Tabiiy yonuvchi gaz asosan (75...95%) metandan tarkib topadi. Ba'zi qazilmalarda tabiiy gaz tarkibida 20 foizgacha vodorod sulfidi bo'ladi. Tabiiy yonuvchi gazdagi boshqa aralashmalarga vodorod, karbonat angidrid gazi, geliy va sh.k.lar kiradi.

Neftni birlamchi qayta ishlash texnologiyasi

Neftdan yonilg'i va moylash materiallarini olish uchun turli fizikaviy va kimyoviy usullarni qo'llashadi. Ko'p hollarda neft dastlab fizikaviy usulda tor fraksiyalarga ajratiladi, so'ngra bu fraksiyalar kimyoviy usullar bilan tayyor mahsulotlarga aylantiriladi. Neftni qayta ishlash zavodlarida bu jarayonlar o'zaro bog'langan; qayta ishlanayotgan materiallar ishlov berishning bir bosqichida boshqasiga o'tkaziladi. Bunda elektr energiyasi, issiqlik va suvdan kompleks foydalaniladi. Neftni qayta ishlashning prinsipial sxemasi 1.1-rasmda keltirilgan.



1.1-rasm. Neftni qayta ishlashning prinsipial sxemasi

Xulosa: Men bu amaliy mashg'ulotda neft va neftni qayta ishlashni o'rganib bilib oldim va ularning texnologiyalarini bilib oldim.

2 - Amaliy mashg'ulot: Benzin markalari, ularni olish usullari va ularning qo'llanilishi.

Ishdan maqcad: Benzin yonilg'isini asosiy markasi haqidagi olgan bilimlarini mustahkamlash. Benzin xaqidagi pasport va GOST nazariy analizlarini utkazish uslubi bilan tanishish va uni bajarishda ko'nikma hosil qilish.

Nazariy ma'lumotlar.

Pasport ko'rsatishlari asosida benzin sifatini aniqlash. Benzin tarkibidagi mexanik chiqindi va suv miqdorlarini suvda eritish miqdorini aiqlash. Fraktsiya

tarkibini aniqlash.

Aniqlanganlarni berilgan jadvalga to'ldirish.

Asbob va idishlar.

Diametri 40-50 mmli shisha tsilindr, termometr, 200-250mmli shisha bo'luvchi varenka, konussimon kolba, 25-50mmli o'lchovchi tsilindr, qopqoq, tomizgichli shisha tayoqcha, GOST-1392-63 asosidagi neftg' xaydash aparati, sekundomer, elektr pechka, rezinali trubalar, 100mmli o'lchovchi tsilindr.

Ishni bajarish tartibi.

1. Fizik-kimyoviy usul bilan benzin sifatini aniqlang. Natijalarni 1 - jadvalga yozing.

2. Benzinni zichligini o'lchang. 2-jadvalni to'ldiring.

3. Kislota va ishqorlarni suvdagi eritmasi miqdorini sifatli uslub bilan aniqlash. Olingan natijani 3-jadvalga yozish.

4. Xaydash yo'li bilan benzindagi fraktsiya tarkibini aniqlang. 4- jadvalni to'ldirin.

1 - jadval.

O'rganilayotgan benzin tasnifi	O'rganilayotgan benzin xaqiqiy natijasi		
	CHiqindilar	Qattiq qobiq	Suv

2 - jadval.

O'rganilayotgan zichlik, kg/m ³	Benzin nahmunasining issiqligi,	Issiqlik tuzatkich koeffi kg/m. s	120 kg/mf ³ ga keltirilgan zichligi
t	T	Y	o

Distilet soni										X.o	qoldiq	yo'qotilgan
'S										M		
tempe												

4 - jadval.

Internetdan mavzuga doir ma'lumot olish

Nazorat uchun savollar:

1. Benzinlar haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Benzin sifatiga qo'yiladigan ekspluatatsion talablarni izohlang.
3. Benzinlarning asosiy hossalari qanday ?
4. Benzinlarning sifat ko'rsatkichlari qanday ?
5. Benzinning oktan soni deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi ?
6. Etillangan benzinlarni tariflang.
7. Benzinning markalari va turlari qanday ?
8. Benzinning fraktsion tarkibini tariflang.
9. Detinatsiyabardoshlik deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi ?
10. To'yingan bug' bosimi, mexanik aralashmalar va suv haqida izoh bering?

3 - Amaliy mashg'ulot: Dizel yonilg'ilari. Dizel yonilg'ilari xossalari. Dizel yonilg'ilari assortimenti.

Ishdan maqsad: Dizelg' yoqilg'isi haqida nazariy bilimlarni mustahkamlash. Dizelg' yoqilg'isini sifatini ko'rsatuvchi texnik meyoriy xujjatlar bilan tanishish. Dizelg' yoqilg'isini nazorat qilish uslubi va uni qanday o'tkazish tajribasidan ko'nikma olish.

Nazariy ma'lumotlar.

Namuna sifatini pasport sifati bilan solishtiring. Tarkibidagi suv va mexanik chiqindilarni sifatli qilib aniqlash. Zichligini, kinematik qovushqoqligini 20°Sda , qo'yiqlashish temperaturani o'rganilayotgan yonilg'ini ishlatilishi mumkinligi va qaysi yerlarda ishlashga ruxsat etilishi o'rganiladi.

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

Dizel yonilg'isi deganda-asosi qaynash harorati $200-350^{\circ}\text{C}$ bo'lgan uglevodroddan tashkil topgan neft fraksiyasi tushuniladi. Dizel yonilg'isi rangi sariqdan och jigarrangacha bo'lgan suyuqlik (bu rangni yonilg'i tarkibidagi smola beradi) bo'lib, qovushqoqligi benzina nisbatan yuqori va qiyin bug'lanadigan yonuvchi suyuqlikdir. Ularning tarkibida massasi bo'yicha taxminan 87 foiz uglerod, 13 foiz vodorod, 0,5 foizgacha oltingugurt, juda oz miqdorda kislorod va azot bor. Dizel yonilg'isining zichligi benzinning zichligi kabi suvning zichligidan kichik ($0,78-0,86 \text{ g/sm}^3$) va suvda erimaydi. Dizel yonilg'isi benzin bilan ishlaydigan dvigatelli avtomobillarga nisbatan 25-30 foiz tejamli bo'lgan dizel dvigatellarida ishlatiladi. Dizel yonilg'ilari yonganda (yonish jarayonida) o'rtacha 42,5 Mj/kg issiqlik ajralib chiqadi.

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

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

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

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

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

Dizel yonilg`isining qovushoqligi

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

Dizel yonilg`isining qovushoqligini belgilovchi ko`rsatkich kinematik qovushoqlik deyiladi. Yonilg`ining yonish kamerasida to`zitalish sifati kinematik qovushoqlikka bog`liq. Yonilg`ining qovushoqligi juda katta bo`lsa, u mayin to`zimaydi, bug`lanishga ko`p vaqt kerak bo`ladi oqibatda yonilg`i chala yonadi (yonib ulgurmaydi), uning sarfi ortadi, qurum hosil bo`lishi ko`payadi, chiqindi gaz qorayib chiqadi, tutash paydo bo`ladi. Yonilg`ining qovushoqligi kichik bo`lsa, yonilg`i nasosining detallariga yonilg`i yaxshi surkalmaydi, buning oqibatida nasosning plunjerli juftlari tez yeyiladi. Bundagn tashqari yonilg`i oqimi yonish kamerasining ichkarisiga yetib bormaganligi sababli tsilindrlarda aralashma hosil

bo'lish sharoitlari yomonlashadi. Yonilg'i forsunka teshiklari orqali sizib chiqishi mumkin, bu esa qurum hosil bo'lishini ko'paytiradi. Yonilg'ining sizib chiqishi va oqishi tufayli uning sarfi ortadi.

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

Yuqorida keltirilgan fikrlar, dizel yonilg'ilari ma'lum (optimal) ovushoqlikka ega bo'lishi lozimligini taqozo etadi. Harorat o'zgarishi bilan qovushoqlik ham o'zgaradi, shuning uchun qovushoqlikning qiymatini ko'rsatishda u qanday haroratda aniqlanganligini ham ko'rsatish zarur. Davlat standarti talablariga binoan dizel yonilg'isi uchun 20°C haroratdagi qovushoqlik me'yorlanadi. Standart talablariga binoan yozgi yonilg'ining qovushoqligi $3,0\text{--}6,0\text{ mm}^2/\text{s}$; qishki yonilg'ilar uchun $1,8\text{--}3,2\text{ mm}^2/\text{s}$; arktik yonilg'ilar uchun $1,5\text{ mm}^2/\text{s}$ ga teng deb belgilangan.

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

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

Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi

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

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

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

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

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

Dvigatelning taqillab ishlashi tirsakli val 1^0 burchakka burilganda ko`tariladigan bosimga qarab aniqlanadi. Odatda, tirsakli val  $1^0$  burilganda bosim 0,25-0,50 Mpa gacha ortsa dvigatel yumshoq ishlayotgan, bosim 0,6-0,9 Mpa ortganda taqillab ishlayotgan, 0,9 Mpa dan ortiq ko`tarilganda esa juda taqillab ishlayotgan hisoblanadi.

Dvigatel qattiq ishlaganda uning detallari ayniqsa, podshipnik vkladishlari tez yeyiladi, porshen halqalari deformatsiyalanadi, karterga gaz kirishi ko`payadi, yonilg`i sarfi ortadi. Tashqi belgilari va oqibatlariga ko`ra dizellarning qattiq ishlashi benzinli dvigatellardagi detonatsiyani eslatadi, lekin ularni paydo bo`lish sabablari butunlay qarama-qarshidir. Bu sabablar yonilg`ining kimyoviy tarkibiga, ya`ni uglevodorodlar oksidlanish jarayonining kechish tavsifiga bog`liq. Agar dizel yonilg`isida oson alangalanadigan uglevodorodlar ko`p bo`lsa, u tezda alangalanadi va dvigatel yumshoq ishlaydi. Benzinda esa xuddi shunday uglevodorodlar benzinli dvigatelda detonatsiya hosil qiladi. Dizel yonilqisining o`z-o`zidan alangalanishiga hamda dvigatelning qattiq ishlashiga moyilligi tsetan soniga qarab aniqlanadi.

Dizel yonilg`isining o`z-o`zidan alangalanishini aniqlashda etalon yonilg`i sifatida yuqori tozalikdagi ikkita uglevodorod: tsetan (normal geksadekan) $C_{16}H_{34}$ va alfametilnaftalin $C_{10}H_7N_3$ dan foydalaniladi. Bunday uglevodorodlar alangalanishining kechikish davri juda qisqa bo`ladi va dvigatelning yumshoq ishlashini ta`minlaydi. TSetan etalon aralashmaning tashkil etuvchilaridan biri bo`lib, uning o`z-o`zidan alangalanishga moyilligi shartli ravishda 100 birlik bilan baholanadi. Ikkinchi tashkil etuvchi alfametilnaftalinning o`z-o`zidan alangalanishga moyilligi 0 birlik bilan baholanadi. Masalan, 40 foiz tsetan va 60 foiz alfametilnaftalin aralashmasining o`z-o`zidan alangalanuvchanligi 40 birlikka teng, yoki aralashmaning tsetan soni 40 ga teng deb qabul qilingan.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishini yaxshilashga qaratilgan ekspluatatsion tadbirlardan biri qish mavsumida oson alangalanadigan yurgazib yuborish suyuqliklaridan foydalanishdir. Bu suyuqlikning asosiy tashkil etuvchisi oson bug'lanadigan va yaxshi alangalanadigan etilli efir ($(C_2N_5)_2O$) dan iborat.

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

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

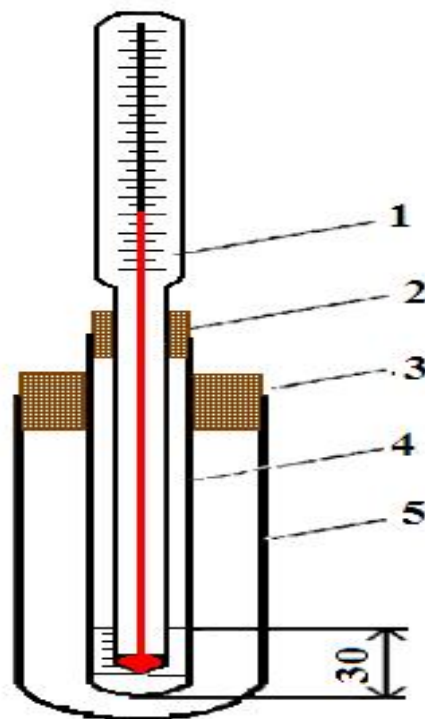
Dizellarni yurgazib yuborish suyuqliklariga gazdan olingan benzin (qaynash harorati 30-100°C bo'lgan fraksiyalar) va izopropilnitrat qo'shilganda yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi va asosiy yonilg'ining yonishi tezlashadi, yurgazib yuborish davrida dizel yumshoqroq ishlaydi. Benzinli dvigatellarni yurgazib yuborish suyuqligi «Arktika»ga ozgina miqdorda izopropilnitrat qo'shilsa, efir va gazdan olingan benzinning uchqundan alangalanishga tayyorlanishi tezlashadi, gazdan olingan benzin esa asosiy yonilg'ida ishlashga ravon o'tishni ta'minlaydi. Yurgazib yuborish davrida yeyilishni kamaytirish uchun yonilg'iga turbina moyi (8-12 foiz miqdorida) qo'shiladi. Elektrodlarni moy bosganda o't oldirish svechalarining ishlash darajasi yomonlashadi, buning oldini olish maqsadida «Arktika» suyuqligiga kam miqdorda moy qo'shiladi.

Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish harorati

Havo haroratining pasayishi natijasida dvigatelning ta'minlash tizimini bakyuqori bosimli nasos uchastkasida yonilg'i uzatish jarayoni buzilishi mumkin.

Yonilg'i uzatish tartibini buzilishi va hatto butunlay to'xtab qolishi yuqori haroratlarda eriydigan uglevodorodlarni, birinchi navbatda normal parafinlarni, kristallanishi natijasida vujudga keladi. Qattiq kristall fazalar miqdori ortadi. parafin kristallari kattalashadi va kristall karkas hosil qiladi, natijada yonilg'i harakatlanish xususiyatini yo'qotadi.

3.1-rasm. Yonilg'ining qotish haroratini aniqlash asbobi:
1-shisha idish; 2-sinalayotgan yonilg'i to'ldirilgan probirka; 3-tiqin, 4-termometr; 5-aralashtirgich.



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

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

Loyqalanish harorati deganda, tarkibida suv bo'lmagan tiniq dizel yonilg'isini sovitish jarayonida yonilg'ining loyqalanishini (loyqalanishi) dastlabki belgilari kuzatiladigan harorat tushuniladi, bunda yonilg'ining faza bo'yicha bir jinsliliigi yo'qoladi. Yonilg'ini loyqalanishiga yuqorida aytib o'tilganidek, past haroratlarda yonilg'i tarkibidagi yuqori haroratlarda eriydigan uglevodorodlar kristallarini paydo bo'lishi sabab bo'ladi. Yozgi dizel yonilg'ilari uchun loyqalanish harorati minus 5°C dan, qishki yonilg'ilar uchun minus 25°C - minus

30°C dan yuqori bo'lmashligi kerak. Agar yonilg'i tarkibida suv bo'lsa, u 0-minus 1°C haroratdayoq xiralasha boshlaydi.

Yonilg'ining qotish haroratini aniqlashda 45° burchak ostida qiyalatib o'rnatish mumkin bo'lgan standart asbobdan foydalaniladi (4.1-rasm). Yonilg'ining qotish harorati deganda, 45° qiyalikda o'rnatilgan probirkadagi 2 yonilg'i 1 min davomida oqib chiqib ketishi barham topadigan harorat tushuniladi, ya'ni bu haroratda 1 min vaqt o'tgandan so'ng yonilg'i asbobdan (probirkadan) oqib tushmaydi.

Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish haroratlari bo'yicha ekspluatatsion baholash yonilg'i bakidan dvigatelga uzluksiz uzatilishini ta'minlovchi eng past harorat chegarasini belgilashdan iborat. Bu harorat har bir yonilg'ining loyqalanish haroratini ifodalaydi. Ammo, bu haroratni aniqlashda va tashqi havo haroratini o'lchashda xatolikka yo'l qo'yilishi ehtimoli borligini inobatga olib, ixtiyoriy dizel yonilg'isini ishlatish mumkin bo'lgan eng past harorat sifatida, shu yonilg'ining loyqalanish haroratidan 3-5°C yuqori bo'lgan harorat qabul qilinadi.

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

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

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

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

Qotish harorati qishki dizel yonilg'ilari uchun minus 35⁰C dan minus 45⁰C gacha, yozgi yonilg'ilar uchun minus 10⁰C atrofida bo'ladi. Shunday qilib, loyqalanish va qotish haroratlari yordamida dizel yonilg'ilarining fizikaviy turg'unligiga bo'lgan talablarni bajarilishi ta'minlanadi.

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

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

Dizel yonilg'isining bug'lanuvchanligi

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

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

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

Dizel yonilg'isining bug'lanuvchanligi uning fraktsion tarkibi bilan baholanadi. Bu tarkib dizel yonilg'isining bug'lanishini ko'rsatuvchi va benzinlardagi kabi yonilg'i hajmi (umumiy hajmiga nisbatan foiz hisobida) bilan yonilg'i (yonilg'i haydaladigan) harorati orasidagi bog'liqlikni belgilab beradi. Bu haroratlar yonilg'ining yurgazib yuborish xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi: yonilg'i

tarkibida nisbatan yengil fraktsiyalar qanchalik ko'p bo'lsa, yonilg'i purkalgandan so'ng shuncha tez bug'lanadi; bunda yonilg'ining to'liq yonishi, kam tutun chiqarishi va dizelning oson yurgazib yuborilishi ta'minlanadi.

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

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

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

Dizel yonilg'isining o't olish xususiyati yonilg'ining 50 foizini qaynash harorati bilan baholanadi.

Dizellar uchun $t_{50\%q}255-280^{\circ}\text{C}$ va $t_{96\%q}330-340^{\circ}\text{C}$ bo'lgan qishki yonilg'ilar, hamda $t_{50\%q}280^{\circ}\text{C}$ va $t_{96\%q}360^{\circ}\text{C}$ bo'lgan yozgi yonilg'ilar ishlab chiqariladi. Bunday fraktsion tarkibli dizel yonilg'isi yonilg'ini to'la yonishini va dvigatellarni yumshoq ishlashini ta'minlaydi.

Apparatlar(idishlar):Diametri 40-45mm shisha tsilindr,oriometr uchun tsilidrlar, termometrlar, yigma tomchitgichli viskozometrlar, shisha probirka(ichki diametri 1mm)belgilari bilan.

Ishning bajarilish tartibi 1. Dizelg' yoqilg'isi tarkibidagi mexanik qoldiq va suv miqdorini va uning zichligini aniqlang. Olingan natijalarni 1 va 2 jadvallarga

1 - jadval.

Tekshirilayotgan dizelg' yonilg'isi	Aniqlash natijalari		
	Qoldiq	Katta modda	Suv

yozing.

2. Yonilg'i namunasining kinetik qovushqoqligini 20°C da aniqlang. Aniqlangan natijalarni 5 marotaba takrorlab quyidagi formaga yozing.

2	Boshlang'ich ma'lumotlar	S				
		t = 20°C 0,3°C				
t	T ajribadan olingan	T artib nomeri				
	Ma'lumotlar	1	2	3	4	5
	Yonilg'ining oqib o'tish davri, t, sek					
	S temperaturani aniqlash vaqti					
	Hisoblangan ma'lumotlar V 20					

Nazorat uchun savollar:

1. Dizelg' yonilg'isi haqida ma'lumotlar.
2. Dizelg' yonilg'isiga qanday ekspluatatsion talablar qo'yiladi ?
3. Dizelg' yonilg'isining ekspluatatsion sifatini bildiruvchi fizik xossalari.
4. Dizelg' yonilg'isining ekspluatatsion sifatini bildiruvchi kimyoviy xossasi.
5. Dizelg' yonilg'isining qovushqoqlik xossalarini tag'riflang.
6. Dizelg' yonilg'isining tseton soni qanday aniqlanadi?
7. Dizelg' yonilg'isining tseton soni deb nimaga aytiladi?
8. Dizelg' yonilg'isining markalari, turlari, shartli ifodasi va ishlatilishi .
9. Dizelg' yonilg'ining yonishi qanday kechadi?
10. Yonuvchi aralashmaga qanday xossalar tag'sir etadi?
11. Dizelg'larda yonilg'ining yonishi qanday kechadi?

**4-5-Amaliy mashg'ulot: Alternativ yonilg'ilarning qo'llanilishi.
Suyuqlashtirilgan gazlar. Siqilgan gaz va generator gazi. Biogaz.
Gazkondensat yonilg'ilar, spirtlar va vodorod.**

Ishdan maqsad: Alternativ yonilg'ilar to'g'risidagi bilimlarni mustahkamlash.

Nazariy ma'lumotlar.

Suyuqlashtirilgan gazlar. Siqilgan gaz va generator gazi. Biogaz. Gazkondensat yonilg'ilar, spirtlar va vodorod ishlatish mumkinligi haqidagi fikr va mulohazasi

Muqobil energiya manbalarini qo'llashning hozirgi holati.

Muqobil energiya manbalaridan foydalanish va ularning turlari
Energiya is'temolchilarini ketma-ket o'sib borish, 15-17 yillardan keyin sivilizatsiya uchun katta salbiy oqibatlarni keltirib chiqaradi. Bu esa ichki yonuv dvigatellarida ishlatiladigan yonilg'ilarni o'rnini bosadigan yonilg'i qo'llanilishini bosh vazifa qilib qo'yadi. Keyingi vaqtlarda avtotraktor ichki yonuv dvigatellarida neft bo'lmagan xom ashyolardan olinadigan suyuq yonilg'ilarni qo'llash kengayib bormoqda. Aniqlanishicha Amerika va Kanada 2020 yilga kelib etanol ishlab chiqarish va uni ishlatishni 40 mln tonnaga oshirish ko'zda tutilgan. Hozirgi kunga kelib asosiy bioetanol ishlab chiqaruchi yetakchi davlatlar AQSh va Braziliya hisoblanadi. 2006 yil AQSh da 16,1 mln. tonna bioetanol ishlab chiqarish uchun asosan 18 % makkajo'xori hosili sarflangan. Braziliyada 2006 yilda 16 mln. tonna bioetanol ishlab chiqarilgan va mahsulot sifatida shakar qamishdan foydalanilgan. AQSh da ishlab chiqarilgan yillik bioetanol hisobidan 2008 yilga kelib 1,5 mlrd. dollar yonilg'i importidan iqtisod qilingan. AQSh senatiga taqdim etilgan qonun loyihasida qayta tiklanuvchi xom-ashyo manbasi (renewable full standard, RFS) standartini tasdiqlash keltirilgan. Bunga ko'ra 2012-2014 yildan davlat biznes shaklidagi mahsulotni yiliga 15,5 mln. tonnagacha etanol ishlatish lozim. AQSh senati etanolga bo'lgan imtiyozni uzaytirdi, chunki 1 l etanol tannarxi benzinning 1 l dan 2,5 baravar qimmatga tushyapti.

“Qayta tiklanadigan yonilg'ilar bilan AQSh energetikasi himoyasi ta'minot qonuni ” ga ko'ra benzina qo'shilayotgan etanolni 1,3 dan 5 % ga orttirish hamda etanol ishlab chiqarish hajmini 3 baravarga oshirish talabi qo'yilgan. Etanol motor yonilg'isi sifatida eng ko'p Braziliya davlat imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda qo'llaniladi. Mamlakatda 90 % avtomobil etanolli motor yonilg'isida ishlaydi. Braziliyada 1991 yilda 5 % gacha etanoli bo'lgan benzin yonilg'isini avtomobillarida qo'llash davlat

dasturi qabul qilingan edi. 2000 yilga kelib etanol miqdori 20 % ga yetdi. Yaqin yillar ichida benzin tarkibidagi etanol miqdorini 24 % gacha oshirish ko'zda tutilmoqda. Yuqorida keltirilganidek Braziliya dunyo etanol miqdorining 36 % ni beradi. Braziliya 240 ming tonna etanolni boshqa davlatlarda import qiladi. 1970 yildan etanol ishlab chiqarish milliy dasturining qabul qilinishi, dunyo bankining qullab quvvatlashi va davlat tomonidan berilayotgan subsidiyalar uning ko'p miqdorda ishlab chiqarish yo'llarini ochmoqda. Braziliyada benzin tarkibiga qo'shilayotgan etanol miqdorini 26 % oshirishga va dizel yonilg'isi tarkibiga 3 % aralashtirib ishlatilmoqda.

2015 yilgacha Braziliya etanolning eksport miqdorini 2 baravarga oshirishni mo'ljallamoqda va miqdori yiliga 36 mlrd l gacha oshadi. Etanol ishlab chiqarish boshlanishi bilan bug'doy va makkajo'xori yetishtirishning rivojlangan davlatlarda yangi bozori ochildi. Bu esa o'z navbatida qishloq xo'jaligini rivojlanishiga olib keldi.

Avstraliya davlatida 2010 yilga kelib qayta tiklanuvchi mahsulotlardan 280 ming t yonilg'i olishmoqchi. Buning uchun 5 ta etanol ishlab chiqaruvchi zavodni ishga tushirishni mo'ljallamoqda. Asrimiz boshlarida etanol miqdori 32 ming t edi va uning katta qismi benzina 10 % li qo'shimcha sifatida ishlatilib kelindi. Yevropa davlatlari ichida etanol yetishtiruvchi yetakchi davlatlar Germaniya va Ispaniya, sungra Fransiya, Italiya va Polsha davlatlaridir. Yuqorida keltirilgan davlatlarda etanol ishlab chiqarish davlat tomonidan qo'llab quvvatlanib turiladi.

2009 yilga kelib birlashgan Yevropa (YeS) ning 11 ta davlatida bioetanol ishlab chiqariladi. Rossiya davlatining neft zavodlarida benzin ishlab chiqarishni amaliy chegarasiga yetkazib keldi. Yana yetti-sakkiz yildan so'ng Rossiyada har bir aholi uchun taxminan 300-350 l. benzin tejab qolinadi. Rossiyada ko'proq bug'doy va kartoshkadan etanol olish amalga oshiriladi, ammo shunday mahsulotlardan etanol olsa ham bo'ladi.

O'zbekistonda etanolni keng qo'llanmasligining asosiy sabalaridan biri uni ishlab chiqishni yuqoriligidir, ya'ni benzinni qazib olishdan ikki baravar qimmatligidadir. Rossiyada bo'lgani kabi hozirgacha ichki yonuv dvigatellarida ishlatiladigan etanol, istimol uchun olinib qayta ishlash yo'lga qo'yilmagan. O'zbekiston Respublikasida etanol ishlab chiqarish imkoniyati boshqa davlatlarga nisbatan ancha yuqori va yiliga 300 – 350 tonna chiqindini qayta ishlab 25 - 30 tonnagacha etanol olish imkoniyati bor.

Bunday chiqindilar yuqori texnologiyalar bilan ishlansa 15 - 20 litr ichki yonuv dvigatellari uchun etanol olish imkoniyati bo'ladi.

Neft mahsulotlarini qayta ishlashdan olinadigan yonilg'ilardan tashqari barcha yonilg'ilar, ayrim xolatlarda benzin va dizel yonilg'ilarini modellashtirilgan turlari ham muqobil yonilg'i deyiladi.

4.1-jadval



Tabiy gaz Tabiy gazning asosiy komponentlari, murakkab uglevodorodlar, azot, suv va 85-95% metan xisoblanadi. Tabiy gaz yonishi jarayonida atrof muxitni ifloslantiruvchi asosiy omillardan biri reogentlarning to‘liq aralashmasligi issiq havo aralashmasining noto‘g‘ri uzatilishi natijasida yonmay qolgan metan hisoblanadi.

Metan yonish darajasigacha qayta ishlangan gazlar (kimyoviy) og‘ir uglivodorodli gazlarga nisbatan kimyoviy strukturasi o‘zgaruvchan bo‘ladi. Gaz kondensatlari deb atalmish ushbu fraksiyalar neftdan olinadigan standart suyuq yonilg‘ilar o‘rnida, mazkur yonilg‘ilar kamyob bo‘lganda, yoki iqtisodiy mulohazalarga ko‘ra, ishlatilishi mumkin.

O‘rta Osiyo regionidagi gaz konlaridan olinadigan 1 m³ gazning tarkibidan 15 – 170 sm³ suyuq gaz kondensatlari olinadi. Albatta, gaz kondensatlarini ichki yonuv dvigatellarini deyarli qayta o‘zgartirilmagan holda qo‘llash maqsadga muvofiq bo‘ladi. Gaz kondensatlarini qo‘llash dvigatelning texnik

–iqtisodiy ko‘rsatkichlarini suyuq yonilg‘ilarga nisbatan pasaytirilmasligi lozim. Gaz kondensatlarining muhim tomoni ishlab chiqarishning arzonligi, saqlanganda xossalarning o‘zgarmasligi, xususiyatlari va tarkibining doimiyligidadir. O‘rta Osiyo mazkur yonilg‘ilarni eng ko‘p yetkazib beradigan

region bo'lib, na faqat o'z talablarini, balki Ural, Qozog'iston va Markaziy rayonlarni ham ta'minlaydi.

Turli konlardan olinadigan gaz kondensatlarining tarkibida uchqun bilan yondiriladigan ichki yonuv dvigatellarining talablariga javob beradigan yengil gaz kondensatlari va dizellarda qo'llash mumkin bo'lgan og'ir gaz kondensatlari mavjud bo'ladi.

O'rta Osiyo regioniga mansub bo'lgan bu ikki turkum gaz kondensatlarining ba'zi bir xususiyatlarini ko'rib chiqamiz. Ikkala turkum uchun umumiy jihatlar shuki, gaz kondensatlari tarkibida cheksiz birikmalar mavjud emas va ular aromatik, naften hamda parafinli uglevodorodlardan tarkib topgan.

Yengil gaz kondensatlari Muborak, Gazli, Uchqir va boshqa konlardan olinadi. Ular benzinlarga nisbatan past temperaturada qaynay boshlaydi, 10 bu o'z navbatida ichki yonuv dvigatellarining ta'minlash sistemasida bug'tiqinlari hosil bo'ladigan temperatura mashinalarning O'rta Osiyo regionida sharoitlarida ishlaganda yuzaga keluvchi odatdagi qiymatidan biroz yuqori bo'lar ekan.

Gaz kondensatlarining qovushqoqligi benzinlarnikiga yaqin bo'lganligi uchun ichki yonuv dvigatellarining ta'minlash sistemasini konstruktiv jixatdan o'zgartirish talab qilinmaydi. Maxsus tajribalar yengil gaz kondensatlarining yetarli darajada barqaror ekanligini hamda ularni saqlash paytida isroflar (bug'lanish tufayli) yuqori emasligini ko'rsatadi.

Elektr energiyasi - shuningdek gidroelektrstansiyalari, shamol va atom elektr stansiyalaridan olinadi. Elektromobil narxlarini oxirgi paytlarda muqobil energiya manbai bilan yuradigan transport vositalari raqobatdagi narxlar juda pastligi isbotlanmoqda.

Akkumulatorlarni energetik sig'imlarini oshirib foydalanishning samaradorligi oshirilsa elektir yuritmal transport vositalari eng raqobatdoshli hisoblanadi.

Transport vositalarida elektr uzatmalarni qullash eng toza energiya manbai hisoblanadi, lekin elektron mobillarni narxi kundalik yonilg'ida ishlaydigan avtomobillarga nisbatan juda yuqori.

Vodorod - o'z navbatida «toza yonilg'i» hisoblanadi, lekin ishlatishga texnik

yechim yo'qligi, avtomobilga joylashtirish murakkab bo'lganligi sababli to'liq qo'llanilmay kelmoqda. Vodorod olishni qator texnologiyasi neft maxsulotlarni qayta ishlash hisobiga olinmoqda, bu esa vodorodning yonilg'i sifatida foydalanish darajasini kamaytiradi.

- **Benzol.** Aromatik uglevodorod bo'lib, toshko'mirni qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Yuqori antidetonatsion sifatlarga ega va shu sababli benzinlarga oktan sonini oshirish uchun qo'shimcha sifatida qo'shiladi. Qaynash boshlanishi va muzlash haroratlari yuqori bo'lganligi uchun sof holda kam ishlatiladi, chunki ichki yonuv dvigatelining ishga tushishini yomonlashtirishi mumkin.

- **Slaneslar va bitumlardan olinadigan yonilg'ilar.** Ularni mahalliy turlar bulib, xossalari ko'p jihatdan olingan joy xususiyatlariga va mazkur yonilg'ilarni hosil qilishda qo'llaniladigan texnologiyaga bog'liqdir.

GAZSIMON YONILG'ILAR

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

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

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

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

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

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

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

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

Gazsimon yonilg'ilarning kelib chiqishi turlicha bo'ladi: tabiiy gaz (gaz konlaridan olinadi), yo'ldosh gaz (neftni qazib olish va qayta ishlashda), sanoat gazi (domna, koks, yorituvchi, kanalizatsiya gazlari), generator gazi (qattiq yonilg'ilarni gazga aylantirishda) va boshqalar. Ularning tarkibi va xossalari shu jumladan yonish issiqligi keng ko'lamda o'zgaradi. Odatda, ular turli xildagi yonuvchi va inert gazlarning aralashmasidan iborat. Ularning tarkibiga yonuvchi gazlar: metan, propan, butan, C_nH_m formulali boshqa uglevodorodlar, vodorod, is gazi va sh.k., shuningdek, inert gazlar va ifloslantiruvchi moddalar (korbonat anhidrid, azot, namlik, smolasimon moddalar, mexanik zarralar, oltingugurtli birikmalar va boshq.) kiradi. Respublikamizda ishlatilayotgan asosiy gazsimon yonilg'ilarning tarkibi va asosiy xususiyatlari 5.1-jadvalda keltirilgan.

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

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

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

Suyultirilgan uglevodorod gazi

Atmosfera bosimi va harorat noldan yuqori bo'lganda suyultirilgan uglevodorod gazi gaz holatida bo'ladi. Bosim bir oz oshganda ($1,6 \text{ Mpa}$ dan ko'p emas) u oson bug'lanadigan suyuqlikka aylanadi. Suyultirilgan gaz asosan propan (80 foiz atrofida) va butan (20 foiz atrofida) gazlari aralashmasidan iborat bo'ladi. Bundan tashqari unda oz miqdorda bo'lsa ham etan, pentan, propilen, butilen va

etilen gazlari bo'lad. Suyultirilgan gazlarning yonish issiqligi 44800-47000 kJ/kg ni tashkil etadi. Zichligi taxminan $0,524 \text{ g/sm}^3$ (20°C haroratda) bo'lgan suyultirilgan gaz yonganda chiqadigan hajmiy issiqlik 24000 MJ/m^3 dan ortib ketadi. Bu ko'rsatkichni benzina solishtirib ko'rib, shuni aytish mumkinki, suyultirilgan gaz yonilg'i sifatida benzinning o'rnini to'liq bosa oladi. 1,6 Mpa ish bosimiga mo'ljallangan nisbatan yengil yupqa devorli po'lat ballonlarda avtomobilning foydali yuklanishini kamaytirmasdan yetarli miqdorda gaz saqlash mumkin. Shuning uchun suyultirilgan gazda ishlaydigan avtomobillar benzinda ishlaydigan avtomobillar kabi zahira yurish yo'liga ega. Suyultirilgan gazlarning detonatsiyaga turg'unligi yuqori bo'lganligi uchun (tadqiqot usuli bilan aniqlangandagi oktan soni 110 dan ortiq) benzinda ishlaydigan dvigatellarni suyultirilgan gazda ishlatishga qayta jihozlaganda ularning siqish darajasini oshirishga imkon beradi. chunonchi, ZIL-130 avtomobilining benzin bilan ishlovchi dvigatelida siqish darajasi 6,5 bo'lsa, ZIL-138 avtomobilining gaz bilan ishlovchi dvigatelida 8; benzin bilan ishlaydigan ZMZ-53 dvigatelida 6,7 bo'lsa, gaz bilan ishlaydigan ZMZ-53-07 dvigatelida - 8,5. Belgilangan darajada siqish darajasining ortishi gaz bilan ishlovchi dvigatellar quvvatining benzin bilan ishlovchi dvigatellarga nisbatan bir oz (5-7 foizga) kamayishini to'la kompensatsiya qilish imkonini beradi.

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

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

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

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

Gaz turlari	Hajmiy tarkibi										Oqsil	Energiya	Oqsil	Dktan soni
	metan CH ₄	etan C ₂ H ₅	propan C ₃ H ₈	butan C ₄ H ₁₀	gazlar	Vodorod H ₂	Is gazi CO	Karbonat angidrid CO ₂	Azot N ₂	Kislorod O ₂				
Tabiiy gaz	82 - 98	0,2 -6	0,1 -2	0,1 -2	0,8 gacha	0,3 gacha	-	0,9 gacha	0,4- 9	-	0,6 8- 0,7 8	305 00- 360 00	110	
Buxoro tabiiy gazi	93, 8	3,0	0,7	0,5	0,8	-	-	0,6	0,6	-	0,7 1	350 00	110	
Farg'ona tabiiy gazi	85, 9	6,1	1,5	1,6	1,2	-	-	0,1	3,6	-	0,7 8	357 00	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	-	0,8 0	516 00	95- 100	
Sanoat gazi (sintez gazi)	52	-	-	-	3,4	9	11	-	24,6	-	0,8 0	222 00	95- 100	
Suyultirilgan gaz	-	-	50	50	-	-	-	-	-	-	2,1 2	987 00	97	
Koks gazi	25 - 35	-	-	-	1,5-3	48- 55	5- 10	2-4	5-10	0,1 -1 2	2,1 2	160 00- 189 00	97	

Generator gazini o'tindan oliblingan)	2,5 - 3,5	-	-	-	0,1- 0,5	9-15	13- 18	10- 13	53- 58	0,5 - 0,8	1,1 2	620 0- 480 0	97
---	-----------------	---	---	---	-------------	------	-----------	-----------	-----------	-----------------	----------	-----------------------	----

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

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

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

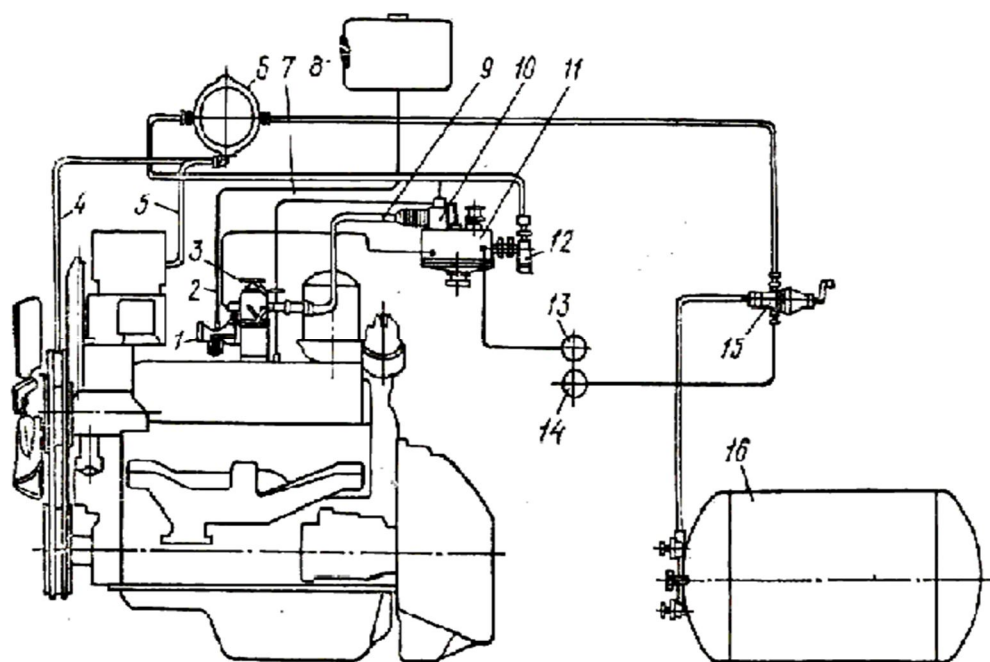
Gaz tarkibida oltingugurt, ishqorlar va erkin suvning bo'lishi. Gazda oltingugurt miqdori ortib ketsa, yonilg'i apparatiga o'tib, u quvur o'tkazgichlarning kesimini toraytiradi va rezina-texnika detallarini yemiradi. Oltingugurt dvigatelning tsilindrlarida yonib, ishlatilgan gazlarning zaharlilik darajasini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

Gazda ishlaydigan dvigatellar ta'minlash tizimlarining konstruktiv xususiyatlari gaz jamg'armasining mashinada saqlanish usuliga hamda dvigatelning gaz yonilg'isida ishlashga moslanganlik darajasiga bog'liq. 5.2-rasmda suyultirilgan propan-butan gazida ishlaydigan avtomobil dvigateli ta'minlash tizimining sxemasi keltirilgan. Suyultirilgan gaz avtomobil kuzovi ostiga joylashtirilgan 250 l sig'imdagi yupqa devorli po'lat ballonda 16 1,6 Mpa bosim ostida saqlanadi. Ballondan chiqayotgan gaz magistral ventildan 15 o'tib,

dvigatel sovitish tizimining (naylar 4,5) suyuqligi ta'sirida isiydigan bug'latkichga 6 keladi va bu yerda bug'simon holatga o'tadi. Keyin fil tr 12 orqali reduktorga 11 kiradi, undan esa bosimi biroz pasaygan holda gaz aralashtirgichga 3 keladi. Manometrlar 13 va 14 reduktor va ballondagi gaz bosimini ko'rsatadi. Dvigatelning ta'minlash tizimida gaz bo'lmaganda yoki gaz tizimi buzilganda dvigatelning ishlashini ta'minlash uchun suyuq yonilg'ining sig'imdan 8 karbyurorga 1 uzatilishi ko'zda tutilgan. Reduktor 11 tizimdagi gaz bosimini pasaytirish uchun mo'ljallangan.

Siqilgan uglevodorod gazi

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



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

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

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

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

Davlat standartiga muvofiq, siqilgan gazlarning tabiiy, koksli metanlashtirilgan va koksli boyitilgan xillari chiqariladi (5.3-jadval). Lekin siqilgan gazda ishlovchi dvigatellar keng tarqalmagan, chunki, bir tomondan tsilindrlarning to'ldirish ko'effitsienti kamayishi natijasida ularning quvvati 10-20 foiz kamayadi, ikkinchi tomondan, avtomobilning yuk ko'taruvchanligi kamayadi. Chunki yuqori bosim ostida siqilgan gazlarni saqlash uchun og'ir (65-70 kg li) ballonlar kerak bo'ladi. Avtomobilga sig'imi 10 m³ dan bo'lgan bunday ballonlardan oltitasi ketma-ket ulanib o'rnatiladi. Ballonlar maxsus gaz to'ldirish shahobchalarida tozalangan va quritilgan gaz bilan to'ldiriladi.

ICHKI YONUV DVIGATELLARI UCHUN MUQOBIL YONILG'ILAR

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

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

4.4-jadval Avtomobillarda ishlatiladigan siqilgan gazlar

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

Befoyda aralashmalar, ko'pi bilan:	0,02	0,02	0,02
- uglevodorod, g/m ³	0,05	0,05	0,05
- tsian, g/m ³	1,0	1,0	1,0
Kislorod, hajmiga nisbatan % hisobida			
Smola va changlar, g/m³	0,001	0,001	0,001
Ballonda bosim ostida saqlanayotgan gazdagi suv bug'lari, g/m ³			
- yozda	7,0	7,0	7,0
- qishda	0,5	0,5	0,5
Oktan soni	94-105	80	80
Benzin ekvivalenti (1 m ³ gazni yonish issiq-ligiga teng bo'lgan benzin miqdori, kg hisobida)	0,71-0,83	0,62-0,70	0,89-0,91

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

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

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

Ko'rsatkichlar	Metanol	Etanol	Ammiak	Gidrozin	Vodorod
Kimyoviy formulasi	CN ₃ ON	C ₂ N ₅ ON	NN ₃	C ₂ H ₄	H ₂

ZICHLIGI, KG/L	0,8	0,8	0,68	1,008	0,09
Yonish issiqligi, MJ/kg; MJ/l	19,97; 5,98	26,80; 21,44	8,62; 12,67	16,70; 15,83	121,0; 10,89
Harorat, °C:					
qaynash	64,7	78,3	-33	113,5	-253
qotish	-98	-115	-78	-2	-259
To`yingan bug`lar bosimi, Kpa	12,67	5,87	800	2,67	-
Stexometrik koef- fitsient	6,51	9,06	6,15	4,36	34,8

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

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

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

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

Vodorodning diffuziyalanish koeffitsienti yuqoriligi yonilg'i tsilindrga har qanday usulda uzatilganda ham bir jinsli aralashma hosil qilish, dvigatelning barcha ish rejimlarida uni tsilindrlarga bir tekis taqsimlash imkonini beradi. Vodorod yonganda lok, so'xta va koks hosil bo'lmaydi, bu esa dvigatel detallarining yeyilishi va xizmat muddati nuqtai nazaridan maqbuldir. Ammo vodorodning zichligini kamligi tufayli uning hajmiy energiya sig'imi nisbatan pastdir. Vodorodli yonuvchi aralashmaning yonishi benzin-havo aralashmasining yonish tezligidan 6 barobar tez amalga oshadi. Vodorodni havo bilan 1:10 nisbatdagi ishchi aralashmasi nisbatan samarali hisoblanadi. Vodorod vodorodli aralashmaning quyi alangalanish chegarasini kichikligi (vodorod va havo nisbati 1:25) va alangalanish energiyasining juda kamligi (benzinga nisbatan 12-14 barobar kam) bilan ajralib turadi. Vodorodning bu xususiyatlari ishchi aralashmani kiritish o'tkazgichlarida chaqnash hosil bo'lishi, tsilindrlardagi ishchi aralashmani belgilangan paytdan avval alangalanishi, yonish jarayonining shiddatli bo'lishi, detonatsiya kabi holatlarni keltirib chiqaradi. Bu holatlar natijasida karbyuratorli dvigateldagi ish jarayoni buziladi. Bundan tashqari vodorodni saqlash va avtomobilga joylashtirish masalasi yechilishi lozim bo'lgan muammolardandir. Masalan, ma'lum zahira yo'lini bosib o'tishga yetarli bo'lgan miqdordagi yonilg'ini (benzin yoki dizel yonilg'isi) saqlash uchun yonilg'i bakining massasi 13-15 kg bo'lsa, shuncha yo'l yurish uchun mo'ljallangan siqilgan vodorodni saqlash uchun idish tizimi massasi 1300-1400 kg bo'lishi lozim.

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

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

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

Slanetslar va bitumlardan olinadigan yonilg'ilar. Ularni maxalliy turlar deb karash mumkin, chunki ularning xossalari ko'p jihatdan olingan joy xususiyatlariga va mazkur yonilg'ilarni hosil qilishda ko'llaniladigan

texnologiyaga bog'liqdir. Slanetsdan olingan sintetik motor yonilg'isining ko'rsatkichlari 5.5-jadvalda keltirilgan.

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

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

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

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

Benzol - aromatik uglevodorod bo'lib, toshko'mirni qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Yuqori antidetonatsion sifatlarga ega va shu sababli benzinlarga oktan sonini oshirish uchun qo'shimcha sifatida qo'shiladi. Qaynash boshlanishi va mo'zlash haroratlari yuqori bo'lganligi uchun sof holda kam ishlatiladi, chunki IYoDning ishga tushishini yomonlashtirishi mumkin.

Metanol (metil spirt) - neft yonilg'ilari o'rniga ishlatilishi mumkin bo'lgan yonilg'i. U past sifatli toshko'mir va yog'ochdan kam xa-rajatlarda ko'plab miqdorda olinishi mumkin. Yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYoDlari uchun ko'prok mos keladi. Bunda siqish darajasini, binobarin issiqlikdan foydalanish samaradorligini oshirish imkonini vujudga keladi. Lekin u zaharli moddadir. Hozir kunda metanol neftdan olinadigan yonilg'ilarga qo'shimcha sifatida (10-20 foiz) qo'llaniladi, bu o'z navbatida IYoD konstruktsiyasini va rostlashlarini deyarli o'zgartirmagan holda benzin sarfini kamaytiradi. 5.6-jadvalda ko'mirdan olingan benzinning asosiy xossalari keltirilgan.

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

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

Ko'mirdan olingan benzinda CO va NC miqdori etalon benzinlarga nisbatan ko'pligi, sintetik yonilg'ilar olish texnologiyalarini tako-millashtirishni talab etadi.

O'simliklardan olinadigan yonilg'ilar. Etanol (etil spirt) - asosan o'simliklardan olinadi. U metanol kabi yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYoDlari uchun ko'prok mos keladi. past molekulali spirtlar - metanol va etanol, kelajakda vodoroddan yonilg'i sifatida foydalanish real yonilg'ilardan hisoblanadi. Ularni yonilg'ilarga qo'shib yoki alohida o'zini

ham qo'llash mumkin. Spirt zaxirasi tugamasdir, metanolni ko'mirdan, tabiiy gazdan, oxakdan, maishiy chiqindilardan, urmon xujaligi chikindilaridan va boshqa ashyolardan ham olish mumkin. Metanolning yonish to'liqligi benzinnikiga nisbatan yuqori, to'la yonadi. Metanolda dvigatelning quvvati benzininga nisbatan 10-15 foiz oshadi. Etanol gazlari shakar qamishdan va boshqa o'simliklardan olinadi.

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

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

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

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

4.7-jadval. Ko'mirdan olingan benzinning asosiy xossalari

Ko'rsatkichlar nomi	Ko'rsatkichlar
Tarkibi: Butan	6
Riformat	30
Alkilat	20
Ligroin	44
15,5°S dagi zichligi, kg/l	0,775
Smola miqdori ASTM buyicha, g/ml	-
Brom soni	14
Fraktsiya tarkibi, °C:	

Qaynashning boshlanishi harorati	32,2
10 foiz bug`panish harorati	65,6
50 foiz bug`lanish harorati	127,8
90 foiz bug`lanish harorati	183,9
Qaynashning oxiridagi harorat	215,0
Oktan soni:	
tadqiqot usulida: toza yonilg`i	95,6
0,5 mlTEQ/kg antidetonator qo`shilganda	98,5
3,0 mlTEQ/kg antidetonator qo`shilganda	102,6
motor usulida: toza yonilg`i	86,2
0,5 mlTEK/kg antidetonator qo`shilganda	89,0
3,0 mlTEK/kg antidetonator qo`shilganda	93,2

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

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

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

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

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

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

Gaz kondensatlarining qovushoqligi benzinlarnikiga yaqin bo'l-ganligi uchun IYoD ta'minlash tizimini konstruktiv jihatdan o'zgarti-rish talab qilinadi. Maxsus tajribalar yengil gaz kondensatlarining yetarli darajada barqaror ekanligini hamda ularni saqlash paytida isroflar (bug'lanish tufayli) yuqori emasligini ko'rsatdi. Gaz kondensatlarining ba'zi xossalari 5.7 jadvalda keltirilgan.

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

Gaz kondensatlarining zichligi va qovushoqligi, odatda, dizel yonilg'isinikidan kam bo'ladi, bu esa dizel yonilg'isiga mo'ljallangan yonilg'i tizimidagi tsikl davomida beriladigan yonilg'i miqdorining biroz kamayishiga va purkash bosimining pasayishiga olib kelishi mumkin. Agar dizel ko'rsatkichlari standart yonilg'ilarda ishlagandagi ko'rsatkichlardan sezilarli darajada yomonlashadigan bo'lsa, gaz kondensatlarining qovushoqligini maxsus

quyuqlashtirgichlar, masalan, po-liizobutilen yoki dizel yonilg'isi qo'shib oshirish mumkin. Natijada standart yonilg'iga bo'lgan talab 40-50% kamayadi.

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

4.8-jadval. Gaz kondensatorlarining xossalari

Ko'rsatkichlar nomi	Gaz kondensatlari			DAST 302-82 buyicha yozgi L dizel yonilg'isi
	I	II	III	
TSetan soni	43	53	52	kamida 45
Fraktsiya tarkibi, °C				
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°C dagi kinematik qovushokligi, mm ² /s	1,2	1,7	2,1	3,0...6,0
Oltingugurt miqdori, %				
Umumiy	0,02	0,02	0,02	ko'pi bilan 0,2% ko'pi
merkaptanli	0,0001	0,0001	0,0001	bilan 0,01%

Nazorat savollari.

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

9.Og`ir gaz kondensatlari.

10.Vodorod yonilg`idan foydalanish istiqbollari.

6-Amaliy mashg'ulot: Motor moylari. Motor moylari assortimenti. Sintetik moylar

Ishdan maqsad: Motor moylari. Motor moylari assortimenti. Sintetik moylarni o'rganish to'g'risida ko'nikma va malakalarni shakillantirish.

Nazariy ma'lumotlar

Moylarga qo'shiladigan qo'shilmalar

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

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

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

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

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

Oksidlanishga qarshi qo'shilmalar. Uzel va agregatlarni ishlatishda to'planadigan oksidlanish mahsullari qurum, lok hosil bo'lishining, shuningdek detاللarning korroziya yeyilishini tezlashishining asosiy sababchisidir. Shuning uchun harorat ta'siriga chidamli moylar ishlab chiqarish zarurati tug'iladi. Bunga oksidlanish jarayonini sekinlashtiruvchi oksidlanishga qarshi qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan erishiladi. Oksidlanishga qarshi qo'shilmalar moyning oksidlanish jarayonini boshlanishini kechiktirib, ishlash davrini kengaytiradi, oksidlanganda hosil bo'lgan gidrooksidlarni buzib yuboradi va buning natijasida zanjirli reaksiyani to'xtatib qo'yadi, uglevododlarning oksidlanish mahsulotlariga ta'sir ko'rsatib yangi moddalar hosil qiladi, bu moddalar oksidlanishga qarshi xususiyatga ega bo'lib, oksidlanish jarayonini to'xtatadi. Oksidlanishga qarshi qo'shilmalar sifatida alkinfenolli qo'shilmalar ko'proq tarqalgan bo'lib, ularning

eng samaralisi ionol, amin tipidagi birikmalar va tarkibida oltingugurt, azot, fosforli birikmalar mavjud qo'shilmalardir.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Eyilishga va tirnashga qarshi qo'shilmalar. Detailarning ishchi yuzalarida mustahkam moy pardasini hosil bo'lishini ta'minlash uchun moy yuqori moylash

xususiyatiga va sirt aktivligiga ega bo'lishi lozim. Moyning bu xususiyatini yaxshilashda foydalaniladigan qo'shilmalar quyidagi turlarga bo'linadi: antifriktsion, yeyilishga qarshi va tiralishga qarshi.

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

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

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

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

Quyultirilgan moylarning kamchiligi ular 100°C dan yuqori haroratlarda polimerisizlantiriladi, ammo ularga antifriktsion qo'shilmalar qo'shib bu jarayon to'xtatiladi.

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

Depressor qo'shilmalar havo harorati pasaygan paytlarda moy tarkibidagi parafin kristallarining o'sishini to'xtatib turadi. Buning natijasida moyning qotish harorati $15-20^{\circ}\text{C}$ ga pasayadi va moy o'zining oquvchanlik xususiyatini saqlab qoladi. Bunday qo'shilmalar sifatida dialkilnaftalin, paraflou, santopur, polimetakrilat D va boshqa qo'shilmalardan foydalaniladi.

Ko'pirishga qarshi qo'shilmalar. Ish jarayonida motor moyi kuchli ko'pirishi mumkin, buning natijasida ishqalanuvchi yuzalarni moylash sifati sezilarli darajada yomonlashadi. Moyning ko'pirish darajasi moyning qovushoqlik va zichligiga, shuningdek haroratga bog'liq. Ko'pirishga qarshi

qo`shilmalar moylarning sirt tarangligini kamaytiradi va bu bilan ularning, havo va suv aralashganda, masalan, chayqalganda, ko`pirishiga to`squinlik qiladi. Ko`pirishni oldini olish maqsadida moyga polimetilsiloksan (PMS-200A), polidimetilsiloksan, polietilsiloksan va boshqa qo`shilmalar qo`shiladi. Bu qo`shilmalar moyga yuvuvchi qo`shilma bilan birglikda qo`shiladi.

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

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

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

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

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

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

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

Ishqalanish modifikatorlari va ularning ta`sir etish mexanizmi

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

Ishqalanish modifikatsiyalash-bu chegaraviy ishqalanish jarayonida amalga oshiriladi. Odatda chegaraviy ishqalanishda yeyilishni kamaytirish va sidirilishni

oldini olishning samarali yo'li yeyilishga va sidirilishga qarshi prisadkalar kirgizishdirki, bunda ishqalanuvchi sirtlarda prisadkalarning kimyoviy faol komponentlari va metallardan iborat mustahkam parda hosil qilinadi.

Ishqalanish modifikatorlari hosil qilgan pardalar esa tartibli zich joylashtirilgan polimolekulyar «prujinalar» qatorlardan iborat bo'lib, bu qatorlar bir-biriga nisbatan yengil siljiydi. pardalarning tashqi qatlami siljish va kam qarshilik ko'rsatish bilan xarakterlanadi, buning natijasida ishqalanish koeffitsienti juda kamayadi.

Ishqalanish modifikatorlarining bunday ta'sir mexanizmi uning asosiy antifriktsion prisadkalardan farq qildiradigan xususiyati hisoblanadi.

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

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

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

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

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

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

Dvigatellarda ishlatiladigan moylar, ularni ishlash sharoitlari va xossalari

Ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimlarida ishlatiladigan moylar motor moylari deb ataladi. Ularning asosiy vazifasi ishqalanuvchi detallar sirtida mustahkam moy pardasi hosil qilish hisobiga dvigatel detallarining yeyilishini kamaytirishdir. Bunday moylar juda og'ir ish sharoitida ishlaydi. Benzinli dvigatelda tsilindr gil zalari $180-200^{\circ}\text{C}$, cho'yan porshenlar yuqori mintaqada $400-430^{\circ}\text{C}$, alyuminiy porshenlar $260-280^{\circ}\text{C}$ haroratgacha qiziydi. Dizel dvigatellarida esa harorat bundan $50-100^{\circ}\text{C}$ yuqori bo'ladi.

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

- yuqori haroratli mintaq - yonish kamerasi, porshenning yuqori kallagi va tsilindrning yuqori qismi. Bu mintaqadagi ba'zi detallar 400°C gacha (porshen kallagi) va hatto 800°C gacha (chiqarish klapani) qizishi mumkin, yonuvchi gaz harorati esa 2500°C gacha yetishi mumkin;

- o'rtacha haroratli mintaq - porshen halqalari bilan birgalikda, porshen barmog'i, shatunning yuqori qismi va tsilindr devorlari. Bu mintaqadagi maksimal harorat (porshen halqalari atrofida) $300-350^{\circ}\text{C}$ ga yetadi;

- past haroratli mintaq-tirsakli val, karter joylashgan uchastkalar. Bu mintaqadagi eng yuqori harorat (tayanch va shatun podshipniklari atrofida) 180°C ga yetadi.

Qizdirilgan dvigatelning o'rtacha va past haroratli mintaqalarida moy jadal bug'lanishi mumkin. Buning natijasida tizimdagi moy miqdori kamayadi, sifati esa yomonlashadi. Moy sarfini kamaytirish va uning xususiyatlarini o'zgarishiga barham berish uchun aniq ekspluatatsiya sharoitiga mos keladigan moyni tashlashda moyning bug'lanuvchanligiga asoslanish lozim. Ammo moyning fraktsion tarkibini aniqlash murakkab tahlillarni talab etganligi tufayli nisbatan oddiy tahlil qilish, ya'ni o't oldirish haroratini aniqlash usulidan foydalaniladi.

O't oldirish harorati deganda maxsus asbob (tigel)da qizdirilgan moyning havo bilan hosil qilingan aralashmasini ma'lum alanga yordamida o't olish harorati tushuniladi.

O't olish haroratiga asoslanib moyning bug'lanuvchanligini yetarli darajadagi aniqlikda baholash, shuningdek moy tarkibidagi yengil fraktsiyalar miqdorini aniqlash mumkin. Moyning o't olish harorati qanchalik yuqori bo'lsa, bug'lanuvchanligi shunchalik past, shuning bilan birga fizikaviy turg'unligi shunchalik yaxshi bo'ladi.

Dvigatelning ish jarayonida ma'lum miqdordagi moy yuqori haroratli mintaqaga tushadi va asosan yonib ketadi. Yonmay qolgan moy yonish kamerasida yonishga ulgurmagani yonilg'i qoldig'i bilan birga kimyoviy aralashma

hosil qiladi, natijada bu mintaqadagi detallar yo'zida qurum hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan qurum dvigatelning ishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Qurum detallarni sovitilishini yomonlashtiradi, detonatsiyani va kalil yonishni vujudga kelishini osonlashtiradi va moyni qattiq mexanik qo'shilmalar bilan ifloslantiradi. Hosil bo'ladigan qurum miqdori ishlatilayotgan moy, shuningdek yonilg'ining sifatiga kam bog'liq bo'lib, asosan dvigatelning ish rejimlariga bog'liqdir. Shuning uchun qurum hosil bo'lishiga qarshi kurash dvigatelning issiqlik holatini normal ushlab turishni ta'minlashga qaratilgan ekspluatatsion tadbirlarga asoslangan.

O'rtacha haroratli mintaqada yuqori haroratli mintaqadan farqli o'laroq moy ishqalanishni va detallarni yemirilishini kamaytiradi, shuningdek porshen va tsilindr orasidagi tirqishni zichlaydi. Moyni 200-300°C haroratgacha qizigan detallar sirtini yupqa parda bilan qoplashi bu mintaqaga xosdir. Bunday sharoitda moy tarkibidagi uglevodorodlar va boshqa komponentlarning kimyoviy turg'unligi yetarli bo'lmay qoladi. Ular oksidlanadi va bug'lanuvchanligi yomon, qovushoqligi yuqori, moyda erimaydigan mahsulot (asfal tenlar va smolalar) hosil qiladi va detallarga yupqa yaltiroq qatlam (loksimon cho'kma) ko'rinishida o'tiradi.

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

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

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

Kinematik qovushoqlik. Avtomobil dvigatellarining moylash tizimlarida ishlatiladigan motor moylarining kinematik qovushoqligi 100°C haroratda 6-14 mm²/s ga teng. Harorat pasayishi bilan bu ko'rsatkich tez kattalashadi, minus 20°C haroratda 1000 mm²/s ga yetishi va undan oshib ham ketishi mumkin. Kinematik qovushoqlik 6-3 mm²/s bo'lgan moy qishda, qovushoqligi 10-14 mm²/s bo'lganlari yozda ishlatiladi.

Qotish harorati. Bu ko'rsatkich ma'lum darajada moyning haydalanuvchanligini va dvigatelni ishga tushirish xossalariga uning ta'sirini xarakterlaydi. Yozgi moylarda qotish harorati minus 15°C dan minus 20°C gacha, qishki moylarda esa minus 25°C dan minus 30°C gacha, barcha mavsumlarda foydalaniladigan moylarning qotish harorati minus 45°C gacha yetadi.

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

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

Motor moylarining markalanishi

Motor moylarini dvigatel turi va aniq ish sharoitidan kelib chiqqan holda to'g'ri tanlash 17479. 1-85 sonli Davlat standarti asosida amalga oshiriladi. Bu standarga ko'ra motor moylari yozgi, qishki va barcha mavsumlarga mo'ljallangan turlarga bo'linadi. Shuningdek, moylar kinematik qovushoqligi (6.1-jadval) hamda ishlatilish sharoiti va ekspluatatsion xossalari darajasiga ko'ra klass va guruhlarga ajratiladi.

6.1-jadval. Motor moylarining qovushoqlik sinflari

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

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

6.2-jadval. Motor moylarining ishlatilish sharoiti va ekspluatatsion xossalari darajasiga ko'ra guruhlari

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

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

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

API tasnifiga ko'ra moylar **S**-servis (Service Station) va **C**-tijorat (Commercial) toifalariga bo'linadi. **S** toifadagi moylar asosan yengil avtomobillarda ishlatiladi, **S** toifadagi moylar esa tijorat yuklarini tashishga mo'ljallangan tyagachlar, yo'l qurilish mashinalarida va boshqa avtomobillarda ishlatiladi. Moyning sinfi ikkita lotin harfi bilan belgilanadi, masalan **SE** (benzinli dvigatellar uchun) yoki **CD** (dizellar uchun). Har ikki toifaga mansub moylar universal moylar esa **SE/CD** ko'rinishida belgilanadi. Respublikamizda ishlatiladigan moylarni ish sharoitlari bo'yicha **API** moylari bilan o'zaro almashinuvchanligi 3.4-jadvalda keltirilgan.

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

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

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

quyuqlashtiruvchi qo`shilma qo`shgandan keyin haqiqiy kinematik qovushoqligini bildiradi.

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

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

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

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

Benzinli dvigatellar uchun moylar

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

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

Barcha mavsumlarda ishlatiladigan moylar jumlasiga **M-63/10G₁** moyidan tashqari **ASZp-10**, **M-63/10V** va **M-43/10V₁** moylari ham kiradi. Ularning barchasi quyultirilgan neft mahsulotlari kabi juda yaxshi qovushoqlik-harorat tavsifiga ega, shuning uchun ular qish mavsumida avtomobillarni ishga tayyorgarlik darajasini yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Bu moylar ishlatilganda havo harorati minus 30°C ... minus 40°C bo'lganda ham dvigatelni qizdirmay ishga tushirish mumkin.

M-63/10V moyi texnik adabiyotlarda uzoq muddat ishlovchi universal moy nomi bilan kiritilgan. Moyni almashtirmagan holda benzinli dvigatelli avtomobillar (VAZ markali avtomobillardan tashqari) ushbu moy yordamida 18000 km gacha masofani bosib o'tishi mumkin. Bu moyni universal deyilishiga sabab, uni kam va o'rtacha kuchaytirilgan dizellarda ham (moyni almashtirmay yurish masofasi 15000 km gacha) ishlatishga yaroqli. Benzinli dvigatellarda ishlatilayotgan asosiy motor moylari va ularning tavsifi 6.5-jadvalda keltirilgan.

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

Ko'rsatkichlar	Moy markasi			
	M-8V ₁	M-8G ₁	M-63/10G ₁	M-12G ₁
Kinematik qovushoqligi, mm ² /s				
100°Cdagi (ko'pi bilan)	8±0,5	8±0,5	10±0,5	12±0,5
0°C dagi	1200	-	1000	-
Qovushoqlik indeksi (kamida)	90	100	125	95
O't olish harorati, °C (kamida)	200	210	210	220
Qotish harorati, °C (ko'pi bilan)	-25	-30	-30	-20
Ishqor soni, mg KON/g (kamida)	4,0	8,5	10,5	8,5
Kul hosil qilishi, % (ko'pi bilan)	0,95	1,3	1,65	1,3
Mexanik aralashmalar miqdori, % (ko'pi bilan)	0,015	0,015	0,015	0,015

Yuqori darajada kuchaytirilgan yengil avtomobillarning benzinli dvigatellarida ishlatiladigan **M-63/10G₁** markali moyning yeyilishga qarshi xususiyati yetarli emasligi va ko'p miqdorda kul hosil qilishi tufayli 1987 yildan boshlab **M-53/10G₁** va **M-63/12G₁** moylari ishlab chiqarilmoqda. **M-53/10G₁** moyini minus 35°C dan 35°C gacha bo'lgan haroratlarda, **M-53/10G₁** moyini esa minus 25°C dan 40°C gacha bo'lgan haroratlarda samarali ishlatish mumkin. Bu moylar yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo'lib, ular xorijda ishlab chiqariladigan **SE-SF** motor moylarini almashtirishi mumkin. Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan Tiko, Damas, Matiz avtomobillari dvigatellari uchun SAE 10W-30 hamda Neksiya va Lasetti avtomobillari dvigatellari uchun SG CCMC G4G`G5 motor moylari ishlatiladi.

Dizellar uchun motor moylari

Dizelli avtomobillarda B, V va G guruhdagi 100°C dagi nominal qovushoqligi 8 mm²/s (qishki) va 11 mm²/s (yozgi) bo'lgan motor moylardan foydalaniladi. Bu guruhlarga mansub muhim moylarning qisqacha tavsifi 6.6-jadvalda keltirilgan. Ularning barchasi selektiv tozalangan moy asosida tayyorlanadi, ularni tarkibiga har bir guruh uchun maxsus tanlab olingan qo'shilmalar kompozitsiyalari aralashtiriladi.

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

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

Ko'rsatkichlar	Moy markasi			
	M-8G ₂	M-10G ₂	M-8G ₂ k	M-10G ₂ k
Kinematik qovushoqligi, mm ² /s				
100°C dagi (ko'pi bilan)	8±0,5	11±0,5	8±0,5	11±0,5
0°C dagi	1200	-	1200	-
Qovushoqlik indeksi (kamida)	90	90	95	90
O't olish harorati, °C (kamida)	200	205	200	205
Qotish harorati, °C (ko'pi bilan)	-25	-15	-30	-15
Ishqor soni, mg KON/g (kamida)	6,0	6,0	6,0	6,0
Kul hosil qilishi, % (ko'pi bilan)	1,65	1,65	1,15	1,15
Mexanik aralashmalar miqdori, % (ko'pi bilan)	0,015	0,015	0,015	0,015

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

MDH mamlakatlari va xorijda ishlatiladigan motor moylarning o'zaro almashinuvchanligi bo'yicha tavsiyalar 6.7-jadvalda keltirilgan.

Motor moylarining unifikatsiyasi. Tarkibida samaradorligi yuqori qo'shilmalar kompozitsiyalari bo'lgan yuqori sifatli motor moylaridan foydalanish qulay bo'lgan sharoitlarda moylarni takomillashtirishda motor moylari va boshqa moylash materiallarini unifikatsiya qilish muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Moylar asnavimentining turli-tumanligi ularni ishlab chiqarishdagina qiyinchiliklarni keltirib chiqarishib qolmay, balki, ayniqsa tashish, saqlash va ishlatish (ayniqsa korxonada turli xil markadagi avtomobillar bo'lganda) jarayonlari bilan bog'liq bo'lgan qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi.

Bu jihatdan moylarni asnavimentini kamaytirish va moylarni unifikatsiya qilish bo'yicha ish dasturi istiqbolli hisoblanadi. Birinchi bosqichda A va B guruh moylarini yuqori guruh moylariga almashtirish, shuningdek transmission va gidravlik moylarning sifatini oshirish ko'zda tutiladi. Bunda bir xil xususiyatlarga ega bo'lgan, bir-birini o'zaro aynan almashtiruvchi moylar ishlab chiqarishga barham beriladi. Natijada ishlab chiqarilayotgan moylar markalari soni ikki barobarga qisqaradi.

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

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

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

6.7-jadval. yengil avtomobillarning kuchaytirilgan dvigatellarida ishlatiladigan motor moylar

Mamlakat, firma	Moy markasi		
	qishki	yozgi	Barcha mavsum-larda ishlatila-digan (minus 20 ⁰ C gacha)
			Barcha mavsum-larda ishlatila-digan (minus 30 ⁰ C gacha)

MDH	M-8G ₁ M-8Gi	M-12G ₁	M-6 ₃ /12G ₁	M-5 ₃ /10G ₁
Bolgariya	M-6WD ₂ /E ₁	M-10D ₂ /E ₁	M-5W/16E ₁	-
Vengriya	-	-	Multizuper M-SE15W-50	-
polsha	-	-	Selektol 15W-40, 20W-40	Srezial SD 10W-30
Chexiya	-	-	M-8AD Mogul Super	M-7AD; M-7ADx Madt Super Mogul Super Stobic
British petroleum	HD 20W	Bp HD 30 Bp Visko	HD (SE) Route, Coraucla	10W-40 10W-30
Mobil Oil	SAE 20W-20	Mobil SAE-30	HD, SAE 20W-30; Spezial 20W-50; Super 15W-40; 15W-50	10W-30 10W-40 10W-50
Shell	SAE 20W	Shell SAE-30 Shell Super plus	X-100; SAE 20W-40 Motor Oil; SAE 15W-40 SAE 15W-50	SAE 10W-30 SAE 10W-40SAE 10W-50

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

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

Sintetik moylar yuqori qovushoqlik indeksiga ega (150-170), oquvchanlik xususiyatini yo'qotish harorati mineral moylarga nisbatan past (minus 65°C gacha). Sintetik moylarni almashtirmay 20 ming km gacha masofani bosib o'tish mumkin, alohida olingan navlaridan foydalanganda esa bu ko'rsatkich 80-100 ming km ni tashkil etadi.

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

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

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

Dvigatelning ishlash jarayonida moylarning boshlang'ich xossalarini o'zgarishi

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

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

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

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

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

Ishlayotgan moylarda hamisha suv to'planadi. U ko'pincha yonish kamerasidan kiradigan gazlar bilan birga tushadi. Bundan tashqari, suv dvigatel karteriga ba'zan suv bilan sovitish tizimidagi nozichliklar orqali, harorat

pasayganda havo bug'lari kondensatsiyalanishi hisobiga ham tushishi mumkin. Suv moyning korroziyalash xususiyatini oshiradi. Shu sababli suv to'planmasligi uchun karter ventilyatsiyasi tizimining benuqsonligini kuzatib turish zarur.

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

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

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

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

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

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

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

7-8-Amaliy mashg'ulot: Transmission moylar. Avtomobil va traktorlar uchun transmission moylarni tanlash

Ishdan maqsad: Transmission moylar. Avtomobil va traktorlar uchun transmission moylarni tanlashlarini o'rganish to'g'risida ko'nikma va malakalarni shakillantirish.

Nazariy ma'lumotlar.

Zamonaviy avtotraktor uzatmalarining konstruktiv xususiyatlari surkov moylariga murakkab va ko'p holda qarama-qarshi talablar quyimokda. Bu ayniqsa moylarning qovushoqlik, friksion, yeyilishga va oksidlanishga turg'unlik xususiyatlariga taaluqlidir. Eng asosiysi va muhimi - bu moyning fraksion xusuiyatlari statik va dinamik ishqalanish koeffitsientlaridir, bularga friksion tishlash halqalarining ishini samardorligiga bog'liq.

7.1-jadval. Gidromexanik uzatmalar uchun moylarning tavsifnomasi

Ko'rsatkichlar	Moylar markasi		
	A	R	mgt
Kinematik qovushoqlik, mm ² /s: 100°C	-	-	6.7
50 °C da	23 ...30	12...14	-
-20 °C da	2100	1300	-
Dinamik qovushoqlik, pa.s, -50°S da	-	-	40
Qovushoqlik indeksi	-	-	175
Alanganlanish harorati, °C	175	163	160
Kotish harorati, °C	-40	-45	-55
Mexanik zarrachalar miqdori, foiz	0,01	0,01	0,01
Kullilik, foiz ko'p emas	0,60	0,60	-
TSink miqdori, foiz kam emas	0,80	0,80	-
Kaltsiy miqdori, foiz kam emas	0,16	0,16	-
Ko'pirishga moyilligi, sm ³ , 24 ⁰ C da	-	-	100
94 ⁰ C da	-	-	100
Rezinaga ta'siri (72 s, 125 ⁰ C da, foiz)			
Hajm o'zgarishi	-	-	0..8
Massa o'zgarishi	-	-	0..7

Moyning friksion xususiyati yomon bo'lsa, tezlik almashtirilayotgan zumda halqalar sirpanadi, aslida moylovchi qatlam nisbatan yuqori ishqalanish koeffitsienti bilan halqalarni yaxshi tegib turishini ta'minlashi kerak. Shu bilan birgalikda gidromuftalar va gidrotransformatorlarnig ishlash sharoiti foydali ish koeffitsientini oshirishi va past haroratlarda ishlashini ta'minlash uchun, moy oqishining yuqori tezliklari (100 m/s) gidravlik moyining past qovushoqlik bo'lishini talab etadi.

Bundan tashqari gidromexanik uzatmalarda qovushoqligi past moylarni ishlatish avtomobillarni ba'zi konstruksiyalarida shovqinni kuchaytirilishiga sabab bo'ladi. Bu salbiy ta'sir moylarga moylash qobiliyatini yaxshilovchi prisadkalar qo'shish bilan yengiladi.

Gidromexanik uzatmalar uchun ishlatiladigan moylar oltingugurtli, parafinli neftenlarning kamqovushoqli fraktsiyalarini selektiv tozalab va chuqur deparafinizatsiyadan o'tkazib va qovushoqlik prisadkalar (poliizobutan, polimetakrilat) bilan quyultirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Gidromexanik uzatmalar uchun uch markadagi moylar ishlab chiqariladi: A-(OST 3701434) - gidrotransformatorlar va avtomatik uzatmalar qutisi uchun;

R-(OST 3801434-87) - rul boshqarmalarining gidravlik kuchaytirgich va gidrohajmli uzatmalar uchun;

MGT-(TU 38101103-87) - gidromexanik uzatmalar qutisi va har xil gidravlik uzatmalar uchun.

Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar

Zamonaviy avtomobillar va boshqa mashinalarda har xil mexanizmlarni harakatga keltirish uchun gidravlik yuritmalardan tobora keng foydalanilmoqda. Ularda ishchi suyuqlik sifatida ishlatiladigan moylarning gazlar va qattiq jismlarga nisbatan katta afzalligi bor - ular deyarli siqilmaydi. Ularning bu xossasi kuch uzatish jarayonini rovon, silkinishsiz va shovqinsiz amalga oshirish imkonini beradi.

Moylarning gidravlik tizimlarda ishlash sharoiti juda og'ir: ishchi harorati yozda 60-80°Cga yetadi, qishda esa minus 30 - minus 40°C dan ham pasayib ketishi mumkin; ishchi bosim 10 Mpa ga, gidrohajmli uzatmalarda esa 40 Mpa ga yetadi.

Gidrotizimlar ishonchli va uzoq muddat ishlashi uchun ishchi suyuqlikka quyidagi talablar qo'yiladi: harorat o'zgarganda gidrotizim ishonchli ishlashi uchun moyning qovushoqligi katta bo'lmasligi, shu bilan birga tizim bo'ylab rovon siljishi, ishchi detallarni yeyilmasligi va nozichliklar orqali kam isrof bo'lishi uchun uning qovushoqligi yetarli bo'lishi lozim; qotish harorati tashqi muhit haroratidan ancha past (15-20°C) bo'lishi kerak; moylash xususiyati yaxshi bo'lishi, rangli, qora metallar va ularning qotishmalarini korroziyalamasligi, shuningdek, rezina, charm va boshqa zichlamalarni yemirmasligi lozim. Saqlashda, ayniqsa ishlatish jarayonida tarkibi o'zgarmasligi, qatlamlanmasligi, gidrotizim kanallariga tiqilib qoladigan moddalar ajratmasligi (ya'ni kimyoviy va issiqlik ta'sirilariga turg'un bo'lishi) lozim. Ularni tarkibida suv va mexanik aroalashmalar bo'lmasligi kerak.

Gidravlik moylar qovushoqligi bo'yicha 10 klassga (5, 7, 10, 15, 22, 32, 46, 68, 100 va 150) va ishlatilish xususiyatlari bo'yicha 3 guruhga (A, B va V)

bo'linadi. Masalan, MG-15V gidravlik moyi: MG-mineral gidravlik moy, 15-qovushoqlik klassi, V-moyning ishlatilish xususiyati bo'yicha guruhi.

Gidravlik tizimlarda qo'llash uchun 20 dan ortiq turdagi moylar, asosan neft distillyatlariga qo'shilmalar aralashtirish yo'li bilan ishlab chiqiladi.

MG-22-A vereten moyi. Gidrotizimlarda nisbatan ko'proq ishlatiladi, undan minus 35⁰S dan 90⁰C gacha bo'lgan haroratlarda foydalanish mumkin. Ushbu moyga zanglashga va oksidlanishga qarshi qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan MG-22-B vereten moyi olinadi. MG-22-B moyining yuqori ish harorati 125⁰C gacha.

MG-30 gidralik moyi. I-30A sanoat moyiga oksidlanishga qarshi, depressorli va ko'pirishga qarshi qo'shilmalar qo'shib olinadi. Bu moy ishchi bosimi 20 Mpa gacha bo'lgan yo'l-qurilish va ko'tarish mashinalarining gidrotizimlarida ishlatiladi.

MGE-10A moyi. Yagona gidravlik moy sifatida ishlatiladi. Uni ishlatish doirasi minus 60⁰C dan 90⁰C gacha. 60⁰C dagi qovushoqligi 10 mm²/s ga teng, qotish harorati minu 70⁰C.

I-20A, I-30A, I-120A sanoat va AU urchuq moylari. O'zi ag'daruvchi avtomobillar platformasini ko'tarish mexanizmining tizimlari, yozda I-20A yoki I-30A moylari bilan, qishda I12A yoki AU moyi bilan to'ldiriladi.

Maxsus AMG-10 gidravlik moyi. Bu moyga qizil rang berilgan. U o'zi ag'daruvchi avtomobillarning ko'tarish mexanizmlari uchun qishda minus 35⁰C dan past haroratlarda I-12A va A markali moylar o'rnida ishlatiladi.

Asboblarni vazelinli MVp moyi. 60 foiz transformator moyi va 40 foiz I-12A sanoat moyidan iborat aralashma. MVp moyi GAZ, ZIL, KAZ, «Ural», KamAZ yuk avtomobillarida haydovchining asboblarni majmuasiga kiruvchi gidravlik domkratlarga; aralashma esa MAZ, KrAZ avtomobillari va LiAZ avtobuslaridagi gidravlik domkratlarga quyiladi.

Gidrotizimlar uchun ishchi suyuqliklarga qo'yiladigan talablarga to'la javob bermasa ham (yuqori qovushoqlik, harorat pasayganda qovushoqligining keskin ortishi va hokazo) motor moylaridan (V guruhdagi motor moylaridan foydalanishga ruxsat etilishini nazarda tutish lozim) ma'lum darajada foydalanish mumkin.

Rangi: Moyning rangi va tiniqligi uni tozaligiga, 'risadkalar va qo'shimcha aralashmalar miqdoriga qarab baholanadi. Transmissiya moyi 10-15 mm diametrli 'robirkaga quyiladi. Moyni rangini kuzatkanimizda to'q zangor tusda ko'zga tashlanadi.

Hidi: Yangi moy juda kuchsiz hidga ega bo'lib, bir-biridan ajratish qiyin. Ayrim hollarda selektiv aralashtirgichlarning hidi kelib turadi. Selektiv aralashtirgichlarga furfurol, fenol, netrobenzollar misol bo'lishi mumkin.

Tiniqligi: Suv va mexanik aralashmalarning moyni tarkibida bo'lmashligi, ayniqsa, ishlab-chiqarish jarayonida sifat ko'rsatkichlarini aniqlashda bunga juda katta e'tibor beriladi.

Moyni tarkibidagi mexanik aralashmalarni aniqlashda 'robirkadagi cho'kindilar hosil bo'lishiga yoki bir tomchi moyning filtr qog'ozida qoldirgan iziga qarab fikr yuritish mumkin. Bu jarayonni amalga oshirish uchun sinalayotgan moy elektro'litka yordamida 60-80°S atrofida qizdiriladi. Moyni yaxshilab aralashtirib, so'ng 2-3 tomchi moy filtr qog'ozga tomiziladi. Toza moy qog'ozda tiniq ko'rinadi. Xuddi shu moyni oynaga surtib, uni oqishini kuzatib, tiniqligiga baho berish mumkin. Kirlangan moy esa oynada nuqta-nuqta izlar qoldiradi.

Kinematik qovushoqligini aniqlash.

Kinematik qovushoqligini ka'ilyarli viskozimetr yordamida aniqlanadi 7-rasm. Bu viskozimetr U-simon kengaytirilgan va ka'ilyar sig'imli shisha trubkali birikmasidan iborat.

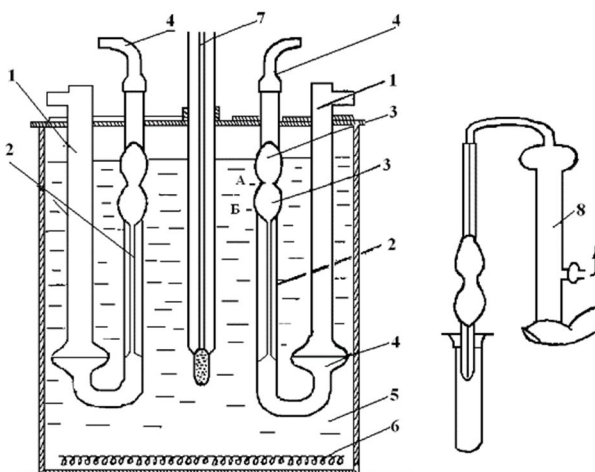
Kinematik qovushoqlik quyidagi formula yordamida aniqlandi:

$$\nu = C \cdot \tau_{\dot{\gamma}pm}$$

bu yerda: C-viskozimetrning doimiysi, ka'ilyarga ega bo'lgan shishadan tayyorlangan

V'J-2 rusumli vizkozimetr uchun 1,106 ga teng;

$\tau_{\dot{\gamma}pm}$ - belgilangan miqdordagi moyni ka'ilyar trubkadan oqib o'tish vaqti, sek.



7-rasm. Suvli termostatga o'rnatilgan viskozimetrni umumiy ko'rinishi.

1-vizkozimetrlar; 2-ka'ilyar; 3- A va B belgili yuqori va 'astki sig'imlar; 4-rezina trubka; 5-termostat; 6- isituvchi s'iral ; 7-termometr; 8- viskozimetrni moy bilan to'ldirish.

1 Vizkozimetrni yo'gon tomoniga 15-20 santimetrli rezina trubka kiygiziladi. Asbobni to'ntarilgan holda idishga tushiriladi va rezina trubka yordamida og'iz bilan moy so'riladi. moy, 2ta sharsimon sig'im to'lguncha so'riladi. So'rilgan moyning satxi yuqori sharsimon sig'imdan te'ada bo'lishi kerak. Vizkozimetr normal holatga qaytariladi.

2 Vizkozimetr nozik va murakkab tayyorlanganligini hisobga olib, ishlayotgan 'aytda o'ta extiyot bo'lib, asbobni kirlanishi va sinib qolishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

a). Asbobni moy bilan to'ldirish 'aytida faqat bitta tirsagidan ushlab tavsia etiladi.

b). Rezina trubkani kiygizilayotgan yoki yechilayotganda o'sha tirsakni ushlab turib amalga oshiriladi.

v). Moyni so'rishda faqat sig'imlarga tegishli moy miqdorini so'rib olish lozim.

g). Vizkozimetrni shtativga o'rnatishda haddan tashqari qattiq qotirib mahkamlash tavsiya etilmaydi.

3 Amaliy o'tkazish uchun moy haroratini $20 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ bo'lishini a'minlash lozim. Termometr yordamida harorat nazorat qilib boriladi.

4 Belgilangan haroratda moy bilan to'ldirilgan vizkozimetr 10 minut atrofida ushlab turiladi.

Viskozimetrni moy bilan to'ldirish quyidagicha bajaramiz:

(7-rasmdagi 8-ko'rinish)

1. A belgigacha moy so'riladi. Ka'ilyarda havo 'ufakchalari hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kerak, chunki bu amaliyning sifatini buzadi. Suyuqlikni A belgidan 'astga tushishini kuzatiladi, Sekundomer(vaqt o'lchagich) yordamida kengaytirilgan sig'im 4dan ka'ilyar 2 ga oqib o'tish vaqtini qayd etiladi. Amaliy 3 marta takrorlanadi. Har bir amaliyda olingan natijalar 0,5% farq qilishi mumkin.

2. Kinemetik qovushoqlikni berilgan harorat sharoitidagi qiymatini hisoblaymiz,

$$v = C \cdot \tau$$

Vizkozimetr doimiysi asbob 'as'ortnidan olinadi. Vaqt ko'rsatkichlari 3 marta takrorlangan amaliyni o'rtacha arifmetigi olinadi.

Hisobot tuzish.

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|------------|
| 1. Amaliy ishini mavzusi. | 2. Ishning maqsadi. | 3. Ishning |
| natijalari. | 4. prinsipi'ial sxemasi. | 5. Xulosa |

9-Amaliy mashg'ulot: Plastik surkov moylarining qo'llanilishi

Ishdan maqsad: Plastik surkov moylarining qo'llanilishlarini o'rganish to'g'risida ko'nikma va malakalarni shakillantirish.

Nazariy ma'lumotlar

Plastik surkov moylarining asosiy vazifasi huddi suyuq moylar vazifasi kabi - detallarni yeyilishini kamaytirish, ishqalanish koeffitsientini pasaytirish va metallarni korroziyadan saqlashdan iborat. Yuqorida ta'kidlab o'tilgan birinchi ikkita vazifani yoki bu ikki vazifani birini bajara oladigan moylar antifriktsion moylar deyiladi. Metall buyumlarni korroziyadan saqlash (saqlashda tashishda va hokazo) uchun ishlab chiqariladigan moylar konservatsion (himoya) moylar deyiladi. Texnikada asosiy vazifasi detallar orasidagi tirqishlarni zichlashdan iborat bo'lgan zichlash moylaridan ham keng ko'lamda foydalanilmoqda.

Antifriktsion moylar eng ko'p tarqalgan bo'lib, sirpanib ishqalanishdagi tutashma detallarining yeyilishini kamaytirish uchun ishlatiladi.

Antifriktsion moylar dastlab suyuq moyni oqib ketishini germetiklash qiyin bo'lgan va tashqi muhitdan suv, chang, qum va boshqa korrozion va abraziv materiallar kirishi ehtimoli bo'lgan tarmoqlarda (g'ildiraklar podshipniklari, turli uzatmalarni sharnirlari va boshqalar) qo'llanila boshlangan. Tarmoqlar plastik moy yordamida moylanganda, tarmoqning ish jarayonida moy o'z o'rnidan siljimaydi, moy turi to'g'ri tanlanganda ish paytida hosil bo'ladigan inertsion kuchlar ta'sirida sochilib ketmaydi va o'z-o'zidan mexanizmdan oqib ketmaydi. Natijada tarmoq uzoq vaqt moylash material bilan ta'minlangan hisoblanadi.

O'z navbatida antifriktsion moylar indekslar bilan belgilanadigan kichik guruhlariga bo'linadi: S-umumiy ishlar uchun mo'ljallangan; O-yuqori haroratlarda ishlatiladigan (110°C gacha); M-ko'p maqsadlarda ishlatiladigan (minus 30°S dan $+130^{\circ}\text{S}$ haroratda hamda o'ta nam sharoitda ham ishlay oladigan; J-issiqlik ta'siriga chidamli (150°C va undan yuqori haroratlarga chidamli); N-sovuqqa chidamli (minus 40°C dan past haroratlarga ham chidamli).

Konservatsion yoki himoya moylari Z harfi bilan belgilanadi. Ular mexanizmlarni saqlash va ishlatish vaqtida metall sirtlarini korroziyalanishdan saqlash uchun surtiladi.

Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, surkov moylari o'z xususiyatlarini sezilarli darajada yo'qotmagan holda uzoq vaqt ishlashi mumkin. Bunga asosan mukammal ta'mirgacha yoki ma'lum miqdordagi yo'lni (20-30 ming km) bosib o'tgunga qadar almashtirish talab etilmaydigan agregatlar yaratilmoqda.

Plastik surkov moylari har xil sharoitlarda ishonchli ishlashi uchun quyidagi sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lishi lozim: yuqori chidamlilik chegarasiga ega bo'lishi va qiya tekisliklarda, harakatdagi va qiyin zichlanadigan ishqalanish tarmoqlarida ushlanib turilishi, ya'ni oqib ketmasligi lozim; ma'lum harorat chegaralarida o'z xususiyatlarini saqlashi, ya'ni ma'lum tomchilab oqish haroratiga ega bo'lishi; bir jinsli bo'lishi, ya'ni tarkibida erimay qolgan qismlar, abraziv aralashmalar va suv bo'lmasligi, yaxshi barqarorlikka ega bo'lishi, ya'ni qatlamlanmasligi lozim.

Surkov moylarining turg'unligi. Surkov moylari o'z xususiyatlarini bir qator omillar ta'sirida, birinchi navbatda haroratni keskin ortishi va moy miqdorini kamayishi ta'sirida qisman yoki butunlay yo'qotishi mumkin.

Tomchilab tushish harorati. Bu ko'rsatkich surkov moyining harorat o'zgarishiga bardosh berish ko'rsatkichi hisoblanadi. Konsistent moylar saqlash va ishlatish sharoitida plastik material ko'rinishida bo'lishi lozim. Uni suyuq holatga o'tishga asosiy sabablardan biri uning me'yordan ortiq qizishidir. Shuning uchun ixtiyoriy surkov moyining muhim sifat ko'rsatkichi quyultirgich asosida hosil qilingan kristall karkasni katta miqdorda yemirilishi natijasida surkov moyi oquvchanlik xususiyatiga ega bo'lib qoladigan harorat hisoblanadi. Surkov moylarini plastik holatdan suyuq holatga o'tish haroratini shartli ravishda tomchilab tushish harorati deyiladi. U laboratoriya sharoitlarida aniqlanadi. Maxsus asbobda istalgan moyning harorati belgilangan darajaga yetganda birinchi tomchisi tushadi. plastik surkov moyining tomchilab tushish harorati mahsus asbob yordamida aniqlanadi. Asbobning asosiy detali simob sharikli monometr 1 bo'lib, uning pastki qismiga metall gilza 5 biriktirib qo'yilgan. Gilzaning ostki qismiga kalibrlangan teshikchali shisha kosacha 6 o'rnatilgan. Moyning tomchilab tushish haroratini aniqlash uchun shisha kosacha chiqarib olinib tekshirilishi lozim bo'lgan moy bilan to'ldiriladi va o'z o'rniga mahkamlanadi. Shundan so'ng shisha mufta 3 bo'g'izi tiqin 2 yordamida zichlab berkitiladi. Mufta 3 asbob bilan birgalikda suv

yoki glitserin bilan to'ldirilgan stakanga 4 botiriladi. Stakandagi suyuqlik gaz gorelkasi yordamida (oson suyuqlanadigan moylarni tekshirishda 30⁰C gacha, o'rtacha suyuqlanadigan moylarni tekshirishda 60⁰C gacha, natriyli va litiyli moylarni tekshirishda mos ravishda 110⁰C va 150⁰C gacha) isitiladi. Isitish paytida shisha kosachadagi surkov moyini kalibrli teshikcha orqali birinchi tomchisi oqib tushish harorati aniqlanadi va ushbu harorat tomchilab tushish harorati deyiladi.

Tomchilab tushish harorati qiymatiga ko'ra surkov moylari: qiyin suyuqlanadigan(Litol-24, YaMZ-2, №158, TSIATIM-201 va boshqalar); o'rtacha suyuqlanadigan(solidollar vaUSs-A); oson suyuqlanadigan (PVK va VTV-1 himoya surkov moylari) xillarga bo'linadi.

Surkov moylari tarmoqlardan oqib ketmasligi uchun ularni tomchilab tushish haroratidan past haroratlarda ishlatish tavsiya etiladi. Ish jarayonida surkov moyi qizishi mumkin bo'lgan eng yuqori harorat oson suyuqlanadigan (tomchilab tushish harorati 65⁰C gacha) surkov moylari uchun tomchilab tushish haroratidan kamida 10⁰C (boshqa moylar uchun 15⁰C)past bo'lishi zarur.

Plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari

Plastik surkov moylarida suyuq va qattiq moylash materiallarining xususiyatlari mujassam etilgan. plastik moylarning jismi tarkibli karkas (panjara) dan iborat bo'lib, u quyultiruvchining qattiq zarrachalari (dispers faza) va shu panjara ichiga kiritilgan suyuq moylardan (dispersli muhit) tashkil topgan. Yuklamalar ta'sirida karkas buziladi va suyuqlik holatida ishlaydi, yuklama olingan karkas qayta tiklanib, moy yana qattiq jism shakliga o'tadi. Bu plastik moylarning asosiy xususiyatidir.

Plastik surkov moylar mineral moy (80...90 foiz) va quyultiruvchi (10...20 foiz) aralashmasidan iborat va oz miqdorda to'ldirgichlar, barqarorlashtiruvchilar, prisadkalar qo'shiladi. plastik surkov moyining asosiy xususiyatlarini unga qo'shilgan sovunli va sovunmas quyultirgichlar belgilaydi.

Sovunli quyultirgichlar moyli kislotalarni natural yoki sintetik tuzlardan iborat bo'lib, ulardan ko'proq kaltsiyli, litiyli, natriyli, bariyli, alyuminiyli, tsinkli, qurg'oshinli va boshqalar ishlatiladi. Bu quyultirgichlar bilan tayyorlangan surkov moylari o'rta va yuqori haroratdi bo'ladi.

Sovunmas quyultirgichlarga qattiq uglevodorodlar - parafinlar, tserezinlar, voskalar, ozokeritlar va shunga o'xshash mahsulotlar kiradi. Bu

quyultirgichlar bilan tayyorlangan surkov moylari namlikka chidamli, past haroratli bo'ladi.

Plastik surkov moylari ishqalanayotgan sirtlarga faol-suyuqliklar, bug'lar, abraziv materiallarini (chang, ifloslik va boshqalar) kirishga to'sqinlik qilib u sirtlarni yeyilishini kamaytiradi, yopishib qolish va korroziyaga yo'l qo'ymaydi. Antifriktsion xususiyatlarga ega bo'lishi tufayli, moylar ishqalanishga sarflanadigan energiyani kamaytiradi, mexanizm mashinalaridagi ishqalanishga sarflanayotgan quvvatni tejashga imkon beradi.

Metall buyumlarni, mashinalar va uskunalarni tashish va uzoq saqlashda korroziyadan saqlash uchun plastik surkov moylari konservatsion moylar sifatida qo'llaniladi. Mexanizm va uskunalardagi quvurlar ulangan joylardagi zichlagich surkov moylari ishlatiladi.

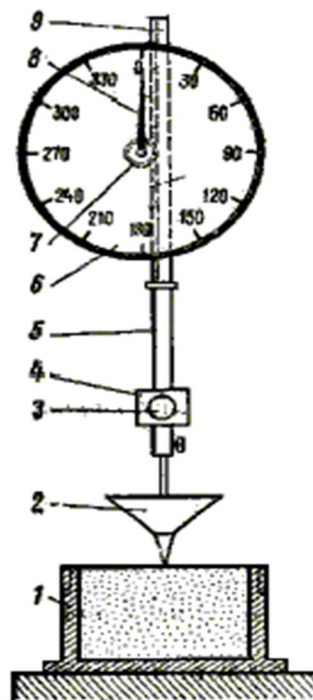
Plastik surkov moylarining quyidagi kvalifikatsion belgilari ishlatiladi: konsistentsiyasi, tarkibi va ishlatish sohasi (vazifasi). Konsistentsiyasiga qarab yarim suyuq surkov moylari kalloid tizimlardan iborat bo'lib, moyli asos va quyultirgichdan har xil xususiyatlarini yaxshilaydigan prisadka va qo'shimchalardan iborat. qattiq surkov moylar qotishgacha suspenziya bo'lib, ularning dispertsiyali muhiti smola, boshqa qovushtirilgan modda va eritgichdan, quyultirgichi esa molibden disulfidi, grafit, texnikaviy uglerod va boshqalardan iborat.

Tarkibiga qarab surkov moylari to'rt guruhga bo'linadi: olish uchun oliy karbon kislotalar (sovun) tuzlari quyultirgich sifatida ishlatilgan moylar, litiyli, magniyli, kaliyli, kaltsiyli, bariyli, alyuminiyli, tsinkli va qo'rg'oshinlarga bo'linadi. Sovun anionlariga qarab oddiy va kompleks moylariga bo'linadi; olish uchun quyultirgich sifatida termostabil noorganik quyultirgichlar silikagelli, bentanitli, grafitli, asbestlilar ishlatilgan; organik quyultirgichlar polimerli, pigmentli, yarim mochevinali, qurumlilar asosida olingan moylar; quyultirgich sifatida yuqori eritgich uglevodorodlar (tserezin, parafin, ozokerit, har xil tabiiy va sintetik vosklar) ishlatilgan uglevo-dorodli surkov moylar. Ishlatilish sohasiga qarab surkov moylari (DAST23258-78) quyidagilarga bo'linadi: antifriktsion-mexanizmlarda ishqalanish va yeyilishni kamaytiradigan; kontseptsion-metall buyum-larni zanglashdan saqlaydigan; zichlagich mexanizmi va uskuna-larda tirqishlarni germetik berkitadigan; kanatlar uchun o'z navbatida antifriktsion surkov moylari oddiy va yuqori haroratlarda uchun umumfoydalanadigan, ko'p maqsadli, past haroratli, yuqori

haroratli, sovuqqa chidamli, tarmoqli, maxsus va asboblari uchun turlarga bo'linadi.

Ishlash jarayonida surkov moylari yuqori harorat, tezliklar va yuklamalar, hamda tashqi muhitning har xil omillari (havo kislorodi, suv, korrozion-faol birikmalar, radiatsiya

9.1-rasm. Penetrometr shakli

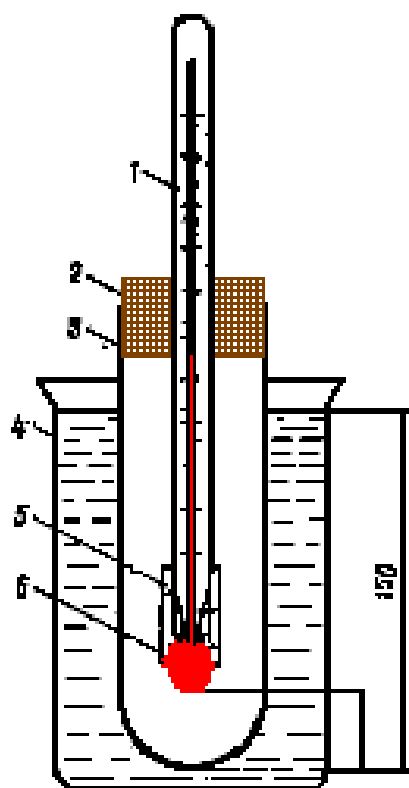


va boshqalar) ta'sirida bo'ladi. Bu ta'sir moyning termik parchalanish, termooksidlanish jarayonlari va polimerizatsiyaga olib keladi, bular esa ishqalanishning yuvenil sirtlarini katalitik ta'siri va ko'chirish deformatsiyasi ta'sirida jadallashadi, ularning hammasi surkov moylarining eskirishiga va ekspluatatsion xususiyatlarini yomonlashishiga olib keladi. Yana ish jarayonida surkov moyining moy asosini bug'lanishini, quyultirgichni mexanik destruksiya, uni ishqalanish tarmog'idan oqib chiqishi natijasida uning sarfi oshib boradi.

Moy penetratsiyasi. plastik moylarning mexanik xususiyatlarini baholashda bir qator qiyinchiliklarga duch kelinadi, bulardan biri nisbatan jiddiy e'tibor berilishi lozim bo'lgan, quyultirgichlar yordamida hosil qilingan yarkibni tashqi muhit ta'siriga sezgirligidir. Bu xususiyat qattiq va suyuq moylar uchun me'yorlanishi zarur bo'lgan tavsifiy ko'rsatkichlardan biridir. Shu sababli bir qator moylash materiallarining xususiyatlari penetratsiya ko'rsatkichi bo'yicha baholanmoqda.

Moy penetratsiyasini aniqlashda standart penetrometrdan foydalaniladi (8.1-rasm). penetrometrning asosiy detali yo'naltiruvchi shtativga 4 o'rnatilgan prujinali stopor 3 yordamida tutib turiladigan shtok bilan 5 qattiq bog'lanishdagi konusdan 2 iborat.

Penetratsiyani aniqlashda sinalishi lozim bo'lgan moy stakanga 1 quyiladi va penetrometr stoliga qo'yiladi. Shundan so'ng stoporni 3 ezgan holda shtokni 5 ushlab konus 2 uchi moy sirtiga ehtiyotkorlik bilan keltiriladi va stoporni 3 tezlik bilan qo'yib yuboriladi. Tishli reykani 9 yuqori qismini shtokning 5 yuqori qismiga ohista keltiriladi, penetrometr strelkasi 8 ixtiyoriy yo'nalishda burab



shkalani (6) 0 holatiga keltiriladi. Bu holatda penetrometr ishga tayyor hisoblanadi. Shundan so'ng stopor (3) 5 sek davomida siqib ushlab turiladi va konusni 2 shtok 5 bilan birgalikda siljib surkov moyiga botishi kuzatiladi. 5 sek vaqt o'tgandan so'ng stopor qo'yib yuboriladi va reyka 9 asta sekin shtokning 5 yuqori qismiga tekkunga qadar pastga tushiriladi. Reyka pastga tushayotgan paytda reyka bilan shesternya 7 yordamida biriktirilgan strelka 8 ma'lum burchakka buriladi va shkala 6 bo'yicha millimetrlarning o'ndan bir ulushi aniqligida penetratsiya miqdori ko'rsatadi.

penetratsiyani moyning mexanik xususiyati ko'rsatkichi sifatidagi kamchiligi shundan iboratki, bu ko'rsatkich asosida moyning ishlatilish doirasini aniqlab bo'lmaydi.

Plastik surkov moylarining mustahkamlik

chegarasi va qovushoqligi.

moylarining mustahkamligi
moylashda quyultirgichlar

9.2-rasm. Plastik surkov
moyining tomchilab tushish
haroratini fniqlash asbobi.

plastik surkov
deganda tarmoqlarni
asosida hosil qilingan

panjarani buzilish paytida hosil bo'ladigan siljish zo'riqishning minimal bo'lishini ta'minlay olish xususiyati tushuniladi.

Surkov moylari yumshoq moylash materiallari jumlasiga kirsada (odatda xona haroratidagi mustahkamlik chegarasi 0,5-2 KPa) ularning mustahkamlik xususiyati avtomobillarni ishlatishda muhim ahamiyatga ega. Aynan moylarning mustahkamlik chegarasi ularni tarmoqlarda (aylanuvchi detallarda) tura olish

xususiyatini belgilab beradi. Surkov moylarining qovushoqligi moyning suyuqliklarga xos bo'lgan xususiyatlarini aks ettiradi. Uning qiymati moylangan detallarni siljitish uchun sarflanadigan energiya miqdori bilan aniqlanadi. Mustahkamlik chegarasiga bir xil bo'lgan (ish sharoiti bir xil) ikki xil surkov moyining qaysi biridan foydalanish maqsadga muvofiq ekanini aniqlash uchun ularning qovushoqligini o'zaro solishtirish lozim va qovushoqligi kichik bo'lgan moyni tanlab olish zarur.

Surkov moylarining chegarasi va qovushoqligi bo'yicha yuqorida aytilgan fikrlarga asosan ularning mexanik xususiyatiga qo'yiladigan talablarni quyidagicha ifodalash mumkin: surkov moylari ma'lum mustahkamlik chegarasiga va berilgan ish sharoiti uchun imkon qadar kamroq qovushoqlikka ega bo'lishi lozim.

Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kolloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi

Surkov moylari ularni saqlashda va ishlatishda moy tarkibidagi tarkibiy qismlarni bug'lanishni va moyning kolloid turg'unligi yetarli darajada yuqori bo'lmaganligi tufayli moyni o'z-o'zidan parchalanishi oqibatida o'z xususiyatlarini o'zgartiradi. Bu ikki jarayon moydagi quyultirgich kontsentratsiyasini ortishiga olib keladi. Buning natijasida moyning bir jinsliliigi buziladi, moyning mo'rtlik xususiyati paydo bo'lguncha qadar plastikligi pasayadi va sirtlardagi moy qatlamlarida yoriqlar paydo bo'ladi. Shuning uchun moyning bug'lanuvchanlik va kolloid turg'unligi nuqtai nazaridan baholash zarur hisoblanadi. Bug'lanuvchanlik 79341-74 sonli Davlat standarti asosida, kolloid turg'unlik esa KSA rusumli jihoz yordamida 7142-74 sonli Davlat standarti asosida aniqlanadi. Har ikki holatda ham natija sinov uchun olingan surkov moyiga nisbatan bug'lanish yoki parchalanish natijasida ajralgan moyning foiz hisobidagi ulishi ko'rinishida ifodalanadi.

Plastik surkov moylarining muhim xususiyati ular mexanik ta'sir ostida ishlaganda o'z xususiyatlarini juda ham o'zgartirib yuborishi va mexanik ta'sir barham topgandan so'ng o'z xususiyatlarini qisman, ba'zan esa to'la tiklashidir. Moyning bu xususiyati ba'zan mexanik turg'unlik deb ataladi. Mexanik turg'unlik xususiyatiga quyida batafsil to'xtalamiz.

Surkov moylarining ishlatilish imkoniyatini pasayishi va korrozion aktivligini ortishi kimyoviy ta'sirlar (birinchi navbatda quyultirgich va moyni havo kislorodi ta'sirida oksidlanishi) natijasida amalga oshadi. Shuning uchun yuqori haroratlarda (100 °C dan yuqori) va agressiv muhitlarda ishlatish uchun zarur kimyoviy turg'unlikka ega bo'lgan moylar tanlanadi.

Surkov moylarining suv ta'siriga turg'unligi. Bu ko'rsatkich surkov moyining suvda erishiga qarshilik ko'rsatish xususiyatini tavsiflaydi. Suvda erimaydigan litiyli (masalan, Litol-24) va kaltsiyli sovunlar (solidollarning barcha markalari) bilan quyuqlashtirilgan antifriktsion surkov moylari nam ta'siriga chidamlidir. Uglevodorodli quyuqlashtirgichlar asosida tayyorlangan himoya surkov moylari suvda mutlaqo erimaydi. Kaltsiy-natriyli sovunlar asosida tayyorlangan antifriktsion surkov moylari, masalan, YaMZ-2 moyi, namga chidamsizligi bilan ajralib turadi. Bu moylarni namdan ishonchli himoyalangan (g'ildirak gupchaklari, ventilyator tasmalarini taranglash roliklari va hokazo) ishqalanuvchi tarmoqlarni moylashda ishlatish mumkin.

Surkov moylari tarkibidagi erkin ishqorlar va organik kislotalar, mexanik aralashmalar miqdori. Surkov moylarining korrozion aktivligini belgilovchi erkin ishqorlar moy tarkibida, massasi bo'yicha 0,1-0,2 foizdan oshmasligi kerak. Detallarning abraziv yeyilishiga sabab bo'luvchi erkin organik kislotalar va mexanik aralashmalar moy tarkibida bo'lmasligi lozim.

Plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishi

Plastik surkov moylari markalari ma'lum tartibda joylashgan beshta harfdan va raqamlardan iborat indekslar bilan belgilanadi: ishlatish guruhi, quyultirgich, ishlatishga tavsiya etilgan harorat chegaralari, dispertsion muhit, konsistentsiya. Moyning guruhi yoki kichik guruhchasi quyidagi indekslar bilan ifodalanadi: S-oddiy haroratlarda ishlatiladigan (solidollar); O-yuqori haroratlarda umumiy ishlatiladigan; N-sovuqqa chidamli; I-chizilishga va yeyilishga qarshi; X-kimyoviy turg'un; p-asbobli va boshqalar.

Quyultirgichlar quyidagicha ifodalanadi: A-alyuminiyli; Ka-kaltsiyli, Ba-bariyli, Li-litiyli va boshqalar, K-kompleksli sovun (Ba-bariyli, Ka-kaltsiyli va boshqalar); ikkita va undan ko'p quyultirgichli tarkibli indekslar bilan ifodalanadi: Ba-Na, Li-Ba, Si-p va boshqalar. Tavsiya etilgan harorat chegarasi o'n marta kamaytirilgan holda kasr shaklida ko'rsatiladi (masalan, 3/12-ishlatish harorati intervali-30°C dan 120°C gacha). Dispers muhit turi va qattiq qo'shimchalar tarkibida borligi rus alfavitining yozma harflari bilan belgilanadi: N-neft moyi, U-sintetik uglevodorodlar, G-grafit va boshqalar. Ikkita va undan ko'p moylar aralashmasi qo'shma indekslar bilan ifodalanadi: NK UE va boshqalar. Birinchi o'rinda dispertsion muhitga eng ko'p konsentratsiya bilan kiradigan moy indeksi qo'yiladi. Masalan, plastik surkov moylari quyidagicha ta'riflanadi: SKa 2/8-2 surkov moyi; S-oddiy haroratlarda umumiy

ishlatiladigan, Ka-kaltsiy sovuni bilan quyultirilgan, 2/8-minus 20...80°C da (moy qovushoqligi -20°C da 2000 pa.s ga yaqin); dispertsion muhit indeksini quyilmaganligi surkov moyini neft moyi asosida tayyorlanganligini ko'rsatadi; 2-penetratsiyasi (25...298 ga teng).

MLi 3/13-3 moyi; M-ko'p maqsadli surkov moyi, Li-litiy sovuni bilan quyultirilgan, 3/13-minus 30...130°C haroratlarda ishlay oladi, dispers muhit indeksini yo'qligi neft moyi asosida tayyorlanganligini ko'rsatadi, 3-penetratsiyasi 25°C da 220...250 ga teng.

UNa 3/12-EZ moyi: U-qisqa maxsuslangan moy, Na-natriy sovuni bilan quyultirilgan, 3/12-minus 30...120°C haroratlarda ishlay oladi, E-murakkab efirda tayyorlangan, 3-penetratsiyasi 25°C da 220...250 ga teng.

Plastik surkov moylarining markasi ishqalanuvchi tarmoqning konstruksiyasi (ochiq yoki yopiqqligi, bir-biriga ishqalanuvchi sirtlarning ish harorati, ularni yuklanish darajasiga, shuningdek avtomobildan foydalanishdagi iqlim sharoitlariga qarab tanlanadi.

Ishlab chiqarilishi va avtomobil xo'jaligida ishlatilishi bo'yicha umumiy maqsadlarda ishlatiladigan kaltsiyli surkov moylaridan keng foydalaniladi. Ulardan eng asosiylari quyidagilardir: solidol S (sintetik), press-solidol S, Solidol J (yog'li), press-solidol J va grafitli USSA. Bu moylar neft moylari va kaltsiyli sovun asosida tayyorlanadi. Bunda yog'li solidollarni tayyorlashda quyultirgich sifatida tabiiy moylardan olingan sovundan, qolgan solidollarni olishda sintetik yog'lardan foydalaniladi.

Kaltsiyli surkov moylarining, shu jumladan solidollarning o'ziga xos xususiyati ularning tarkibida suvda erimaydigan quyultirgich (kaltsiyli sovun)ni mavjudligidir. Shu tufayli bu moylar suv ta'siriga turg'undir. Shuning uchun bu moylarni ish jarayonida suv kirishi mumkin bo'lgan tarmoqlarda ishlatish mumkin. S solidollarni ishlatish mumkin bo'lgan eng yuqori harorat 65 °C, S-pres-solidollar uchun esa 50 °C. Eng past harorat esa mos ravishda minus 20 °C va minus 30 °C.

Yog'li solidollar bir qator xususiyatlari bo'yicha kaltsiyli sintetik moylardan bir muncha yaxshiroq, ammo bu ikki turdagi moylarni avtomobillarda o'zaro almashinuvchi moylar sifatida foydalanish mumkin. Shuning uchun avtoTransport korxonalarida yog'li solidollar va yog'li press-solidollardan foydalanilganda solidol va press-solidollarga tegishli tavsiyalardan foydalanish lozim. Barcha

turdagi solidollardan asosan ochiq ishqalanuvchi tarmoqlarni moylash uchun ishlatiladi.

Grafitli surkov moyi USsA tarkibida 10 foiz miqdorida maydalangan grafit qo'shilgan solidoldir. Bu moylarni tarkibiga aktivator qo'shilganligi tufayli ularning markasi belgisiga A harfi kiritilgan. USsA moyidagi grafit himoya vositasi hisoblanadi va mexanizmlar katta yuklanish ostida va zarb ta'sirida ishlaganda moy detallar orasidagi tirqish orqali sizib chiqqanda grafit detal yuzalarida yupqa parda hosil bo'lishini ta'minlaydi. USsA avtomobil resorlarini, turli xil troslarni, vintli uzatmalarni (masalan, domkratlarni), ochiq shesternyalar va sirpanish tezligi katta bo'lmagan katta yuklanish ostida ishlaydigan mexanizmlarni moylashda foydalaniladi. Ularni minus 20°C dan 80°C gacha haroratlarda ishlatish mumkin.

Yuqori haroratlarda ham ishlatish mumkin bo'lgan, umumiy maqsadlarda ishlatiladigan moylar jumlasiga natriyli va natriyli-kaltsiyli surkov moylari kiradi. Bunday moylardan biri yog'li konstalin UT-1 bo'lib, uning tomchilab tushish harorati 130°C va penetratsiyasi 225-275 oralig'ida bo'ladi. Uning o'ziga xos asosiy xususiyati uni tarkibidagi quyultirgich (natriyli sovun)ning suyuqlanish haroratini yuqoriligi va uni suvda erishidir. Shuning uchun yog'li konstalin UT-1 ni suv kirmasligi ta'minlangan, lekin yuqori haroratlarda (115-120°C gacha) ishlaydigan tarmoqlarda ishlatish tavsiya etiladi. Bunday moylar g'ildirak gupchaklari, kardanli vallar, boshqarish pedallari o'qlari va sharnirlari, elektr dvigatelning dumalash podshipniklari uchun mo'ljallangan.

Avtomobillarning bir qator tarmoqlari tarkibida natriyli-kaltsiyli sovun aralashmasi bo'lgan moylar yordamida moylanadi. Bu turdagi moylarning dastlabkilaridan biri 1-13 moyi bo'lib, bu moy tarkibiga asosiy quyultirgich (natriyli sovun)ga 1-2 foiz miqdorida kaltsiyli sovun aralashtiriladi (bu ikki turdagi sovun kanakunjut moyi asosida tayyorlanadi). Natijada suyuqlanilishi bo'yicha konstalin bilan bir xil, suv ta'siriga turg'unligi bo'yicha esa konstalindan yaxshi bo'lgan surkov moyi olinadi. 1-13 moyidan g'ildirak podshipniklarini va avtomobilning boshqa tarmoqlarini moylashda foydalaniladi. 1-13 moyiga bo'lgan ehtiyojning yuqoriligi va bu moyni tayyorlashda foydalaniladigan kanakunjut moyining kamyoblighi sintetik kislotalar asosidagi natriyli-kaltsiyli moylarni ishlab chiqarilishiga sabab bo'ldi. Bulardan biri YaNZ-2 surkov moyi bo'lib, u qiyin suyuqlanadi va suv ta'siriga chidamsiz. Bu moy minus 30°C haroratgacha g'ildirak gupchaklari, suv nasoslari podshipniklarini, kardanli vallarning oraliq

tayanchlarini, ventilyator yuritmasining tayanchini va suv kirishidan zichlamalar yordamida himoyalangan boshqa podshipnikli tarmoqlarni moylash uchun ishlatiladi.

Tarkibida litiyli sovun bo'lgan moylar eng istiqbolli plastik surkov moylari hisoblanadi. Ular bir qator ijobiy xususiyatlarga ega, jumladan, suv ta'siriga chidamliligi bo'yicha solidollarga yaqin, suyuqlanish darajasi bo'yicha qiyin suyuqlanadigan konstalinlarga yaqin va past haroratlardagi xususiyatlari bo'yicha bu ikki turdagi moylardan afzaldir. Mamlakatimizda ishlatiladigan dastlabki litiyli surkov moyiga TSIATIM-201 markasi berilgan. TSIATIM-201 moyi qiyin suyuqlanadigan moy bo'lib, barcha mavsumlarda taqsimlagich valigi vtulkalarini, generator podshipniklarini, spidometrning egiluvchan valini, qulflarni va eshiklarni oshiq-moshiqlarini, g'ilof ichiga olingan yuritma tortqisini, rul tortqisi sharnirlarini moylash uchun ishlatiladi. Ular kam qovushoqlikka ega bo'lgan va past haroratlarda qotadigan MVP moyida tayyorlangani uchun ular o'z xususiyatlarini minus 60°C haroratgacha saqlab qoladi.

Yuqori sifatli ko'p maqsadlarda ishlatiladigan Litol-24 moyi keng tarqalgan. Uning tarkibiga steorin kislotadan tayyorlangan litiyli sovun qo'shilgan bo'lib, natijada minus 40°C dan 130°C gacha haroratlarda ishlatish mumkin bo'lgan universal moy olingan. Litol-24 universal moy bo'lib, uni barcha turdagi solidollar, konstalin, 1-13, YaNZ-2, №158 lardan foydalaniladigan tarmoqlarda o'il davomida ishlatish mumkin.

Avtomobil generatorlari va statyorlari, elektr dvigatellar, kardanli birikmalar va oyna tozalagichlarning podshipniklarini uzoq muddat ishonchli ishlashini ta'minlash uchun qiyin suyuqlanadigan (tomchilab tushish harorati 130°C dan ortiq) va suv ta'siriga chidamli bo'lgan №158 moyidan foydalaniladi. №158 moyi kaliyli va litiyli sovunlar asosida tayyorlanadi va ularga ko'k rang beruvchi pigment qo'shiladi.

Kompleks xususiyatlarga ega bo'lgan sovun yordamida quyultirilgan neft asosidagi yoki sintetik moylar istiqbolli hisoblanadi. Bunday moylar jumlasiga kompleks xususiyatlarga ega bo'lgan kaltsiyli quyultirgichli Uniol-1 va uning sovuq ta'siriga chidamli Uniol-3M variantlarini keltirish mumkin. Ular odatdagi kaltsiyli moylar (masalan, solidol)ga nisbatan bir qator ijobiy xususiyatlarga ega, jumladan issiqlik ta'siriga chidamliligi yuqori (150-170 °C haroratgacha ishlatish mumkin).

Konservatsion (himoya) moylaridan VTV-1 va pVK moylari ko'p miqdorda ishlab chiqariladi. VTV-1 himoya moyi tolali texnik vazelin bo'lib, bu surkov moyi korroziyalanmasligi uchun simlarning uchlariga va akkumulyatorlar batareyasining qutb chiqish simlariga, kanat tirgagiga, eshikni ochilishini cheklagichga, yonilg'i baki qopqog'ining prujinasiga hamda sharnirlarga surtiladi. PVK moyi ham VTV-1 moyi ishlatiladigan tarmoqlarda ishlatiladi. Ular neft moylariga qattiq uglevodorodli quyultirgichlar (parafin va tserezin) aralashmasini qo'shib tayyorlanadi. Himoyalash xususiyatini yaxshilash uchun 1 foiz miqdorda qo'shilma qo'shiladi. Suvda erimaydi va himoya qatlami 2-4 mm bo'lganda himoyalangan detallarni 5-10 yil davomida (harorat minus 50⁰S dan 50⁰C gacha bo'lganda) korroziyadan saqlashni ta'minlaydi.

Keyingi yillarda bir qator yangi plastik surkov moylari ishlab chiqarilmoqda. Bulardan litiyli surkov moyi Fiol-1 kardanli valning shlitsali birikmalariga va o'rindiqni surish moslamalariga surishda ishlatiladi. Bundan tashqari ShRB-4, ShRUS-4, LSTS-15 markali zamonaviy maxsus moylar ishlab chiqarilmoqda, ular bir qator xususiyatlari bo'yicha (ish harorati va mexanik turg'unligini yuqoriligi) solidollar, 1-13 va TSIATIM-201 moylaridan yaxshi xususiyatlarga ega.

Tarmoqlarda ishlatiladigan moylarning xususiyatlari va o'zaro almashinuvchanligi moy markasini tanlashda muhim ahamiyatga ega. Moylash materialini va uni o'zaro almashtiruvchisini tanlash jarayonini yengillashtirish maqsadida avtomobillarda ishlatiladigan moylarning xususiyatlarini 5 balli tizimda baholash tavsiya etiladi (8.3-jadval): 1 ball - ushbu mezon bo'yicha xususiyatlari qoniqarsiz; 2 ball - qoniqarliligi yetarli emas; 3 ball - qoniqarli; 4 ball - yaxshi; 5 ball - a'lo.

So'nggi yillarda xorijiy mamlakatlarning bir qator firmalari tomonidan ishlab chiqarilayotgan plastik surkov moylaridan respublikamizdagi avtomobil xo'jaliklarida foydalanilmoqda. Shuning uchun asosiy plastik surkov moylarini xorijiy firmalar tomonidan ishlab chiqarilgan moylar bilan o'zaro almashinishini belgilash ham muhimdir (8.4-jadval).

plastik surkov moylarini pasport ma'lumotlari bo'yicha ekspluatatsion baholash ham xuddi suyuq moylarni baholash kabi amalga oshiriladi. Baholash bo'yicha xulosada moyning maksimal ish harorati va ishqalanuvchi tarmoqlardagi moyning ruxsat etilgan qizish harorati aniqlanadi va moyga suv ta'siri baholanadi.

9.3-jadval. Avtomobillarda ishlatiladigan plastik surkov moylarining asosiy turlari tavsifi

Moy	Rangi	Konsistentlik klassi	Tavsiya etilgan ish harorati, °S	Kaloid turg'unligi	Bug'lanuvchanligi	Suv ta'siriga chidamligi	Moylash xususiyati	O'zaro almashinuvchisi
Solidol S	Och sariq rangdan to'q jigarrangacha	2	-20-65	5	3	4	3	Litol-24
Press-solidol	Och sariq rangdan to'q jigarrangacha	1	-30-50	4	3	4	3	Fiol-1
Grafitli	Kumushsimon yaltiraydigan qora rang	2	-20...60	5	4	3	4	LSTS-15 ShRUS-4
TSIATIM-2001	Sariq rang-dan och jigarrangacha	2	-60...90	1	2	3	4	Fiol-1
1-13	Och sariqdan to'q sariqqacha	3	-20-100	2	3	1	3	Litol-24
Litol-24	Jigarrang	3	-40-20	4	4	4	3	LSTS-15
Fiol-1	Jigarrang	1	-40-120	2	3	4	3	Litol-24
LSTS-15	Oq	2	-40-130	3	4	4	3	Litol-24
ShRB-4	Jigarrangdan to'q jigarrangacha	2	-40-130	4	4	4	4	ShRUS-4 Litol-24
ShRUS-4	Kumushsimon yaltiraydigan qora rang	2	-40-120	4	4	5	5	ShRUS-4 Litol-24
VTV-1	Oq	2	-40-40	5	3	5	2	LSTS-15
Uniol-1	Jigarrang	2	-30-150	5	5	4	4	ShRB-4 ShRUS-4
№158	Ko'k	2	-30-100	3	5	2	3	ShRUS-4

9.4-jadval. Respublikamizda va xorijda ishlab chiqariladigan plastik surkov moylarining o'zaro almashinishi

Respublikamizda ishlab chiqariladigan moylar	Xorijiy firmalar tomonidan ishlab chiqariladigan moylar			
	Shell	Mobil	Bp	Esso
Solidol S	Uneda 2,3 Lirona 3	Mobilgrease AA №2, Greasrex D60	Energcrease C2, C3; Energcrease G'2, G'3	Chassis XX, Cazar K2
Press-solidol	Uneda 1, Retinax C	Mobilgrease AA №1	Energcrease C1, CA	Chassis L, H, Cazar K1
Grafitli USSA	Barbatia 2,3,4	Graphited № 3	Energcrease C2G, C36	Van Estan 2

TSIATIM-201	Aeroshell, Grease 6	Mobilgrease BRB Zero	-	Beacon 325
1-13, YaNZ-2	Nerita 2,3 Retinax H	Mobilgrease BRB № 3	Energrease № 2, № 3	Andok M275, Andok B
Litol-24	Retinax A, Alvania 3, R3	Mobilgrease 22 Mobilgrease BRB	Energrease L2, Multipurpose	Beacon 3, Unirex 3
Fiol-1	Alvania 1	Mobilux 1	Energrease L2	Multi-purpose

10-Amaliy mashg'ulot: Maxsus suyuqliklar. Gidravlik moylar.

Ishdan maqsad: Maxsus suyuqliklar. Gidravlik moylarini o'rganish to'g'risida ko'nikma va malakalarni shakillantirish.

Nazariy ma'lumotlar.

Rangi: Moyning rangi va tiniqligi uni tozaligiga, 'risadkalar va qo'shimcha aralashmalar miqdoriga qarab baholanadi. Gidravlik moyi 10-15 mm diametrli 'robirkaga quyiladi. Moyni rangini kuzatkanimizda to'q zangor tusda ko'zga tashlanadi.

Hidi: Yangi moy juda kuchsiz hidga ega bo'lib, bir-biridan ajratish qiyin. Ayrim hollarda selektiv aralashtirgichlarning hidi kelib turadi. Selektiv aralashtirgichlarga furfurol, fenol, netrobenzollar misol bo'lishi mumkin.

Tiniqligi: Suv va mexanik aralashmalarning moyni tarkibida bo'lmasligi, ayniqsa, ishlab-chiqarish jarayonida sifat ko'rsatkichlarini aniqlashda bunga juda katta e'tibor beriladi.

Moyni tarkibidagi mexanik aralashmalarni aniqlashda 'robirkadagi cho'kindilar hosil bo'lishiga yoki bir tomchi moyning filtr qog'ozida qoldirgan iziga qarab fikr yuritish mumkin. Bu jarayonni amalga oshirish uchun sinalayotgan moy elektro'litka yordamida 60-80°S atrofida qizdiriladi. Moyni yaxshilab aralashtirib, so'ng 2-3 tomchi moy filtr qog'ozga tomiziladi. Toza moy qog'ozda tiniq ko'rinadi. Xuddi shu moyni oynaga surtib, uni oqishini kuzatib, tiniqligiga baho berish mumkin. Kirlangan moy esa oynada nuqta-nuqta izlar qoldiradi.

Kinematik qovushoqligini aniqlash.

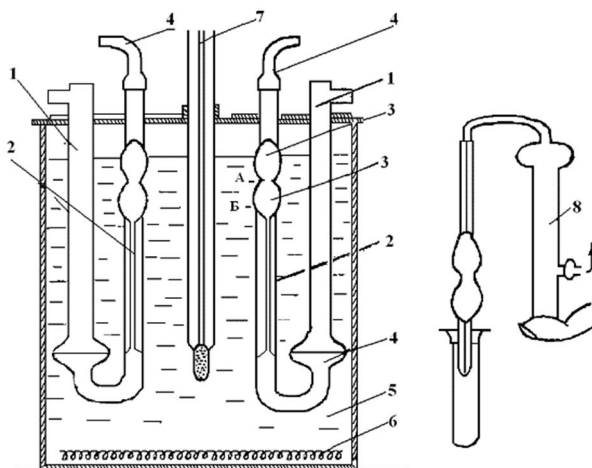
Kinematik qovushoqligini ka'ilyarli viskozimetr yordamida aniqlanadi 7-rasm. Bu viskozimetr U-simon kengaytirilgan va ka'ilyar sig'imli shisha trubkali birikmasidan iborat.

Kenemetik qovushoqlik quyidagi formula yordamida aniqlandi:

$$\nu = C \cdot \tau_{\ddot{y}pm}$$

bu yerda: C-vizkozimetrning doimiysi, ka'ilyarga ega bo'lgan shishadan tayyorlangan 'J-2 rusumli vizkozimetr uchun 1,106 ga teng;

τ_{ypm} - belgilangan miqdordagi moyni ka'ilyar trubkadan oqib o'tish vaqti, sek.



10.1.-rasm. Suvli termostatga o'rnatilgan viskozimetrni umumiy ko'rinishi.

1-vizkozimetrlar; 2-ka'ilyar; 3- A va B belgili yuqori va 'astki sig'implar; 4-rezina trubka; 5-termostat; 6- isituvchi s'iral ; 7-termometr; 8- viskozimetrni moy bilan to'ldirish.

1 Vizkozimetrni yo'gon tomoniga 15-20 santimetrli rezina trubka kiygiziladi. Asbobni to'ntarilgan holda idishga tushiriladi va rezina trubka yordamida og'iz bilan moy so'riladi. moy, 2ta sharsimon sig'im to'lguncha so'riladi. So'rilgan moyning satxi yuqori sharsimon sig'imdan te'ada bo'lishi kerak. Vizkozimetr normal holatga qaytariladi.

2 Vizkozimetr nozik va murakkab tayyorlanganligini hisobga olib, ishlayotgan 'aytda o'ta extiyot bo'lib, asbobni kirlanishi va sinib qolishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

a). Asbobni moy bilan to'ldirish 'aytida faqat bitta tirsagidan ushlash tavsiya etiladi.

b). Rezina trubkani kiygizilayotgan yoki yechilayotganda o'sha tirsakni ushlab turib amalga oshiriladi.

v). Moyni so'rishda faqat sig'implarga tegishli moy miqdorini so'rib olish lozim.

g). Vizkozimetрни shtativga o`rnatishda haddan tashqari qattiq qotirib mahkamlash tavsiya etilmaydi.

3 Amaliy o`tkazish uchun moy haroratini  $20 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$  bo`lishini a`minlash lozim. Termometr yordamida harorat nazorat qilib boriladi.

4 Belgilangan haroratda moy bilan to`ldirilgan vizkozimetr 10 minut atrofida ushlab turiladi.

Viskozimetрни moy bilan to`ldirish quyidagicha bajaramiz:

(7-rasmdagi 8-ko`rinish)

1. A belgigacha moy so`riladi. Ka`ilyarda havo `ufakchalari hosil bo`lishiga yo`l qo`ymaslik kerak, chunki bu amaliyning sifatini buzadi. Suyuqlikni A belgidan `astga tushishini kuzatiladi, Sekundomer(vaqt o`lchagich) yordamida kengaytirilgan sig`im 4dan ka`ilyar 2 ga oqib o`tish vaqtini qayd etiladi. Amaliy 3 marta takrorlanadi. Har bir amaliyda olingan natijalar 0,5% farq qilishi mumkin.

2. Kinemetik qovushoqlikni berilgan harorat sharoitidagi qiymatini hisoblaymiz,

$$v = C \cdot \tau$$

Vizkozimetr doimiysi asbob `as`ortnidan olinadi. Vaqt ko`rsatkichlari 3 marta takrorlangan amaliyni o`rtacha arifmetigi olinadi.

Zamonaviy avtotraktor uzatmalarining konstruktiv xususiyatlari surkov moylariga murakkab va ko`p holda qarama-qarshi talablar quymokda. Bu ayniqsa moylarning qovushoqlik, friksion, yeyilishga va oksidlanishga turg`unlik xususiyatlariga taaluqlidir. Eng asosiysi va muhimi - bu moyning fraktsion xusuiyatlarini statik va dinamik ishqalanish koeffitsientlaridir, bularga friksion tishlash halqalarining ishini samardorligiga bog`liq.

10.2-jadval. Hidromexanik uzatmalar uchun moylarning tavsifnomasi

Ko`rsatkichlar	Moylar markasi		
	A	R	mgt
Kinematik qovushoqlik, mm ² /s: 100°C	-	-	6.7
50 °C da	23 ...30	12...14	-
-20 °C da	2100	1300	-

Dinamik qovushoqlik, pa.s, -50°S da	-	-	40
Qovushoqlik indeksi	-	-	175
Alanganlanish harorati, °C	175	163	160
Kotish harorati, °C	-40	-45	-55
Mexanik zarrachalar miqdori, foiz	0,01	0,01	0,01
Kullilik, foiz ko`p emas	0,60	0,60	-
TSink miqdori, foiz kam emas	0,80	0,80	-
Kaltsiy miqdori, foiz kam emas	0,16	0,16	-
Ko`pirishga moyilligi, sm ³ , 24 ⁰ C da	-	-	100
94 ⁰ C da	-	-	100
Rezinaga ta`siri (72 s, 125 ⁰ C da, foiz)			
Hajm o`zgarishi	-	-	0..8
Massa o`zgarishi	-	-	0..7

Moyning friksion xususiyati yomon bo`lsa, tezlik almashtirilayotgan zunda halqalar sirpanadi, aslida moylovchi qatlam nisbatan yuqori ishqalanish koeffitsienti bilan halqalarni yaxshi tegib turishini ta`minlashi kerak. Shu bilan birgalikda gidromuftalar va gidrotransformatorlarnig ishlash sharoiti foydali ish koeffitsientini oshirishi va past haroratlarda ishlashini ta`minlash uchun, moy oqishining yuqori tezliklari (100 m/s) gidravlik moyining past qovushoqlik bo`lishini talab etadi.

Bundan tashqari gidromexanik uzatmalarda qovushoqligi past moylarni ishlatish avtomobillarni ba`zi konstruksiyalarida shovqinni kuchaytirilishiga sabab bo`ladi. Bu salbiy ta`sir moylarga moylash qobiliyatini yaxshilovchi prisadkalar qo`shish bilan yengiladi.

Gidromexanik uzatmalar uchun ishlatiladigan moylar oltingugurtli, parafinli neftenlarning kamqovushoqli fraktsiyalarini selektiv tozalab va chuqur deparafinizatsiyadan o`tkazib va qovushoqlik prisadkalar (poliizobutan, polimetakrilat) bilan quyultirish yo`li bilan tayyorlanadi.

Gidromexanik uzatmalar uchun uch markadagi moylar ishlab chiqariladi: A-(OST 3701434) - gidrotransformatorlar va avtomatik uzatmalar qutisi uchun;

R-(OST 3801434-87) - rul boshqarmalarining gidravlik kuchaytirgich va gidrohajmli uzatmalar uchun;

MGT-(TU 38101103-87) - gidromexanik uzatmalar qutisi va har xil gidravlik uzatmalar uchun

12 - Amaliy mashg'ulot: Sovituvchi suyuqliklar.

I. Ishdan maqsad: Sovituvchi suyuqliklarning turlari, ishlatilishi to'g'risida ko'nikma va malakalarni shakillantirish. Past temperaturada muzlaydigan suyuqliklarni sifatini aniqlash, markalari bo'yicha iltisni mustaxkamlash: Past temperaturada muzlaydigan suyuqliklarni texnik mehyoriy xujjatlari bilan tanishish, past temperaturada muzlaydigan suyuqliklar sifatini nazorat qilish va ularni bajarishda ko'nikma hosil qilish.

Nazariy ma'lumotlar:

Suyuqlik bilan sovitiladigan tizimlarda suvdan keng foydalaniladi, chunki u boshqa suyuqliklarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega: hamma yerda topiladi, arzon, zaharli emas, yong'in jihatidan xavfsiz, issiqlik sig'imi katta ($4,224 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}$), qovushoqligi past ($\nu_{20}=1\text{mm}^2/\text{s}$). Shu bilan bir qatorda u ba'zi kamchiliklarga ham ega. Bulardan eng assiyasi - qaynash haroratining pastligi (sovitish tizimidagi bosim 0,11-0,12 Mpa bo'lganda $105-108^{\circ}\text{C}$) dir.

Suvning xossalari ko'p jihatdan kelib chiqishiga bog'liq. Masalan, yog'in suvlarida (yomg'ir, qor) erigan tuzlar va organik birikmalar deyarli bo'lmaydi. Oqar suvlar keng tarqalgan. Bu suvlarning tarkibida suv havzasi joylashgan va u o'tadigan yerdagi tuproq va jinslarga qarab, turli miqdorda erigan tuz hamda organik birikmalar bo'ladi. Daryo, ko'l, hovuz va buloq suvlari, ya'ni chuchuk suvlarda mineral va organik birikmalarning ta'mi bilinmaydi. Dengiz sho'r suv havzasi bo'lib, ulardagi suvda erigan turli xil moddalar ko'p miqdorda bo'ladi, ta'mi sho'r-taxir. Ularni dastlabki ishlovdan o'tkazmasdan turib ishlatish mumkin emas.

Oqova suvlardan tashqari, ishlab chiqarish va maishiy ehtiyojlar uchun yer osti suvlari yoki sizot suvlardan ham keng foydalaniladi. Sizot suvlari ko'pincha rangsiz, ko'rinishi juda tiniq bo'lib, ularning tarkibida ko'p miqdorda erigan tuzlar bo'ladi. Shuning uchun ulardan sovitish tizimida foydalanish maqsadga muvofiq emas.

Tabiiy suvlarning sifati ularning tarkibidagi erimagan moddalar, kolloid zarralar yoki erigan aralashmalar tarkibi va miqdoriga bog'liq. Suvlarni erimagan mexanik aralashmalardan tindirish yoki filtrlash yo'li bilan tozalanadi. Agar shundan keyin ham suv xiraligicha qolsa, unda juda mayda zarralar qolgan bo'ladi. Bunday suvni tozalash uchun ularga turli xil moddalar - koagulyatorlar qo'shiladi (masalan, temir (III)-xlorid, alyuminiy sulfat). Bu moddalar ta'sirida suvdagi

zarralar o'zaro birikib yiriklashadi. Yiriklashgan zarralar suv tindirilganda osongina cho'kadi, filtrlanganda ushlanib qoladi.

Dvigatel ishlayotganda yuqori harorat ta'sirida suvdan tuzlar ajralib, dvigatel g'ilofining va sovitish tizimidagi boshqa tarkibiy qismlarning devoriga o'tirib quyqa hosil qiladi. Quyqalar sovitish tizimi kanallarining teshigini kichrayishiga sabab bo'ladi. Quyqalarning issiqlik o'tkazuvchanligi metallarga nisbatan bir necha marta kam bo'lganligi uchun sovitish tizimiga issiqlik o'tishini kamaytiradi va bu bilan devorlarning harorati ko'tarilishiga, detal va tarmoqlarning issiqlikdan zo'riqishi kuchayishiga, issiqlikning atrof-muhitga tarqalishini buzilishiga va suyuqlikning tizimda aylanishini qiyinlashuviga sabab bo'ladi. Bularning hammasi dvigatelning ish ko'rsatkichlari va moylash rejimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Quyqa qatlami qanchalik qalin, zich va qattiq bo'lsa, issiqlik almashinishi shuncha yomon, yonilg'i va moylash materiallari sarfi shuncha ko'p bo'ladi. Quyqa qalinligi 5 mm gacha yetishi va undan ham ortishi mumkin. Bunda quyqaning issiqlik o'tkazuvchanligi yomonlashishishi hisobiga dvigatelning issiqlik rejimi buziladi. Natijada yonilg'i sarfi (25-30 foizgacha), moy sarfi (30-40 foizgacha) ortadi va dvigatel quvvati (20-25 foizgacha) pasayadi.

Suvning qattiqligi uni tarkibidagi kaltsiy va magniy ionlari miqdori bilan aniqlanadi. Suvning umumiy, karbonatli (vaqtinchalik) va nokorbanat (doimiy) qattiqliklari farqlanadi.

Suvning **umumiy qattiqligi** deganda undagi kaltsiy va magniy ionlarining umumiy miqdori tushuniladi. Umumiy qattiqlik bir litr suvga to'g'ri keladigan kaltsiy (Ca^{2Q}) va magniy (Mg^{2Q}) ionlarining milligramm.ekvivalentlar (mg.ekv/l) miqdori bilan o'lchanadi. 1 mg.ekv/l - bir litr suvdagi 20,04 mg kaltsiy (Ca^{2Q}) yoki 12,16 mg magniy (Mg^{2Q}) ioniga to'g'ri keladi.

Suvning **vaqtinchalik qattiqligi** uni tarkibidagi erigan nordon karbonat tuzlari $\text{K}(\text{NCO}_3)_2$ va $\text{Mg}(\text{NCO}_3)_2$ miqdori bilan baholanadi. Bu tuzlar 80...85°C dan yuqori haroratlarda parchalanadi va kaltsiy karbonat CaCO_3 , magniy gidroksidi $\text{Mg}(\text{ON})_2$ cho'kmalari, nordon karbonat gazi va suv hosil qiladi. Shuning uchun karbonatli qattiqlik vaqtinchalik qattiqlik deyiladi.

Suvning **doimiy qattiqligi** uni tarkibidagi kaltsiy va magniy qoldiq tuzlari (xlorid tuzlari CaCl , MgCl_2 ; sulfat tuzlari CaCO_4 , MgCO_4 ; silikat tuzlari CaCiO_3 , MgCiO_3 va nitratlar) miqdori bilan baholanadi. Suv qaynatilganda bu tuzlar erib

cho'kma hosil qilmaydi, shuning uchun nokarbonat qattiqlik suvning doimiy qattiqligi deyiladi.

Qattiqligiga binoan suvlar 3 guruhga ajratiladi: suv tarkibida 3 mg.ekv/l gacha miqdorda tuzlar bo'lsa u yumshoq suv hisoblanadi va uni sovitish tizimida ishlatish mumkin. Tarkibida 3-6 mg.ekv/l miqdorda tuz bo'lgan suv o'rtacha qattiqlikdagi, 6 mg.ekv/l dan ortiq miqdorda tuzlar bo'lgan suv esa qattiq suv sanaladi.

Dvigatellarni sovitishda sovituvchi suyuqlik sifatida yumshoq suvdan foydalanish maqsadga muvofiq, chunki yumshoq suvdan foydalanilganda quyqa hosil bo'lmaydi. O'rtacha qattiqlikdagi suvdan foydalanilganda esa tizim hosil bo'ladigan quyqalardan tozalab turilishi talab etiladi, tozalash yiliga kamida 2 marta amalga oshirilishi lozim. Qattiq suvlarni yumshatmasdan sovitish tizimiga quyish tavsiya etilmaydi.

Dvigatellarning cho'yan va po'lat detallarini zanglatishi ham suvning asosiy kamchiliklaridan biridir. Suvni sovituvchi suyuqlik sifatida ishlatishdagi asosiy noqulaylik uning muzlash haroratini nisbatan yuqoriligidir (0°C). Shu bilan birga dvigatel atrof havosining harorati manfiy bo'lgan tabiiy sharoitda ishlaganida sovitish tizimidagi suv muzlashi mumkin. Ma'lumki muzning zichligi suvnikiga qaraganda kichikroq bo'ladi va shu sababli u suvga nisbatan taxminan 10 foiz kattaroq hajmni egallaydi. Buning oqibatida muz metall detallarni (tsilindrlar bloking kallaklari, radiator) shikastlanishiga olib kelishi mumkin. Bu holat manfiy haroratlarda dvigatellarni ishlatishni qiyinlashtiradi, shuning uchun qish faslida muzlash harorati past bo'lgan maxsus sovituvchi suyuqliklar (antifrizlar)dan foydalanish zarur.

Suvni yumshatish usullari

Qaynatish. Suvni yumshatishning eng oddiy usuli uni 15-20 min davomida qaynatishdir. Bunda suvga karbonat qattiqlik beruvchi tuzlar qiyin eriydigan va cho'kma hosil qiladigan karbonat CaSO_3 va magniy gidroksid Mg(OH)_2 larga parchalanadi, qisman nordon karbonat gazi va kislorod ajraladi. Keyinchalik bu tuzlar filtrlanadi. Qoldiq vaqtinchalik qattiqlik 1-2 mg.ekv/l dan oshmaydi.

Suvni kimyoviy usulda yumshatish. Suvni kimyoviy usulda yumshatishning turli usullari ancha keng tarqalgan. Bu usullardan biri **cho'ktirish usuli** bo'lib, bunda suv tarkibidagi kaltsiy va magniy kationlarini, eriydigan tuzlarni qiyin eriydigan birikmalarga aylantiriladi. Buning uchun suvga gidroksil OH^- va

karbonat CO_3^{2-} ionlari kiritiladi. Bu maqsadda ohak $Ca(OH)_2$, kaltsiylangan soda Na_2CO_3 va trinatriyfosfat Na_3PO_4 ishlatiladi. Suvga solingan reagent 20-30 min davomida suv bilan aralashtiriladi. Ishlov berilgandan so'ng cho'kkan quyqalar filtrlanadi, yumshagan suv esa dvigatelni sovitish tizimiga quyiladi. Bu usulda ishlov berishdan so'ng umumiy qoldiq qattqlik 0,5-1,0 mg.ekv/l ga teng bo'ladi.

Kation almashtirish usuli suvda erimaydigan ba'zi moddalarning kationlarning suvni kationlar orqali filtrlashda o'zining kationlarini tuzlar kationlariga almashtirish xususiyatiga asoslangan. Ishlab chiqarish sharoitida suvni glaukonit yoki sun'iy permutit birikmasi bilan yumshatish keng tarqalgan. Suv glaukonit (permutit)dan filtrlab o'tkazilganda unda o'zgarish bo'ladi: mineraldagi natriy suvga o'tadi, suvdan ajralgan kaltsiy va magniy esa unda ushlanib qoladi. Ishlatilganda quyqa hosil qilmaydigan yumshoq suv shu tarzda olinadi.

Glaukonit filtr 40 kg glaukonit joylashtirilgan sig'imdan iborat bo'lib, undagi glaukonit qatlami 350...370 mm bo'ladi. Filtrning unumdorligi suvning dastlabki qattqligi 18 mg.ekv/l bo'lganda 250...300 l ni tashkil etadi. Glaukonit o'rnida permutit ishlatilganda filtrni permutit filtr deb yuritiladi.

Suvga magnit bilan ishlov berish. Suvni yumshatishda magnit bilan ishlov berish usulidan keng foydalaniladi. Bunda magnitli filtrlardan. Magnitli filtrlar doimiy va elektrik magnitdan iborat bo'lib, qattiq suv magnit qutblar orasidan o'tkaziladi. Magnit kuch chiziqlari kesishganda quyqa hosil qiluvchi tuzlar parchalanadi va cho'kadi. Suv bu cho'kindilardan filtrlash yo'li bilan osongina tozalanadi.

Korroziya va cho'kindi hosil bo'lishiga qarshi qo'shilmalardan foydalanish. Sharoit qattiq suvdan foydalanishni taqazo etsa, shuningdek suvning antikorrozion xususiyatini oshirish uchun sovitish tizimiga quyqalarni eritib yuborish yoki zarralarni yuzalarga o'tirishini oldini oluvchi qo'shilmalar kiritiladi. Bunday moddalar jumlasiga geksametafosfat (5-6 mg/l), trinatriyfosfat (0,2-0,3 mg/l) va xrompik (10-12 mg/l) kiradi.

Quyqalarni tozalash. Quyqani mavsumiy texnik xizmat ko'rsatish vaqtida tozalab turish zarur. Barcha tipdagi dvigatellar uchun bu maqsadda sut kislota (60 g/l), xrompikdan (20 g/l), kaltsinatsialangan soda (100 g/l) va xrompik (2-3 g/l) aralashmasidan foydalanish mumkin. Ishlov berishdan oldin dvigateldan termostat chiqarib olinib, unga eritma quyiladi va 6-8 soat davomida ishlatiladi. So'ng,

eritma quyib olinadi va tizim toza suv bilan yaxshilab yuviladi. TSilindrlar bloki cho`yan kallakka ega bo`lgan dvigatellar uchun texnik xlorid kislotaning kuchsiz (3-5 foizli) eritmasidan ham foydalanish mumkin. Eritmani quyishdan oldin termostat olib qo`yiladi. Taxminan 1 soat vaqt o`tgandan so`ng dvigatel 5 minut davomida ishlatiladi, undagi eritma bo`shatib olinadi va sovitish tizimi suv bilan yaxshilab yuviladi.

Past haroratda muzlaydigan suyuqliklar

Yilning sovuq mavsumida muzlash harorati past bo`lgan suyuqliklar-antifrizlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bu suyuqliklar etilenglikol ( $C_2N_4(ON)_2$ ) bilan tarkibida korroziyalanishga hamda ko`pik hosil bo`lishiga qarshi qo`shilmalar bo`lgan suv aralashmasidan iborat. Etilenglikol qovushoqligi  $25 \text{ mm}^2/\text{s}$  bo`lgan rangsiz yoki sarg`ish rangdagi suyuqlik bo`lib, uni 20°C haroratdagi zichligi $1,11 \text{ g/sm}^3$, qaynash harorati $197,5^\circ\text{C}$ va muzlash harorati minus $11,5^\circ\text{C}$. U suv, atseton, turli spirtlar bilan yaxshi aralashadi va neft mahsulotlarida erimaydi. Etilenglikol suv bilan aralashtirilganda hosil bo`lgan aralashmaning muzlash harorati har ikkala tashkil etuvchidan (etilenglikol va suv) past bo`ladi.

Etilenglikolning suvdagi eritmasini, eritma tarkibidagi suv miqdoriga bog`liq. Suvdagi eritmasini eng past muzlash harorati minus  $75^\circ\text{C}$  ga to`g`ri keladi. Bu aralashmaning 33,3 foizi suv va 66,7 foizi etilenglikoldan iborat bo`ladi. Suv va etilenglikolning har qanday boshqa nisbatlarida aralashmaning muzlash harorati bundan yuqori bo`ladi. Diagrammadan foydalanib ma`lum ish sharoiti uchun aralashma tarkibini qanday nisbatda bo`lishi lozimligini aniqlab olish mumkin.

Sovitish tizimida past haroratda muzlaydigan sovituvchi suyuqliklar(antifrizlar)dan foydalanishning quyidagi afzalliklari mavjud: muzlash harorati past, qaynash harorati yuqori, qovushoqlik xossalari yaxshi, yonmaydi, issiqlik sig`imi va issiqlik o`tkazuv-chanligi ancha yuqori, muzlaganda hajmi kattalash-maydi.

Etilenglikolning suvdagi eritmaları po`lat, mis, alyuminiy va ularning qotishmalarini kuchli korroziyalash xususiyatiga ega. Shuning uchun 1 l antifriz tarkibiga 2,5-3,5 g dinatriyfosfat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) va 1 g dekstrin qo`shiladi. Dinatriyfosfat po`lat va cho`yanni korroziyalanishini kamaytiradi, dekstrin, mis, alyuminiy va ularni qotishmalaridan tayyorlangan detallar yuzasida esa parda hosil qilib, ularni korroziyalanishdan himoyalaydi. Ruxdan tayyorlangan detallarni

qo'shimcha himoyalash talab etiladi, buning uchun antifriz tarkibiga 7,5-8 foiz miqdorida molibden oksidli natriy (Na_2MoO_4) qo'shiladi va antifriz markasida «m» harfi bilan ifodalanadi.

Etilenglikolli suyuqliklarni hajmiy kengayish koeffitsientini ancha kattaligi (6-8 foizgacha) sovitish tizimiga suyuqlik kamroq (sig'imining 92-94 foiz qismigacha) quyilishini taqazo etadi.

Antifrizlarning ikki turi: tosollar (Tosol A, Tosol A-40 va Tosol A-65) va past haroratda muzlaydigan 40 va 65 markali suyuqliklar ishlab chiqariladi.

Tosol A-40, A-65 suyuqliklari. A-40 (1985 yildan keyin A40-M) tosolini muzlash harorati minus 40°C , A-65 tosolini muzlash harorati esa minus 65°C . Bu suyuqliklar kengayish bakchasi bo'lgan yopiq sovitish tizimlarida (VAZ, «Volga», KamAZ va boshqalar) yil davomida foydalanish uchun mo'ljallangan. A tosoli muzlash harorati minus $21,5^{\circ}\text{C}$ va 20°C haroratdagi zichligi $1,12-1,14 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan antifriz konsentrationi (massasi bo'yicha miqdori 96 foiz bo'lgan etilenglikol, suv ko'pi bilan 3 foiz, qolgani korroziyalanishga va ko'pik hosil bo'lishiga qarshilik ko'rsatuvchi qo'shilmalar)dan iborat A-40 tosolini olish uchun 1 l aralashmaga 0,79 l, A-65 tosolini olish uchun esa 0,58 l distillangan suv qo'shiladi. Tosollar ko'kish-yashil rangda bo'ladi. Tosollar sovitish tizimida avtomobil har 60 ming km yo'l yurgandan keyin, biroq, ikki yildan kam bo'lmagan muddatda bir marta almashtirilishi lozim.

40 va 65 markali past haroratlarda muzlaydigan suyuqliklar. Bu suyuqliklar bilan kengayish bochkasi bo'lmagan berk sovitish tizimlari (UAZ; GAZ-53A; KrAZ va boshqa avtomobillar) to'ldiriladi. Bu suyuqliklarning muzlash harorati mos ravishda minus 40 va minus 65°C ga teng. 40 markali antifriz och sariq rangda bo'lib, tarkibida 53-55 foiz etilenglikoldan, qolgani esa suvdan iborat. 65 markali suyuqlik esa zarg'aldoq rangda bo'lib, 66 foiz etilenglikol va 33 foiz suvdan tashkil topgan. past haroratda muzlaydigan suyuqliklar sovitish tizimidan bahorda (avtomobilni yozda foydalanishga tayyorlanayotgan paytda) to'kiladi.

Keyingi yillarda yangi ***Lena-40*** sovituvchi suyuqligi ishlab chiqarilmoqda. Bu suyuqlikning xususiyatlari A40-M tosoliga yaqin, ammo cho'yan va alyuminiydan tayyorlangan detallarni kamroq korroziyalaydi.

Antifriz bilan ishlash qoidalari. Etilenglikolli suyuqliklarning asosiy kamchiligi ularning zaharliligidir. Buni avtoTransport korxonalarida avtomobillarni ishlatadigan barcha ishchi-xizmatchilar bilishi lozim. Sof

etilenglikolni o'zigina emas, balki uning suvdagi eritmasi ham kuchli zahar hisoblanadi. Antifriz bilan zaharlangan kishi hatto halok bo'lishi ham mumkin. Shuning uchun quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga to'la amal qilish zarur:

- antifrizni shlang orqali og'iz bilan so'rib tortish mumkin emas, chunki etilenglikol zaharlidir. Etilenglikol oshqozonga tushsa, uni zaharlaydi.
- antifrizning 100 g dozasi odamni o'ldiradi. ANTIFRIZ teri uchun xavfsiz;
- antifrizni faqat benuqson (suyuqlik oqmaydigan va tomchilamaydigan) sovitish tizimlarida ishlatish mumkin, chunki antifriz juda kichik nozichliklardan ham osongina sizib chiqadi (suv sizmaydigan nozichliklardan antifriz bemalol sizishi mumkin, shuning uchun antifriz quyishdan oldin tizimni tekshirish lozim);
- avtomobil bo'yog'i shikastlanmasligi uchun sovitish tizimiga antifriz quyayotganda uning to'kilishiga yo'l qo'ymaslik lozim;
- sovitish tizimida suyuqlik bug'lanishi natijasida antifrizning sathi pasaysa, radiatorga suv quyiladi, chunki etilenglikol bug'lanmaydi;
- qishda antifrizning zichligi muntazam ravishda gidrometr bilan tekshirib turiladi;
- antifriz bilan ishlagandan so'ng qo'lni sovunlab yuvish shart. Antifriz tekkan qo'l bilan ovqatlanmaslik, chekmaslik kerak.

Tashqi ko'rinishni aniqlash, ranggi, yarqiroqligi va mexanik qoldiqlari miqdori, antifrisni muzlash temperaturasi, berilgan o'lchovlari bo'yicha antifris sifatini to'g'rilash, aniqlashni, hisoblashni bajarish. O'rganilayotgan antifrisni ishlatish mumkinligi haqida fikr va takliflar.

Kerakli asbob - uskunalar. Diametri 40-55 mm li shisha tsilind, 250 ml li shisha stakan, gidrometr, termometr.

Ishning bajarilish tartibi: 1. Fizik - ximiyaviy analiz natijalariga asosan antifris sifatini aniqlang. Natijasini quyidagi jadvalga yozing.

2. Antifrisni muzlash temperaturasi va tarkibini aniklang.

O'rganilayotgan Antifriz	Antifrizni aniqlash natijalari			
	Suv	Mexanik qoldiq	Qattiq zarralar	Rangi

Antifris sifatini aniklang.

Internetdan mavzuga doir mag'lumot olish.

Nazorat uchun savollar.

1. Past haroratda muzlaydigan sovutuvchi suyuqliklar(antifriz) xaqida umumiy mag'lumotlar.
 2. Anrifriz bilan ishlash qoidarini izoxlang.
 3. Antifrizlarning turlari.
 4. Tosol-40 nima?
 5. Tosol-50 nima?
- Xulosa.

13-Amaliy mashg'ulot: Tormoz suyuqliklari.

Ishdan maqsad: Talabalarni Transport vositalarida ishlatiladigan tormoz suyuqliklari asosiy, fizik-kimyoviy va eks'luatatsion xossalarini aniqlash usullari bilan tanishtirish.

Bu suyuqliklar gidravlik tormoz yuritmasi va ilashish muftasi boshqarmasining yuritish tizimlarini to'ldirish uchun ishlatiladi.

Tormoz suyuqliklari quyidagi asosiy talablarga javob berishi lozim: qovushoqligi haroratga bog'liq ravishda mumkin qadar kam o'zgarishi; qotish harorati past bo'lishi (mo'tadil iqlim sharoiti uchun minus 40°C va shimoliy hududlar uchun minus 65°C); qaynash harorati yuqori (barabanli tormoz tizimlari uchun 115°C dan va diskli tormoz tizimlari uchun 190°C dan past emas) bo'lishi; moylash xususiyatlari yaxshi bo'lishi; metall detallarni korroziyamasligi va rezinadan ishlangan detallarni buzuvchi xususiyatga ega bo'lmasligi lozim.

Transport vositalarini ishlatish tajribasini ko'rsatishicha yuk avtomobillari tormoz tizimining gidroo'tkazgichlaridagi tormoz suyuqligining harorati odatda 100°C dan ortmaydi. Tormozlanish jadalliligi yuqori bo'lgan sharoitlarda esa, masalan tog' yo'llarida, suyuqlik harorati 120°C ga yetishi va undan ham ortish mumkin.

Diskli tormoz tizimli yengil avtomobillar magistral yo'llarda harakatlanganda ishchi suyuqlik harorati $60-70^{\circ}\text{C}$ ga, shahar sharoitida $80-100^{\circ}\text{C}$ ga, tog'li hududlardagi yo'llarda $100-120^{\circ}\text{C}$, yuqori tezlikda harakatlanayotganda yuqori jadallik bilan tormozlanganda esa 150°C ga yetishi mumkin. Ba'zi bir hollarda (maxsus mashinalar, sport avtomobillari va boshqalar) ishchi suyuqlik harorati yuqorida ko'rsatilgan miqdorlardan ham ortib ketishi mumkin.

Halqaro standart talablariga binoan odatdagi sharoitlarda avtomobillarni «quruq» va «namlangan» tormozlashda ishchi suyuqlikning qaynash harorati mos ravishda 205 va 140°C dan kam bo'lmasligi lozim. Shunindek, yuqori tezlikda yoki tez-tez va yuqori jadallilik bilan tormoz bosilishi talab etiladigan sharoitlarda esa ishchi suyuqlikning qaynash harorati mos ravishda 230 va 155°C dan kam bo'lmasligi lozim.

Qovushoqlik xususiyati. Tormozlanish jarayoni odatda bir necha sekund, shoshilinch ravishda tormozlanishda esa sekundning ulushi davomida amalga oshadi. Shuning uchun haydovchi tomonidan tormoz pedaliga beriladigan kuch ishchi suyuqliklar yordamida tormoz mexanizmlariga tezlik bilan uzatilishi lozim. Bu sharoit suyuqlikning oquvchanlik xususiyati bilan ta'minlanadi va minus 40°C dagi ruxsat etilgan maksimal qovushoqlik chegarasi bilan aniqlanadi. Umumiy maqsadlarda ishlatiladigan suyuqliklar uchun bu ko'rsatkich 1500 mm²/s gacha va og'ir ish sharoitlarida ishlatishga mo'ljallangan suyuqliklar uchun 1800 mm²/s gacha bo'lishi mumkin.

Korroziyaga qarshi xususiyati. Tormoz tizimining gidrouzatmasi turli xil metallardan tayyorlangan detallar birikmasidan iborat. Shuning uchun suyuqlik tarkibida po'lat, cho'yan, alyuminiy, latun va mis materiallarni korroziyadan himoyalovchi ingibitorlar bo'lishi lozim.

Rezina zichlagichlarga ta'siri. Gidrotizimni jipsligini ta'minlash uchun asosiy tormoz tsilindrining porshen va tsilindrda rezina zichlagich manjetlaridan foydalaniladi. Odatda manjetalar suyuqlik ta'sirida bir oz shishadi va tsilindr devorlariga jips tegib turishi hisobiga ishchi suyuqlikni tizim bo'yicha harakatlanishini ta'minlaydi. Bunda manjetani me'yordan ortiq shishiga yo'l qo'ymaslik lozim, aks holda porshen harakatlanganda rezina material buziladi va buning natijasida tizimdan suyuqlik sizib chiqadi.

Rezina materialini shishishga sinash manjetani 70 va 120°C haroratdagi suyuqlikka botirib tekshiriladi. Shundan so'ng manjetanip hajmi, qattiqligi va diametri aniqlanadi.

Tormoz suyuqligi minus 50°C dan 150°C gacha bo'lgan haroratlarda o'z xususiyatlarini o'zgartirmasligi lozim.

«Neva» suyuqligi. Bunday nomdagi tormoz suyuqligi qator sintetik kimyoviy birikmalarning murakkab kompozitsiyasidan iborat. Uni minus 50°C dan 50°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida ishlatish mumkin, 190°C da qaynaydi. Zaharli va yong'in jihatdan xavfli. Issiq suvda eriydi. Och sariq rang berilgan. Disk tormozli yengil avtomobillarda (VAZ, «Moskvich», GAZ-3102 «Volga» va boshqa) ishlatiladi. Baraban tormozli ZAZ-968M «Zaporojets»; IJ(barcha modellari) yengil avtomobillarida; «Ural»; KrAZ-260 (ilashish muftasini ajratishning gidropnevmatik yuritmasi); GAZ-53A yuk avtomobillarida; KAVZ, PAZ-672 avtobuslarida ishlatish tavsiya etiladi.

BSK suyuqligi. Butil spirti bilan tozalangan kanakunjut moyining aralashmasidan (1:1 nisbatda) iborat tormoz suyuqligi yaxshi moylash xususiyatlariga ega. Minus 20°C haroratgacha ishga layoqatli. Ancha past haroratlarda ham tormoz tizimlarining ishga layoqatligini saqlash uchun suyuqlikka etil yoki butil spirti (1:1 nisbatda) qo'shiladi. Qaynash harorati uncha yuqori (115°C) bo'lmaganligidan BSK suyuqligi disk tormozli avtomobillarda ishlatib bo'lmaydi. Suv qo'shganda qatlamlanadi. «Neva» va GTJ-22M tormoz suyuqliklari bilan aralashmaydi. Yong'in jihatidan xavfli. Unga qizil rang berilgan

(qo'shilgan). Bu suyuqlik baraban tormozli barcha yengil avtomobillarda («Zaporojets», «Moskvich» Gaz-24 «Volga»; UAZ), Gaz-53A; «Ural» yuk avtomobillarida; KAvz va PAZ-672 avtobuslarida ishlatiladi.

GTJ-22 suyuqligi. Bu suyuqlik glikollar, suv va antikorrozion qo'shilmalarning aralashmasidan iborat. GTJ-22 suyuqligi yaxshi moylash xususiyatiga ega. Minus 50°C dan 50°C gacha harorat oralig'ida ishga yaroqli. 140°C haroratda qaynaydi, shuning uchun disk tormozli avtomobillarda ishlatib bo'lmaydi. Suvda yaxshi eriydi. «Neva» tormoz suyuqligi bilan aralashadi; Zaharli: yashil rangga ega. Yuqori o'tuvchanlikdagi avtomobillarda ishlatish uchun mo'ljallangan. Shimoliy hududlarda bu suyuqlikdan BSK tormoz suyuqligi o'rnida foydalanish mumkin.

«Tom » tormoz suyuqligi. «Neva» tormoz suyuqligini o'rni bosish uchun ishlab chiqarilgan. Asosiy komponentlari to'yingan glikolli efir, poliefir, borat kislotalari va korroziyaga qarshi qo'shilmalardan iborat. yengil va yuk avtomobillari tormoz tizimlari gidroyuritmalarida ishlatiladi. «Neva» tormoz suyuqligiga nisbatan foydalanish xususiyatlari yaxshi, qaynash harorati nisbatan yuqori. «Neva» tormoz suyuqligi bilan ixtiyoriy nisbatda aralashtirish mumkin.

«Rosa» tormoz suyuqligi. Yangi turdagi avtomobillar, birinchi navbatda VAZ-2108 avtomobili uchun ishlab chiqarilgan. Asosiy komponenti borli efir bo'lib, tarkibida korroziyaga qarshi qo'shilmalar qo'shiladi. Tormoz suyuqligi qaynash harorati 260°C ni tashkil etadi. Suyuqlikni bu xususiyati ushbu suyuqlikdan og'ir ish sharoitlarida ishonchli foydalanishni ta'minlaydi va suyuqlikning ish muddatini uzaytirishga imkon beradi. «Rosa» tormoz suyuqligi «Tom » va «Neva» suyuqliklarini almashtirishi mumkin.

Tormoz suyuqliklarini bir-biridan farqlash qaynash harorati va past haroratlardagi ko'rsatkichlarga asosan belgilanadi. Qaynash harorati bo'yicha eng yaxshi tormoz suyuqligi «Rosa», eng yomon ko'rsatkichga ega bo'lgan suyuqlik esa BSK suyuqligidir. Foydalanish jarayonida glikol asosidagi suyuqliklarning qaynash harorati pasayadi va ikki yil mobaynida ishlatilgandan so'ng suyuqlikni qaynash harorati quyidagicha bo'ladi: «Neva» - 135-140°C , «Tom » - 150-160°C va «Rosa» - 160-165°C. BSK suyuqligini qaynash harorati 110°S. Shuning uchun BSK suyuqligi shoshilinch ravishda tormoz bosiladigan og'ir ish sharoitlarida tormoz tizimini ishonchli ishlashini ta'minlay olmaydi.

Tormoz tizimlarida bug' tiqinlari paydo bo'lishini oldini olish maqsadida ish sharoitidan kelib chiqqan holda tormoz suyuqliklarini almashtirish muddati quyidagicha taviya etiladi: «Neva» - 1-2 yil; «Tom » va «Rosa» - 2 yil.

BSK suyuqligining past haroratlardagi ko'rsatkichlari qoniqarsiz bo'lib, minus 15-17°S haroratdayoq kanakunjut moyining kristallari hosil bo'ladi. Haroratning bundan ham pasayishi suyuqlikni tizim bo'ylab harakatlanishiga to'sqinlik qiladi.

Minus 20°S haroratda BSK suyuqligi yaroqsiz holga keladi. «Neva», «Tom » va «Rosa» suyuqliklaridan minus 40-45°C haroratgacha foydalanish mumkin.

Sovuq iqlim sharoitida ishlatiladigan avtomobillar uchun minus 55°C haroratdagi qovushoqlik 1500 mm²/s dan kam bo'lmagan maxsus suyuqlik zarur bo'ladi. Bunday suyuqlik bo'lmaganda «Neva» va «Tom » suyuqligiga 15-20 foiz miqdorida etil spirt qo'shib ishlatish mumkin. Hosil bo'lgan suyuqlik minus 60°C gacha haroratda ishlatishga yaroqli bo'ladi. Lekin bu aralashma rezina manjetlarning jipsligini ta'minlay olmaydi. Shuning uchun tormoz suyuqligiga spirt aralashtirish majburiy hol hisoblanadi va qish mavsumi tugagandan so'ng aralashmani tizimdan quyib olinishi zarur.

«Neva», «Tom » va «Rosa» suyuqliklari bir-birini almashtirishi mumkin, ularni o'zaro istalgan nisbatda aralashtirish mumkin. Bu suyuqliklarni BSK suyuqligiga aralashtirish mumkin emas, chunki bunda suyuqlik o'z xususiyatlarini yo'qotadi.

«Neva» va «Tom » suyuqliklari xorij texnikalarida qo'llaniladigan halqaro tasniflardagi DOT-3 (qaynash harorati 205°C) suyuqligiga, «Rosa» suyuqligi esa DOT-4 (qaynash harorati 230°C dan yuqori) suyuqligiga mos keladi.

BSK suyuqligi xorijda zamonaviy avtomobillarda qo'llanilmaydi. Ba'zi tormoz suyuqliklarining asosiy xususiyatlari 9.1-jadvalda keltirilgan.

Amortizator suyuqliklari

Avtomobillarning gidravlik amortizatorlarida odatda amortizator suyuqliklaridan foydalaniladi.

Avtomobilning amortizatorlari keng ish harorat oralig'ida ishga layoqatli bo'lishi uchun ularga quyiladigan suyuqlik past haroratda (minus 40°C dan yuqori emas) qotadigan bo'lishi, qovushoqligi yuqori bo'lmashligi (20°C da 30-60 mm²/s; 50°C da 10-16 mm²/s; 100°C da 2,5-6 mm²/s), harorat o'zgarishi bilan juda kam o'zgaradigan darajada bo'lishi kerak. Bundan tashqari amortizator suyuqliklarining moylash va korroziyaga qarshi xususiyatlari yaxshi bo'lishi lozim. Shuningdek amortizator suyuqliklarini qovushoqligi yilning sovuq davrida uchraydigan ixtiyoriy haroratlarda 2000 mm²/s dan ortmasligi lozim. Amortizatorlar uchun suyuqlik sifatida yo qovushoqligi kichik bo'lgan neft moyidan (masalan, AU-urchuq moyi) yoki ularning kremniy-organik birikmalari hamda oksidlanishga va yeyilishga qarshilik ko'rsatuvchi qo'shimchalar (masalan, AJ-12T yoki MGP-10 suyuqligi) bilan aralashmalari ishlatiladi.

9.1-jadval. Tormoz suyuqliklarining asosiy xususiyatlari

Ko'rsatkichlar nomi	Tormoz suyuqliklari nomi			
	BSK	«Neva»	«Tom »	«Rosa»
Tashqi ko'rinishi	Cho'kindi va mexanik qo'shimchalarsiz rangdagi bir jinsli suyuqlik	Cho'kindisiz och sariq rangdagi bir jinsli suyuqlik		Cho'kindisiz och sariq-dan och jigarranggacha bo'lgan bir jinsli tiniq suyuqlik
Kinematik qovushoqligi, mm ² /s				

-40°C da, maksimal 50°C da, minimal	2500	1500	1500	1700
100°C da, minimal	9	5	5	5
	-	2	2	2
Qaynash harorati, °C, minimal	115	195	220	260
51-1524 markali rezi-naning tormoz suyuq-ligida eskirishida hajmini o'zgarishi, %	5-10	2-8	2-8	2-8
Plastinkalar massasini o'zgarishi, mg/sm ² , maksimal:				
oq tunuka po'lat	0,2	0,1	0,1	0,1
alyuminiy qotishmaci	0,2	0,1	0,1	0,1
cho'yan	0,1	0,1	0,1	0,1
latun	0,2	0,1	0,1	0,1
mis	0,4	0,4	0,1	0,4
	0,4	0,4	0,2	0,4

AJ-12T suyuqligi - avtomobillarning teleskopik tortqi-mushtchali amortizatorlarida keng ishlatiladi. Qovushoqligi past mineral moyga kremniy-organik birikmalar, shuningdek yemirilishga va oksidlanishga qarshi qo'shilmalar qo'shib tayyorlanadi. U yuqori harorat va bosimda barqaror ishlaydi, yaxshi issiqlik va mexanik turg'unlikka ega. Bu suyuqlik zichlash detallari moy ta'siriga chidamli rezinadan tayyorlangan tizimlarda ishlatiladi. U -50 dan Q 60°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida amortizatorlarni ishonchli ishlashini ta'minlaydi.

MGP-10 moyi - avtomobillarning gidravlik amortizatorlarida barcha mavsumlarda ishlatish uchun mo'ljallangan bo'lib, transformator moyi, silikon suyuqligi, hayvonot moylari, oksidlanishga va ko'pirishga qarshi qo'shilmalar aralashmasidan iborat. MGP-10 moyi teleskopik amortizatorlarning yeyilishiga qarshi turg'unligini ta'minlay olmaganligi tufayli ularni o'rniga MGP-12 moyi ishlab chiqarilmoqda. Amortizator suyuqligining asosiy xususiyatlari 9.2-jadvalda keltirilgan.

AU urchuq moyi. past haroratli va yeyilishga qarshi yaxshi xossalarga ega. Mo'tadil iqlimli hududlarda AJ-12T o'rniga yuk avtomobillarda ishlatilishi mumkin.

Turbina 22 va transformator moylarining aralashmasi. Maxsus amortizator suyuqliklari bo'lmagan hollarda ularni 1:1 nisbatda aralashtirib AJ-12T suyuqligining o'rnini bosuvchi moy sifatida ishlatiladi. Turbina moyi bo'lmaganda, moylash xossasini oshirish uchun sanoat moy qo'shish mumkin. Transformator moyidan sof holda amortizator suyuqligi sifatida foydalanish tavsiya etilmaydi, chunki u yeyilishga qarshi xossalarga ega emas.

Xorijda amortizator suyuqligi sifatida quyidagi firmalar tomonidan ishlab chiqariladigan suyuqliklardan foydalaniladi: Shell - Aeroshell 1, Bp firmasi - Bp Aero Hydraulic 2, ESSO firmasi - Aviation utility oil, DEF 2901 A.

Muzlashdan saqlagichni to'ldirish uchun suyuqlik. ZIL-133GYa, KamAZ, KrAZ-260 avtomobillarining truba o'tkazgichlari va pnevmatik tormoz yuritmasi asboblari himoya qilish uchun texnik etil spirti ishlatiladi. Atrof muhit harorati minus 5°C gacha pasayganda muzlashdan saqlagich korpusiga 200 sm³ etil spirti quyiladi, buning uchun sathni ko'rsatkichi bo'lgan tiqin oldindan burab chiqariladi.

9.2-jadval. Amortizator suyuqliklarining xususiyatlari

Ko'rsatkichlar	Amortizator suyuqliklari		
	MGP-10	AJ-12T	MGP-12
Zichligi 20°C da, kg/m ³	930	-	920
Qovuqqligi, mm ² /s:			
-40°C da	-	6500 gacha	-
-20°C da	1000 gacha	-	800 gacha
50°C da	10	12	12
100°C da	3,6	3,6	3,9
Qotish harorati, °C	-40	-52	-43
O't olish harorati, °C (yopiq idishda)	145	165	140

Oynani yuvish uchun suyuqlik. Bunday suyuqliklarga NISS-4 va toza suv kiradi.

NISS-4 suyuqligi. Bu izopropil spirti (massasi bo'yicha 79 foiz) bilan tarkibida 0,1 foiz yuvuvchi modda-sulfanol bo'lgan suvning aralashmasidir. Suyuqlik zaharli va yong'in jihatdan xavfli. NISS-4 suyuqligi oyna yuvgich bakchasiga manfiy haroratlarda, albatta suv bilan aralashtirib, quyiladi (9.3-jadval), chunki toza holatda avtomobilning bo'yalgan sirtlariga zarar yetkazadi.

9.3-jadval. NISS-4 suyuqligini suv bilan aralashtirish nisbatlari

Harorat, °C	NISS-4	Suv
-5 gacha	1	9
-5 dan ...10 gacha	1	5
-10 dan ...20 gacha	1	2
	1	

-20 dan ...30 gacha	2	1
-30 dan ...40 gacha		1

Eslatma. Tarkib hajm birliklarida berilgan.

Oyna yuvgichning bakchasiga yozda toza suv quyiladi. Iloji bo'lsa yumshoq suv bo'lishi kerak. Amalda suvning qattiqligini qo'lga surtilgan sovunning yuvilishiga qarab aniqlasa bo'ladi. Suv qancha yumshoq bo'lsa, sovun shuncha yomon yuviladi. Qattiq suvda sovun qo'lga yomon surtiladi, qo'ldagi sovun esa suv bilan oson yuviladi.

Ishning mazmuni:

- tormoz suyuqligi tashqi belgilari bilan tanishish.
- tormoz suyuqligi tarkibini gidrometr yordamida aniqlash.

3. Ishni bajarish tartibi:

a. tormoz suyuqligining tashqi belgilari bilan tanishish.

Avtotraktor dvigatellarida asosan etilenglikolli tormoz suyuqligilar ishlatiladi. Etilenglikol $S_2N_4(ON)_2$ – ikki atomli s'irt, zaharli, rangsiz, hidsiz, suv bilan yaxshi aralashadi, uning $20^\circ S$ dagi zichligi $1113 \text{ kgG} \cdot \text{m}^3$, $-11,5^\circ S$ da muzlaydi. Etilenglikolni suv bilan aralashtirganda $0^\circ S$ dan $-70..75^\circ S$ gacha haroratda muzlaydigan aralashma hosil qilinadi. Suv bilan etilenglikolni zichligi har xil. Shuning uchun turli xil aralashmali nisbatlarda zichlik o'zgarib boradi. Sanoatda 40, 65 va 45 "k" kontsentrati ishlab chiqariladi. 1- jadvalga qarang. Past haroratda muzlaydigan sovitish suyuqliklari.

1-jadval

Ko'rsatkichlar	Navlar uchun me'yor		
	40	65	45
Rangi	Tiniq sariq	'ushti	Sariq
$20^\circ S$ dagi zichligi	1067..1072	1085..1090	1110..1115
% hisobidagi tarkibi			
Etilenglikol	52	64	94
Suv	47	35	5
Muzlash harorati $^\circ S$	- 40	-65	—
Ishlatish harorati, $^\circ S$	-40...95	-60...95	—

1 l 40 "k" kontsentratiga 0,73 l suv quyish bilan A-40 sovitish suyuqligi hosil bo'ladi. Etilenglikol korroziyaga moyil bo'lgani uchun sovitish suyuqligiga

korroziyaga qarshi qoʻlaniladigan ‘risadkalar qoʻshiladi. Bu ‘risadkalarga dekstrin, dinatriy fosfat, molibden–oksidi natriy kiradi. Dekstrin – kraxmal tiʼidagi uglevod boʻlib, uni 1 gGʻl miqdorida tormoz suyuqligiga qoʻshiladi. Dekstrinni 5-10% tormoz suyuqligida aralashmasdan colloid koʻrinishiga ega boʻlib qoladi. Trinatriy fosfat antfrizga 2,5...3,5 gGʻl miqdorida qoʻshiladi. U ‘oʻlat, choʻyan va misdan yasalgan detallarning korroziyalanishiga olib keladi.

Molibden oksidli antriy tormoz suyuqligiga 7...8 ggʻl miqdorida qoʻshiladi. Bundan tashqari mavsumiy ‘ast haroratda muzlaydigan Tosol A, Tosol A-40, Tosol A-65 turdagi suyuqliklar qoʻllaniladi. Bu suyuqliklar havorang tusga boʻyalgan boʻlib, unga korroziyaga qarshi va antiʼan ‘risadkalar qoʻshiladi. Tosol-A suyuqligini 50 foizini distillangan suv tashkil qiladi. Uning qotish harorati -35°S atrofida boʻladi. Tosol A -40 suyuqligining muzlash harorati -40°S, Tosol A-65 niki esa-65°S boʻladi.

Navini uning zichligiga qarab aniqlanadi. 20°S haroratda Tosol A ning zichligi 1120.1140.kgGʻm³ , Tosol A-40 niki 1075..1085 kgGʻm³, Tosol A-65 niki esa 1085-...1095 kgGʻm³ boʻladi.

b. Tormoz suyuqligi tarkibini gidrometr yordamida aniqlash.

1. Shishasimon silindrga 250 ml hajmda ishlayotgan tormoz suyuqligi quyiladi va unga gidrometr asta sekin tushiriladi.

2. Girometr tormoz suyuqligi haroratini qabul qilguncha 5 minut kutiladi va namunaning tarkibini, harorati shkaladan olinadi.

3. Gidrometr 20°C haroratda graduslangan. Agar boshqa haroratda laboratoriya oʻtkazilsa, gidrometr koʻrsatkichi 13.1- jadval boʻyicha toʻgʻrilanadi.

13.1adval

Sinalayotgan tormoz suyuqligi harorati, °C	Etilenglikol miqdori, %								
30	17	22	27	32	36	41	46	50	55
20	20	25	30	35	40	45	50	55	60
15	21	26	32	37	42	47	52	57	63
10	22	27	33	38	44	49	54	59	65
0	24	29	35	40	47	52	58	63	69
-10	25	31	37	43	50	56	62	67	73

Masalan,- 10°C haroratda gidrometr 37% glikol miqdorini ko'rsatsin, u holda haqiqiy tormoz suyuqligidagi glikol miqdori 30% bo'ladi. Agar gidrometr ko'rsatkichi jadvalga mos kelmasa u holda enter'olyatsiya usulidan foydalaniladi.

- Tormoz suyuqligi tarkibini gidrometr yordamida aniqlash 'aytida uning muzlash haroratini ham o'lchanadi.
- Tormoz suyuqligi tarkibini to'g'rilash uchun suv yoki etilenglikol miqdorini hisoblash:

Tormoz suyuqligi sifatini yaxshilash uchun etilin glikol miqdorini quyidagi formulalar bilan hisoblaymiz.

$$X = \frac{a - b}{B} v$$

Tormoz suyuqligi sifatini yaxshilash uchun suv miqdorini quyidagi formulaga qo'yib hisoblaymiz.

$$X = \frac{c - d}{D} v$$

bu yerda: X-qo'shiladigan kom'onent miqdori, l:

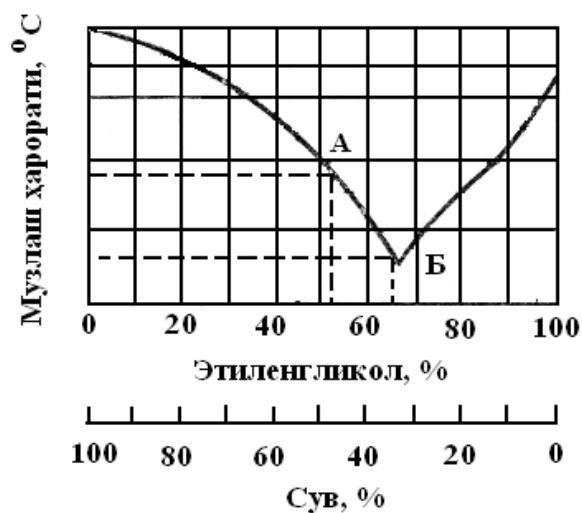
v –namuna tormoz suyuqligining miqdori,l:

a -sinalayotgan namunadagi suvning % hisobidagi hajmi
(diagrammadan olinadi)

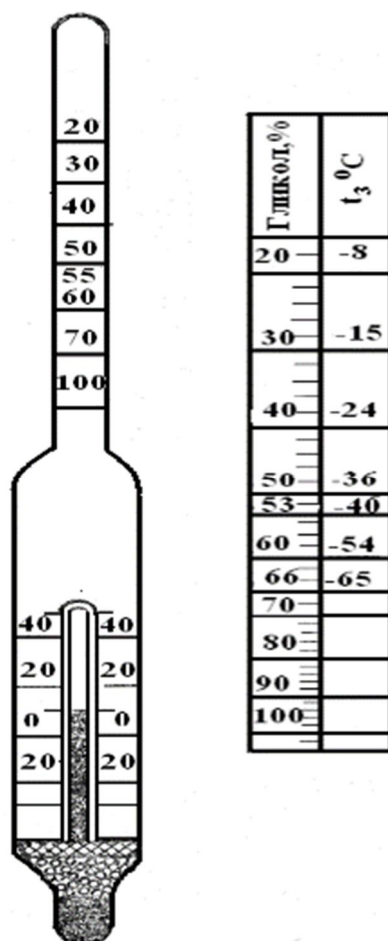
V-berilgan aralashmadagi suvning % hisobidagi hajmi (diagrammadan olinadi)

s-sinalayotgan namunadagi etilin glikolni % hisobidagi hajmi.

D-berilgan aralashmadagi etilenglikolning % hisobidagi hajmi
(diagrammadan olinadi)



13.1-rasm ‘ast haroratda muzlaydigan etilin gilikolli suyuqlik larning muzlash haroratini etilenglikol tarkibiga boglash grafigi



13.1-rasm Hidrometr va uning shkalasi

Mustaqil ta’lim va mustaqil ishlar bo’yicha ko’rsatma va tavsiyalar

Ushbu o'quv fani bo'yicha talabaning mustaqil ishi ma'ruzalar matni va tavsiya etilgan adabiyotlar bilan ishlashni, amaliy mashg'ulotlarni o'tishga tayyorgarlik ko'rishni, uy vazifalarini bajarishni va referatlar tayyorlashni hamda uni taqdimot qilishni o'z ichiga oladi.

Neft haqida qisqa ma'lumotlar;

Neftni to'g'ri haydash;

Moylovchi materiallar vazifasi va ishqalanish turlari;

Eyilayotgan materiallar turlari;

Har xil forsirovka qilingan benzinli IYoDlar uchun yonilg'i markasini tanlash;

Alternativ yonilg'ilar;

Agregatning yuklanishi va ish rejimi hamda ekspluatatsiya sharoiti bo'yicha plastik surkov moyini tanlash.

Dvigatellarda smola va qurum hosil bo'lishining sabablari va oqibatlari.

Dizel Yonilg'ilarining kimyoviy tarkibi uning xossalariga ta'siri.

Dizel Yonilg'ilarining o'z o'zidan alanganish qobiliyati.

Yonilg'ilarning fraksion tarkibi yonuvchi aralashma xosil bulishiga ta'siri.

Benzinlarning kimyoviy tarkibi detonatsiya sodir bo'lishiga ta'siri.

Benzinlarning fizik-kimyoviy xossalari va ularni dvigatel ishiga ta'siri.

Benzinlarning detonatsiyaga bardoshlik xossalari.

Yonilg'ilarning yonish jarayoniga ta'sir etuvchi xossalari.

Yonilg'i va moylash materiallarni meyorga keltirish va meyorda ishlatish tejami asoslari.

Dvigatellarda detonatsiya kelib chiqish sabablari.

Neft tarkibidagi uglevodarodlarning klassifikatsiyasi.

Neftni qayta ishlash usullari.

Neft maxsulotlarini tozalash.

Yonilg'ilarning chala yonishining sabablari va oqibatlari.

Motor moylarining API va SAE bo'yicha klassifikatsiyasi.

Ichki yonuv dvigatellari uchun moylar

Xorijiy motor moylarining klassifikatsiyasi.

Transport vositalarining uzatkichlarida ishlatiladigan(transmission) moylar

Xorijiy transmission moylarining klassifikatsiyasi.

Transport vositalarida ishlatiladigan plastik surkov moylari.

Transport vositalarida ishlatiladigan texnik suyuqliklar.

Moylarning qovushqoqligining ahamiyati va haroratga bog'liq o'zgarishi.

Moylarning haroratga chidamliligi qanday baholanadi.

Dvigatelni sovitish sistemasida ishlatiladigan suyuqliklar tasnifi.

Antifriksion surkov moylarining tasnifi.

Plastik surkov moylari avtomobil uzal-detallarida ishlatilishi.

Antifrizlarning afzalliklari va xossalari.

Tormoz sistemasida ishlatiladigan suyuqliklar.

Plastik surkov moylarining klassifikatsiyasi.

Sovutish suyuqligi sifatida ishlatiladigan suyuqliklar tasnifi

Mustaqil ish yozma, referat, xisobot, konspek, va h.k. shaklda rasmiylashtiriladi. Talabaning yozma ish o'rniga stend, dasturiy material, demonstratsion qurilmalar yaratishi rag'batlantiriladi. Mustaqil ishlar turli axborot manbaalaridan, jumladan adabiyotlar, jurnal maqolalari, kompyuter manbaalari (Internet) va shu kabilardan foyidalanib, o'rganilayotgan fan buyicha yanada chuqur bilim olishni ta'minlaydi.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI
MILLIY LIBOS VA SAN'AT FAKULTETI
TEKNOLOGIK TA'LIM KAFEDRASI



«Asdiqlayman»

Termiz davlat universiteti

rektori

A.R.Maraximov

2023-yil

YOQILG'I VA MOYLASH MATERIALLARI
FAN DASTURI

Bilim sohasi:	100000 - Gumanitar
Ta'lim sohasi:	111000 – Pedagogika
Talim yo'nalishi:	60112400- Professional ta'lim: (Qisqartirish xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish)

Termiz - 2023

Fan dasturi Termiz davlat universiteti Kengashining 2023 yil 26 avgust 1-son majlisi bayoni bilan tasdiqlangan O'quv fan dasturi DTS talablari asosida o'quv reja va dasturiga muvofiq ishlab chiqildi. Fan dasturi Termiz davlat universiteti "Texnologik ta'lim" kafedrasida ishlab chiqildi va turdosh oliy ta'lim muassalari bilan kelishildi.

Tuzuvchilar: F.U.Qarshiyev "Texnologik ta'lim" kafedrası t.f.d, professor.
A.T.Umirov "Texnologik ta'lim" kafedrası texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.v/b

Taqrizchilar: O.Sh.Ochildiyev Termiz muhandislik texnologiya instituti "Ekologiya va hayot faoliyati xavfsizligi" kafedrası mudiri, dotsent, t.f.f.d. (PhD)
Sh.Ch.Tursunov "Texnologik ta'lim" kafedrası dotsenti, q.x.f.n.

O'quv fan dasturi universitetit o'quv-uslubiy Kengashining 2023 yil "30" 06. 11-son yig'ilishida muhakoma qilingan va universitet Kengashiga tavsiya qilingan.

Fan/modul kodi YMMB.206.	O'quv yili 2023-2024	Semestr 3	ECTS-Kreditlar 5
Fan/modul turi Tanlov fan	Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 3
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
Yoqilg'i va moylash materiallari	46	104	150

I. Fanning mazmuni

Avtomobil transportining mustaqil mamlakatimizni xalq xojaligini rivojlantirishda respublikamizning korxonalariga, tashkilotlariga va aholisiga ko'rsatayotgan transport xizmati katta ahamiyatga egadir. Avtomobillarning mustaxkamligi, ishonchliligi, samaradorligi, uzoq vaqt ishonchli ishlashi asosan uni ekspluatatsiyasida ishlatiladigan materiallarning sifatiga bogliq.

Oliy o'quv yurtlarida tayyorlanayotgan bo'lajak professional ta'lim o'qituvchilarni avtomobillarda ishlatiladigan yonilg'i - moylash materiallarining foydalanish xossalarini to'g'ri baholay olish darajasini oshirish juda dolzarb masalalardan biridir, chunki u yonilg'i - moylash materiallarining markalarini ajrata bilish, ularning sifat pasportlarini to'g'ri tushunishga, neft maxsulotlarini tejab texnikada ulardan oqilona foydalanish tamoyillarini bilishga imkon yaratadi.

Avtomobil transportini uzoq vaqt ishonchli va samaradorli ishlashi neft maxsulotlarining sifatiga undan oqilona tejab-tergab foydalanishga bog'liq. Shu sababli yonilg'i va moylash materiallari, maxsus suyuqliklarni avtomobil ekspluatatsiyasida ishlatilishi, dvigatel ishiga ta'siri, ularning fizik-kimyoviy xossalari. texnikada ulardan oqilona foydalanish xaqidagi fan - 'Yoqlig' va moylash materiallari fanini o'qitilishi talabalarda bu boradagi bilimlarni mujassamlashtirishga imkon beradi.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

“Yoqlig' va moylash materiallari” fanini o'qitishdan maqsad - neft va neftdan olinadigan yonilg'i va moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni avtomobillar ekspluatatsiyasida ishlatilishi, ularning fizik-kimyoviy xossalarini ishlash sharoitiga qarab o'zgarishini va sifatini dvigatel ishiga ta'siri, shuningdek, bu materiallardan texnikada oqilona foydalanish va me'yorlash haqida o'rganish.

“Yoqlig' va moylash materiallari” fanining vazifalari - asosiy ahamiyat yonilg'i va moylash materiallarining sifatiga va ularni qo'llashda dvigatel quvvatiga, yonilg'i tejamkorligiga, dvigatel va ayrim avtomobil qismlarining uzoq muddat ishlashiga qaratiladi, fanning ayrim bo'limlari yonilg'i va moylash sifatini

o'rganish, iqlim sharoitiga qarab ishlatish, ularni tejash va ularning atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish muammolari haqida nazariy va amaliy bilimlar berish, unda fanga, o'z kasbiga qiziqishni ortirish yo'llariga bag'ishlanadi.

Fan bo'yicha talabaning malakasiga qo'yiladigan talablar

- transport vositalarida qo'llaniladigan yonilg'i va moylash materiallarining hozirgi davrdagi holati va kelajakda rivojlanishi;
- tarmoqning kelgusida rivojlanish yo'nalishlarini va shu jumladan O'zbekistonda rivojlanishi;
- turli xil neft mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlarini texnologik mazmunini tushunish;
- neftdan yonilg'i va moylar ishlab chiqarishning zamonaviy va eng arzon texnologiyalarini tanlay olish va asoslash;
- avtomobillar ekspluatatsiyasida yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni roli va ahamiyatini bilish;
- yonilg'i, moylash materiallariva maxsus suyuqliklarni fizik-kimyoviy xossalarini avtomobil ishlash sharoitiga qarab o'zgarishini va sifatini dvigatel ishiga ta'siri haqida tasavvurga ega bo'lishi;
- neft mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasida yangi-ilg'or texnologik jarayonlarni ishlab chiqishga taklif qila olish;
- patent izlanishlarini bajara olish va adabiyotldardan foydalana bilish, sohadagi mavjud asosiy huquqiy, me'yoriy hujjatlarni bilishi va ulardan foydalana olishi;
- transport vositalarida yonilg'i va moylash materiallarini muayyan foydalanish sharoitlariga moslashuvini va samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiyalarni ishlab chiqish;
- transport vositalarida qo'llaniladigan yonilg'i va moylash materiallarini tahlil qilish va hisoblash;
- yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklaridan foydalanishda ilg'or va resurs iqtisod qiluvchi texnologiyalarni qo'llashni bilish, sohasidagi chet el va mamlakatdagi ilmiy-texnik taraqqiyot haqidagi ma'lumotlarni tizimlashtirish;
- yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklar xossalarini, sirfatini va texnik ko'rsatkichlarini baholash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

1-Modul. Kirish. Neftdan YoMMni olish

1- mavzu. Kirish. O'quv fanining maqsadi va vazifalari.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari. Asosiy tushunchalar va atamalar. Yonilg'i moylash materiallarini olish uchun xom ashyolar. Neft haqida qisqa ma'lumotlar. Neft tarkibiga kiruvchi uglevodorodlarning sinflari. Xossalari.

2-mavzu. Neftni to'g'ri haydash

Neftdan YoMMLarni olish sxemalari. Neftni qayta ishlashning ikkilamchi jarayonlari. Moylovchi materiallarni ishlab chiqarish xususiyatlari. Alternativ motor yonilg'ilarini olish. Bazaviy yonilg'ilar sifatini yaxshilash.

2-Modul. Yonilg'ilar

3-mavzu. Yonilg'ilar

Avtomobil benzinlari: benzin sifatiga bo'lgan talablar. Avtomobil benzinlarining asosiy xossalari. Avtomobil benzinlarining asosiy xossalari; fraktsion tarkibi; detonatsiyaga chidamliligi, oktan soni; zichligi; benzinlarning korrozion aktivligi, benzinlarning kimyoviy stabiligi; oltingugurtli birikmalar.

4-mavzu. Benzinlarning markalari va ularni olish usullari

Benzinlarning markalari va ularni olish usullari; Benzinlarni, eritkichlarni, ekstraksion benzinlarni qo'llash.

5-mavzu. Dizel yonilg'ilari

Dizel yonilg'ilari, dizel yonilg'ilarining xossalari; Dizel yonilg'ilari sifatiga bo'lgan zamonaviy va perspektiv talablar. Dizel yonilg'ilarining sifat ko'rsatkichlari.

6-mavzu. Dizel yonilg'ilari markalari

Dizel yonilg'ilari turlari. Dizel yonilg'ilari sifati. Dizel yonilg'ilarining ko'rsatkichlari.

7-mavzu. Alternativ yonilg'ilar

Alternativ yonilg'ilar: klassifikatsiyasi; foydalanish samaraliligi; Siqilgan uglevodorod gazlari; Suyuqlashtirilgan gazlar. Bioyonilg'ilar. Spirtlar. Vodorod.

3-Modul. Moylovchi materiallar. Motor moylari

8-mavzu. Ishqalanish, yeyilish va moylovchi materiallarning turlari

Moylovchi materiallar vazifasi va ishqalanish turlari. Eyalayotgan materiallar turlari. Moylovchi materiallar turlari va ularga qo'yiladigan talablar. Moylovchi materiallarga qo'shiladigan prisadkalar va ular ta'sirining mexanizmi.

9-mavzu. Motor moylari

Motor moylariga bo'lgan umumiy talablar. Motor moylarining tarkibi va ularning ishlash sharoitlari. Moylarning xossalari va ularni baholash metodlari.

Motor moylarining turlari. Moylarga qo'shiladigan prisadkalar. Motor moylarini almashtirish.

10-mavzu. Motor moylari assortimenti

Motor moylari assortimenti, qo'llanilishi, o'zaro almashuvchanligi. Motor moylari klassifikatsiyasi. Moyning dvigatel xizmat muddatiga ta'siri.

4-Modul. Transmission moylar. Plastik moylar

11-mavzu. Transmission moylar

Transmission moylarning ishlash sharoiti va ularga qo'yiladigan talablar. Transmission moylarning asosiy xususiyatlari va ularni baholash metodlari. Moy sifatini baholash. Transmission moylarning xalqaro klassifikatsiyasi. Transmission moylarning ekspluatatsion guruhlar. Transmission moylarni almashtirish davriyligi.

12-mavzu. Plastik moylar

Plastik moylarning vazifasi va tarkibi. Moylarning xossalari. Plastik moylar klassifikatsiyasi va markalanishi. Moylar assortimenti va qo'llanish sohalari.

5-Modul. Maxsus texnik suyuqliklar

13-mavzu. Maxsus texnik suyuqliklar

Maxsus sovituvchi suyuqliklar: sovituvchi suyuqliklar; Past haroratda muzlovchi suyuqliklar; sovituvchi suyuqliklar assortimenti va ularni qo'llash bo'yicha tavsiyalar.

14-mavzu. Tormoz suyuqliklari

Tormoz suyuqliklari: tormoz suyuqliklariga bo'lgan ekspluatatsion talablar; Tormoz suyuqliklarining assortimenti; tormoz suyuqliklarini qo'llash bo'yicha tavsiyalar.

15-mavzu. Gidravlik suyuqliklar

Gidravlik suyuqliklari. Gidrotsilindr suyuqliklarining assortimenti.

6-Modul. Konstruktsion ta'mirlash materiallari

16-mavzu. Rezina materiallari. Konstruktsion ta'mirlash materiallari

Avtomobil va traktorlarda rezina materiallarining qo'llanilishi. Rezina turlari va xossalari.

17-mavzu. Lak-bo'yoq materiallari

Avtomobil va traktorlarda lak-bo'yoq materiallarining qo'llanilishi. Lak-bo'yoq materiallari va ularning xossalari.

18-mavzu. Plastmassa, yelim, zichlovchi va izolyatsion materiallar

1. Avtomobil va traktorlarda plastmassa, yelim, zichlovchi va izolyatsion materiallarining qo'llanilishi. Ularning turlari va xossalari.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan yoki o'rnatilgan tartibda jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

Amaliy mashg'ulotlar

1. Neft. Neftni qayta ishlash va yarimfabrikatlarni tozalashning zamonaviy texnologiyalari.
2. Benzin markalari, ularni olish usullari va ularning qo'llanilishi.
3. Dizel yonilg'ilari. Dizel yonilg'ilari xossalari. Dizel yonilg'ilari assortimenti.
4. Alternativ yonilg'ilarning qo'llanilishi. Suyuqlashtirilgan gazlar. Siqilgan gaz va generator gazi. Biogaz. Gazkondensat yonilg'ilar, spirtlar va vodorod.
5. Motor moylari. Motor moylari assortimenti. Sintetik moylar.
6. Transmission moylar. Avtomobil va traktorlar uchun transmission moylarni tanlash.
7. Plastik surkov moylarining qo'llanilishi.
8. Maxsus suyuqliklar. Hidravlik moylar.
9. Sovituvchi suyuqliklar.
10. Tormoz suyuqliklari.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akadem. guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda

munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. Laboratoriya ishlari ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya ishlari zaruriy laboratoriya qurilmalari va o'lchash asboblari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga (ko'pi bilan 16 ta talaba) bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Agar bir akademik guruhda 16 tadan ko'p talaba bo'lsa, guruh ikki kichik guruhga bo'linib ikkita o'qituvchi tomonidan parallel o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

Laboratoriya ishlari

1. Laboratoriya ishlarini o'tkazishda xavfsizlik texnikasi, ekologik va o'tga qarshi tadbirlar.

2. Yonilg'i, moylash materiallari zichligini aniqlash.
3. Yonilg'ilarining fraktsion tarkibini aniqlash.
4. Yonilg'i, moylash materiallari qovushqoqligini aniqlash.
5. Moylash materiallari tarkibidagi suv miqdorini aniqlash.
6. Rezina materiallar.
7. Lak-bo'yoq materiallar.
8. Plastmassa, yelim, zichlovchi va izolyatsion materiallar.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Ushbu o'quv fani bo'yicha talabaning mustaqil ishi ma'ruzalar matni va tavsiya etilgan adabiyotlar bilan ishlashni, amaliy mashg'ulotlarni o'tishga tayyorgarlik ko'rishni, uy vazifalarini bajarishni va referatlar tayyorlashni hamda uni taqdimot qilishni o'z ichiga oladi.

1. Neft haqida qisqa ma'lumotlar;
2. Neftni to'g'ri haydash;
3. Moylovchi materiallar vazifasi va ishqalanish turlari;
4. Eyilayotgan materiallar turlari;
5. Har xil forsirovka qilingan benzinli IYoDlar uchun yonilg'i markasini tanlash;
6. Alternativ yonilg'ilar;
7. Agregatning yuklanishi va ish rejimi hamda ekspluatatsiya sharoiti bo'yicha plastik surkov moyini tanlash.
8. Dvigatellarda smola va qurum hosil bo'lishining sabablari va oqibatlar.
9. Dizel Yonilg'ilarining kimyoviy tarkibi uning xossalari ta'siri.
10. Dizel Yonilg'ilarining o'z o'zidan alanganish qobiliyati.
11. Yonilg'ilarining fraksion tarkibi yonuvchi aralashma xosil bulishiga ta'siri.
12. Benzinlarning kimyoviy tarkibi detonatsiya sodir bo'lishiga ta'siri.
13. Benzinlarning fizik-kimyoviy xossalari va ularni dvigatel ishiga ta'siri.
14. Benzinlarning detonatsiyaga bardoshlik xossalari.

15. Yonilg'ilarning yonish jarayoniga ta'sir etuvchi xossalari.
16. Yonilg'i va moylash materiallarni meyorga keltirish va meyorda ishlatish tejami asoslari.
17. Dvigatellarda detonatsiya kelib chiqish sabablari.
18. Neft tarkibidagi uglevodarodlarning klassifikatsiyasi.
19. Neftni qayta ishlash usullari.
20. Neft maxsulotlarini tozalash.
21. Yonilg'ilarning chala yonishining sabablari va oqibatlari.
22. Motormoylarining API va SAE bo'yicha klassifikatsiyasi.
23. Ichki yonuv dvigatellari uchun moylar
24. Xorijiy motor moylarining klassifikatsiyasi.
25. Transport vositalarining uzatkichlarida ishlatiladigan(transmission) moylar
26. Xorijiy transmission moylarining klassifikatsiyasi.
27. Transport vositalarida ishlatiladigan plastik surkov moylari.
28. Transport vositalarida ishlatiladigan texnik suyuqliklar.
29. Moylarning qovushqoqligining ahamiyati va haroratga bog'liq o'zgarishi.
30. Moylarning haroratga chidamliligi qanday baholanadi.
31. Dvigatelni sovitish sistemasida ishlatiladigan suyuqliklar tasnifi.
32. Antifriksion surkov moylarining tasnifi.
33. Plastik surkov moylari avtomobil uzal-detallarida ishlatilishi.
34. Antifrizlarning afzalliklari va xossalari.
35. Tormoz sistemasida ishlatiladigan suyuqliklar.
36. Plastik surkov moylarining klassifikatsiyasi.
37. Sovutish suyuqligi sifatida ishlatiladigan suyuqliklar tasnifi

Mustaqil ish yozma, referat, xisobot, konspek, va h.k. shaklda rasmiylashtiriladi. Talabanning yozma ish o'rniga stend, dasturiy material, demonstratsion qurilmalar yaratishi rag'batlantiriladi. Mustaqil ishlar turli axborot manbaalaridan, jumladan adabiyotlar, jurnal maqolalari, kompyuter manbaalari (Internet) va shu kabilardan foydalanib, o'rganilayotgan fan buyicha yanada chuqur bilini olishni ta'minlaydi.

VI. Dasturning informatsion uslubiy tahminoti

Mazkur fanni o'qitish jarayonida tahlilning zamonaviy ilg'or interfaol usullaridan, pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining prezentatsiya (taqdimot), multimedia va elektron-didaktik texnologiyalardan foydalaniladi. Amaliy mashg'ulotlarda aqliy xujum, klaster, blits-so'rov, guruh bilan ishlash, insert, taqdimot, keys stadi kabi usul va texnikalardan keng foydalaniladi.

Ta'lim texnologiyalari va metodlari

- Ma’ruzalar:
- Interfaol pedagogik texnologiyalar va grafik organayzerlar:
- seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);
- Guruhlarda ishlash:
- Taqdimotlarni qilish:
- Individual loyihalar:

Jamoa bo’lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.

VII. Kreditlarni olish uchun talablar:

Oraliq nazorat, mustaqil ish shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo’yicha yozma ishni muvoffaqiyatli topshirishi kerak bo’ladi.

Fandan talabalarni baholash O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirining 2018-yil 9-avgustdagi 19-2018-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholash tizimi to‘g‘risida”gi NIZOM asosida amalga oshiriladi.

Asosiy adabiyotlar

1. B.To’layev. Yonilg‘i-moylash materiallari va sovituvchi suyuqliklar ximmotologiyasi. –T.: “Adabiyot uchquni”, 2016, 184 bet.
2. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы. – М.: Академия, 2007. – 208 с.
3. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы. – М.: Колос, 2007. – 199 с.
4. Fluids and Lubricants Specifications. Printed in Germany. 2012 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH.

Qo’shimcha adabiyotlar

5. Mirziyoev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantalali marosimiga bag’ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo’shma majlisidagi nutqi. – T.: “O‘zbekiston”, 2016. -56 b.
6. Mirziyoev SH.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta’minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag’ishlangan tantanali marosimdagi ma’ruza. 2016 yil 7 dekabr. – T.: “O‘zbekiston”, 2016. -48 b.
7. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. -488 b.
8. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo’yicha Xarakatlar strategiyasi to‘g‘risida. 2017 yil 7 fevral, PF-4947-son farmoni.

9. Fuels & Lubricant Technologies. Vehicle technologies office. 2012. U.S. Department of Energy 1000 Independence Avenue, S.W. Washington, D.C. 20585-0121. Approved by Kevin Stork. Team Leader, Fuel & Lubricant Technologies Vehicle Technologies Office. June 2013.

10. Stukanov V.A. Avtomobil'nyye ekspluatatsionnyye materialy. Uchebnoe posobie Laboratornyy praktikum. – M.: ID «Forum» – INFRA-M, 2006. – 208 s.

11. To'layev B.R., Mirzaabdullayev J.B. Yonilg'i va moylash materiallari fanidan laboratoriya ishlari bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar. – Toshkent: 2014. – 50 b.

12. S.R. Alikulov “Qishloq xo'jalik texnikalariga firmaviy texnik servis ko'rsatish”. Qarshi “Innteleket” nashiriyoti 2022. Y.232 bet

Internet saytlar

13. <http://www.ziyo.net>

14. <http://www.turbo-diesel-center.com>

15. http://www.servon_ru

16. <http://www.diztoplivo.ru>

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY
TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI
MILLIY LIBOS VA SAN'AT FAKULTETI
TEXNOLOGIK TA'LIM KAFEDRASI



«TASDIQLAYMAN»

O'quv ishlarini bo'yicha prorektor

dots. R.N.To'rayev

2023 yil

YOQILG'I VA MOVLASH MATERIALLARI

fanidan
SYLLABUS

(kunduzgi ta'lim shakli 2-kurs talabalari uchun)

Bilim sohasi: 100000 - Gumanitar
Ta'lim sohasi: 111000 – Pedagogika
Talim yo'nalishi: 60112400 Professional ta'lim: (Qishloq
xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish

Fanga oid ma'lumotlar

Fanning malakaviy kodi:	YMMB.206.
O'quv yili:	2023 - 2024
Semestr:	3
Kafedra nomi:	Texnologik ta'lim
Ajratilgan soatlar:	150 soat
Ajratilgan kreditlar soni:	5
Fan turi:	TTF
Professor-o'qituvchi:	Umirov Abdig'appon To'rayevich
E-mail / telefon:	abdigapponumirov@mail.com 91 577 71 28
Qabul soatlari:	Kafedrada tasdiqlangan reja-grafik asosida
Soatlar taqsimoti:	
Semestr	
3- semestr	
Umumiy o'quv soati:	150
Auditoriya soati	46
Ma'ruza	20
Seminar	-
Amaliy	26
Labaratoriya	-
Mustaqil ta'lim	104

Termiz – 2023

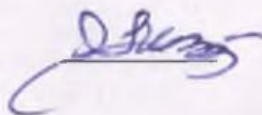
Syllabus TerDU ilmiy Kengashi qarori bilan tasdiqlangan Mashina -traktor parkidan foydalanish fanining o'quv dasturi (2023 yil "___" "___") va O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta mahsus ta'lim vazirligi 2021 yil 16-iyuldagi 311-son buyrug'ining 1-ilovasi "O'zbekiston Davlat Standarti O'zbekiston uzluksiz ta'limining Davlat Ta'lim Standartlari Oliy ta'limning Davlat Ta'lim Standarti Asosiy qoyidalar" mundarijasining 5-§ "Oliy ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklari o'quv rejaları va o'quv dasturlari mazmuniga qo'yiladigan umumiy talablar" 10.2.4. "O'quv dasturlarini ishlab chiqish, tasdiqlash va ta'lim jarayoniga joriy etish qo'yidagi tartibda amalga oshiriladi." bandi va shu bandning 2-xat boshi talabiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar: F.U.Qarshiyev "Texnologik ta'lim" kafedrası t.f.d, professor v/b.
A.T.Umirov "Texnologik ta'lim" kafedrası texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.v/b.

Taqrizchilar: O.Sh.Ochildiyev Termiz muhandislik texnologiya instituti "Ekologiya va hayot faoliyati xavfsizligi" kafedrası mudiri, dotsent, t.f.f.d. (PhD)
Sh.Ch.Tursunov "Texnologik ta'lim" kafedrası dotsenti, q.x.f.n.

Yoqilg'i va moylash materiallari fani syllabusi Texnologik ta'lim kafedrasining 2023 yil "___" "___" dagi "___"-son yig'ilishida muhokama qilingan va fakultet Kengashiga tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:



M.Shomirzayev

Yoqilg'i va moylash materiallari fani syllabusi Milliy libos va san'at fakulteti Kengashining 2023 yil "___" "___" dagi "___"-son yig'ilishida muhokama qilingan va universitet o'quv-uslubiy Kengashiga tavsiya qilingan.

Fakultet dekani:



A.E.To'raqulov

Fanning syllabusi Termiz davlat universitetining o'quv-uslubiy Kengashining 2023 yil "___" "___" dagi "___"-son yig'ilishi bayoni bilan tasdiqlangan va o'quv jarayoniga foydalanishga tavsiya etilgan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:


A.Ibragimov

I. Fanning mazmuni

Avtomobil transportining mustaqil mamlakalimizni xalq xojaligini rivojlantirishda respublikamizni korxonalariga, tashkilotlariga va aholisiga ko'rsatayotgan transport xizmati katta ahamiyatga egadir. Avtomobillarning mustaxkamligi, ishonchliligi, samaradorligi, uzoq vaqt ishonchli ishlashi asosan uni ekspluatatsiyasida ishlatiladigan materiallarning sifatiga bogliq.

Oliy o'quv yurtlarida tayyorlanayotgan bo'lajak profestionali ta'lim o'qituvchilarni abtomobillarda ishlatiladigan yonilg'i - moylash materiallarining foydalanish xossalarini to'g'ri baholay olish darajasini oshirish juda dolzarb masalalardan biridir, chunki u yonilgi - moylash materiallarining markalarini ajrata bilish, ularning sjfat pasportlarini to'g'ri tushunishga, neft maxsulotlarini tejab. texnikada ulardan oqilona foydalanish tamoyillarini bilishga imkon yaratadi.

Avtomobil transportini uzoq vaqt ishonchli va samaradorli ishlashi neft maxsulotlarining sifatiga. undan oqilona. tejab-tergab foydalanishga bog' liq. Shu sababli yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni avtomobil ekspluatatsiyasida ishlatilishi, dvigatel ishiga ta'siri, ularning fizik-kimyoviy xossalari. texnikada ulardan oqilona foydalanish xaqidagi fan - 'Transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar' fanini o'qitilishi talabalarda bu boradagi bilimlarni mujassamlashtirishga imkon beradi.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

“Yonilg'i va moylash materiallari” fanini o`qitishdan maqsad - neft va neftdan olinadigan yonilg'i-moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni avtomobillar ekspluatatsiyasida ishlatilishi, ularning fizik-kimyoviy xossalarini ishlash sharoitiga qarab o'zgarishiniva sifatini dvigatel ishiga ta'siri, shuningdek, bu materiallardan texnikada oqilona foydalanish va me`yorlash haqida o`rganish.

**“Yonilg'i va moylash materiallari” fanini o`qitishning vazifalari** - asosiy ahamiyat yonilg'i va moylash materiallarining sifatiga va ularni qo'llashda dvigatel quvvatiga, yonilg'i tejamkorligiga, dvigatel va ayrim avtomobil qismlarining uzoq muddat ishlashiga qaratiladi.fanning ayrim bo`limlari yonilg'i va moylashsifatini o`rganish, iqlim sharoitiga qarab ishlatish, ularni tejash va ularning atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish muammolari haqida nazariy va amaliy bilimlar berish, unda fanga, o`z kasbiga qiziqishni ortirish yo`llariga bag`ishlanadi.

Fan bo`yicha talabaning malakasiga qo`yiladigan talablar

- transport vositalarida qo`llaniladigan yonilg'i va moylash materiallarining hozirgi davrdagi holati va kelajakda rivojlanishi;

- tarmoqning kelgusida rivojlanish yo`nalishlarini va shu jumladan O`zbekistonda rivojlanishi;
- turli xil neft mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlarini texnologik mazmunini tushunish;
- neftdan yonilg`i va moylar ishlab chiqarishning zamonaviy va eng arzon texnologiyalarini tanlay olish va asoslash;
- avtomobillar ekspluatatsiyasida yonilg`i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni roli va ahamiyatini bilish;
- yonilg`i, moylash materiallariva maxsus suyuqliklarni fizik-kimyoviy xossalarini avtomobil ishlash sharoitiga qarab o`zgarishini va sifatini dvigatel ishiga ta`siri haqida tasavvurga ega bo`lishi;
- neft mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasida yangi-ilg`or texnologik jarayonlarni ishlab chiqishga taklif qila olish;
- patent izlanishlarini bajara olish va adabiyotldardan foydalana bilish, sohadagi mavjud asosiy huquqiy, me`yoriy hujjatlarni bilishi va ulardan foydalana olishi;
- transport vositalarida yonilg`i va moylash materiallarini muayyan foydalanish sharoitlariga moslashuvini va samaradorligini oshirish bo`yicha tavsiyalarni ishlab chiqish;
- transport vositalarida qo`llaniladigan yonilg`i va moylash materiallarini tahlil qilish va hisoblash;
- yonilg`i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklaridan foydalanishda ilg`or va resurs iqtisod qiluvchi texnologiyalarni qo`llashni bilish, sohasidagi chet el va mamlakatdagi ilmiy-texnik taraqqiyot haqidagi ma`lumotlarni tizimlashtirish;
- yonilg`i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklar xossalarini, sirfatini va texnik ko`rsatkichlarini baholash ko`nikmalariga ega bo`lishi kerak.

O`quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog`liqligi

“Yoqilg`i va moylash materiallari” fanini to`liq o`rganish uchun qo`yidagi fanlarni: “kimyo”, “fizika”, “Transport vositalarini tuzulishi”, “Ichki yonuv dvigatellari”, “Avtomobillarni texnik ekspluatatsiyasi”, “Ekologiya” bilishi zarur.

Fanni o`qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

O`quv jarayoni bilan bog`liq ta`lim sifatini belgilovchi holatlar quyidagilar: yuqori ilmiy-pedagogik darajada dars berish, muammoli ma`ruzalar o`qish, darslarni savol-javob tarzida qiziqarli tashkil qilish, ilg`or pedagogik texnologiyalardan va mul`timedia vositalaridan foydalanish, tinglovchilarni undaydigan, o`ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo`yish, talabchanlik,

tinglovchilar bilan individual ishlash, erkin muloqot yuritishga, ilmiy izlanishga jalb qilish.

“Yoqilg’i va moylash materiallari” kursini loyihalashtirishda quyidagi asosiy kontseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

Shaxsga yo`naltirilgan ta`lim. Bu ta`lim o`z mohiyatiga ko`ra ta`lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to`laqonli rivojlanishlarini ko`zda tutadi. Bu esa ta`limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma`lum bir ta`lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog`liq o`qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondoshuv. Ta`lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o`zida mujassam etmog`i lozim: jarayonning mantiqiyliqi, uning barcha bo`g`inlarini o`zaro bog`langanligi, yaxlitligi.

**Faoliyatga yo`naltirilgan yondoshuv.** Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta`lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o`quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo`naltirilgan ta`limni ifodalaydi.

Dialogik yondoshuv. Bu yondoshuv o`quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o`z-o`zini faollashtirishi va o`z-o`zini ko`rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

**Hamkorlikdagi ta`limni tashkil etish.** Demokratik, tenglik, ta`lim beruvchi va ta`lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e`tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

**Muammoli ta`lim.** Ta`lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta`lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob`ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo`llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta`minlanadi.

**Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo`llash** - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o`quv jarayoniga qo`llash.

**O`qitishning usullari va texnikasi.** Ma`ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallashtirish), muammoli ta`lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

**O`qitishni tashkil etish shakllari:** dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o`zaro o`rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

**O`qitish vositalari:** o`qitishning an`anaviy shakllari (darslik, ma`ruza matni) bilan bir qatorda - kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikatsiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blits-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

«Yoqilg'i va moylash materiallari» fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan, "Excel" elektron jadvallar dasturlaridan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimni baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. "Internet" tarmog'idagi rasmiy iqtisodiy ko'rsatkichlaridan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltiriladi. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali ochib beriladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida yetkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar to'la qamrab olinishi kerak.

Asosiy qism sifatiga qo'yiladigan talab mavzularning dolzarbligi, ularning ish beruvchilar talablari va ishlab chiqarish ehtiyojlariga mosligi, mamlakatimizda bo'layotgan ijtimoiy-siyosiy va demokratik o'zgarishlar, iqtisodiyotni erkinlashtirish, iqtisodiy-huquqiy va boshqa sohalardagi islohatlarning ustuvor masalalarini qamrab olishi hamda fan va texnologiyalarning so'ngi yutuqlari e'tiborga olinishi tavsiya etiladi.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

1-Modul. Kirish. Neftdan YoMMni olish

1-Ma'ruza. Kirish. O'quv fanining maqsadi va vazifalari.

Reja

1.O'quv fanining maqsadi va vazifalari. Asosiy tushunchalar va atamalar.

- 2.Yonilg'i moylash materiallarini olish uchun xom ashyolar.
- 3.Neft haqida qisqa ma'lumotlar. Neft tarkibiga kiruvchi uglevodorodlarning sinflari. Xossalari.

2-mavzu. Neftni to'g'ri haydash

Reja

- 1.Neftdan YoMMLarni olish sxemalari.
- 2.Neftni qayta ishlashning ikkilamchi jarayonlari.
- 3.Moylovchi materiallarni ishlab chiqarish xususiyatlari.
- 4.Alternativ motor yonilg'ilarini olish.
- 5.Bazaviy yonilg'ilar sifatini yaxshilash.

2-Modul. Yonilg'ilar

3-mavzu. Yonilg'ilar

Reja.

- 1.Avtomobil benzinlari: benzin sifatiga bo'lgan talablar.
- 2.Avtomobil benzinlarining asosiy xossalari.
- 3.Avtomobil benzinlarining asosiy xossalari; fraktsion tarkibi; detonatsiyaga chidamliligi, oktan soni; zichligi; benzinlarning korrozion aktivligi, benzinlarning kimyoviy stabililigi; oltingigurtli birikmalar.

4-mavzu. Benzinlarning markalari va ularni olish usullari

Reja

- 1.Benzinlarning markalari va ularni olish usullari;
- 2.Benzinlarni, eritkichlarni, ekstraktsion benzinlarni qo'llash.

5-mavzu. Dizel yonilg'ilari

Reja

1. *Dizel yonilg'ilari*: dizel yonilg'ilarining xossalari;
2. Dizel yonilg'ilari sifatiga bo'lgan zamonaviy va perspektiv talablar.
3. Dizel yonilg'ilarining sifat ko'rsatkichlari.

6-mavzu. Dizel yonilg'ilari markalari

Reja

1. Dizel yonilg'ilari turlari.
2. Dizel yonilg'ilari sifati.
3. Dizel yonilg'ilarining ko'rsatkichlari.

7-mavzu. Alternativ yonilg'ilar

Reja

- 1.Alternativ yonilg'ilar: klassifikatsiyasi; foydalanish samaraliligi;
- 2.Siqilgan uglevodorod gazlari;

3. Suyuqlashtirilgan gazlar.
4. Bioyonilg'ilar. Spirtlar. Vodorod.

3-Modul. Moylovchi materiallar. Motor moylari

8-mavzu. Ishqalanish, yeyilish va moylovchi materiallarning turlari

Reja

1. Moylovchi materiallar vazifasi va ishqalanish turlari.
2. Eyilayotgan materiallar turlari.
3. Moylovchi materiallar turlari va ularga qo'yiladigan talablar.
4. Moylovchi materiallarga qo'shiladigan prisadkalar va ular ta'sirining mexanizmi.

9-mavzu. Motor moylari

Reja

1. Motor moylariga bo'lgan umumiy talablar. Motor moylarining tarkibi va ularning ishlash sharoitlari.
2. Moylarning xossalari va ularni baholash metodlari.
3. Motor moylarining turlari. Moylarga qo'shiladigan prisadkalar.
4. Motor moylarini almashtirish.

10-mavzu. Motor moylari assortimenti

Reja

1. Motor moylari assortimenti, qo'llanilishi, o'zaro almashuvchanligi.
2. Motor moylari klassifikatsiyasi.
3. Moyning dvigatel' xizmat muddatiga ta'siri.

4-Modul. Transmission moylar. Plastik moylar

11-mavzu. Transmission moylar

Reja

1. Transmission moylarning ishlash sharoiti va ularga qo'yiladigan talablar.
2. Transmission moylarning asosiy xususiyatlari va ularni baholash metodlari.
Moy sifatini baholash.
3. Transmission moylarning xalqaro klassifikatsiyasi. Transmission moylarning ekspluatatsion guruhlari.
4. Transmission moylarni almashtirish davriyligi.

12-mavzu. Plastik moylar

Reja

1. Plastik moylarning vazifasi va tarkibi.

- 2.Moylarning xossalari. Plastik moylar klassifikatsiyasi va markalanishi.
- 3.Moylar assortimenti va qo'llanish sohalari.

5-Modul. Maxsus texnik suyuqliklar

13-mavzu. Maxsus texnik suyuqliklar

Reja

- 1.Maxsus sovituvchi suyuqliklar: sovituvchi suyuqliklar;
- 2.Past haroratda muzlovchi suyuqliklar; sovituvchi suyuqliklar assortimenti va ularni qo'llash bo'yicha tavsiyalar.

14-mavzu. Tormoz suyuqliklari

Reja

- 1.Tormoz suyuqliklari: tormoz suyuqliklariga bo'lgan ekspluatatsion talablar;
- 2.Tormoz suyuqliklarining assortimenti; tormoz suyuqliklarini qo'llash bo'yicha tavsiyalar.

15-mavzu. Gidravlik suyuqliklar

Reja

1. Gidravlik suyuqliklari.
- 2.Gidrotsilindr suyuqliklarining assortimenti.

6-Modul. Konstruktsion ta'mirlash materiallari

16-mavzu. Rezina materiallari. Konstruktsion ta'mirlash materiallari

Reja

- 1.Avtomobil va traktorlarda rezina materiallarining qo'llanilishi.
- 2.Rezina turlari va xossalari.

17-mavzu. Lak-bo'yoq materiallari

Reja

- 1.Avtomobil va traktorlarda lak-bo'yoq materiallarining qo'llanilishi.
- 2.Lak-bo'yoq materiallari va ularning xossalari.

18-mavzu. Plastmassa, yelim, zichlovchi va izolyatsion materiallar

Reja

- 1.Avtomobil va traktorlarda plastmassa, yelim, zichlovchi va izolyatsion materiallarining qo'llanilishi.
- 2.Ularning turlari va xossalari.

Ma'ruza mashg'ulotlarining soatlar bo'yicha taqsimlanishi

t/r	Ma'ruza mavzulari	Soat
1	O'quv fanining maqsadi va vazifalari. Neftni to'g'ri haydash	2
2	Yonilg'ilar. Benzinlarning markalari va ularni olish usullari	2
3	Dizel yonilg'ilari. Dizel yonilg'ilari markalari	2
4	Alternativ yonilg'ilar. Ishqalanish, yeyilish va moylovchi materiallarning turlari	2
5	Motor moylari. Motor moylari assortimenti	2
6	Transmission moylar. Plastik moylar	2
7	Maxsus texnik suyuqliklar . Tormoz suyuqliklari	2
8	Gidravlik suyuqliklar	2
9	Rezina materiallari. Konstruktsion ta'mirlash materiallari	2
10	Lak-bo'yoq materiallari. Plastmassa, yelim, zichlovchi va izolyatsion materiallar	2
	Ja'mi	20

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan yoki o'rnatilgan tartibda jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

Amaliy mashg'ulotlar

11. Neft. Neftni qayta ishlash va yarimfabrikatlarni tozalashning zamonaviy texnologiyalari.

12. Benzin markalari, ularni olish usullari va ularning qo'llanilishi.

13. Dizel yonilg'ilari. Dizel yonilg'ilari xossalari. Dizel yonilg'ilari assortimenti.

14. Alternativ yonilg'ilarning qo'llanilishi. Suyuqlashtirilgan gazlar. Siqilgan gaz va generator gazi. Biogaz. Gazkondensat yonilg'ilar, spirtlar va vodorod.

15. Motor moylari. Motor moylari assortimenti. Sintetik moylar.

16. Transmission moylar. Avtomobil va traktorlar uchun transmission moylarni tanlash.

17. Plastik srukov moylarining qo'llanilishi.

18. Maxsus suyuqliklar. Hidravlik moylar.

19. Sovituvchi suyuqliklar.

20. Tormoz suyuqliklari.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akadem. guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim.

Mashg'ulotlar faol va interfaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

Amaliy mashg'ulot mavzularining soatlar bo'yicha taqsimlanishi

t/r	Amaliy mashg'ulotlar mavzulari	Soat
1	Neft. Neftni qayta ishlash va yarimfabrikatlarni tozalashning zamonaviy texnologiyalari	2
2	Benzin markalari, ularni olish usullari va ularning	2
3	Dizel yonilg'ilari. Dizel yonilg'ilari xossalari. Dizel yonilg'ilari assortimenti	2
4	Alternativ yonilg'ilarning qo'llanilishi. Suyuqlashtirilgan gazlar. Siqilgan gaz va generator gazi. Biogaz. Gazkondensat yonilg'ilar, spirtlar va vodorod.	2
5	Alternativ yonilg'ilarning qo'llanilishi. Suyuqlashtirilgan gazlar. Siqilgan gaz va generator gazi. Biogaz. Gazkondensat yonilg'ilar, spirtlar va vodorod.	2
6	Motor moylari. Motor moylari assortimenti. Sintetik moylar	2
7	Transmission moylar. Avtomobil va traktorlar uchun transmission moylarni tanlash	2
8	Transmission moylar. Avtomobil va traktorlar uchun transmission moylarni tanlash	2
9	<u>Plastik surkov moylarining qo'llanilishi</u>	2
10	Maxsus suyuqliklar. Gidravlik moylar	2
11	Maxsus suyuqliklar. Gidravlik moylar	2
12	Sovituvchi suyuqliklar.	2
13	Tormoz suyuqliklari.	2
Ja'mi		26

Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Ushbu o'quv fani bo'yicha talabaning mustaqil ishi ma'ruzalar matni va tavsiya etilgan adabiyotlar bilan ishlashni, amaliy mashg'ulotlarni o'tishga tayyorgarlik ko'rishni, uy vazifalarini bajarishni va referatlar tayyorlashni hamda uni taqdimot qilishni o'z ichiga oladi.

Tavsiya etiladigan mustaqil ta'lim mavzulari

t/r	Mashg'ulot mavzulari	soat
38.	Neft haqida qisqa ma'lumotlar;	2
39.	Neftni to'g'ri haydash;	2
40.	Moylovchi materiallar vazifasi va ishqalanish turlari;	2
41.	Eyilayotgan materiallar turlari;	4
42.	Har xil forsirovka qilingan benzinli IYoDlar uchun yonilg'i markasini tanlash;	4
43.	Alternativ yonilg'ilar;	2
44.	Agregatning yuklanishi va ish rejimi hamda ekspluatatsiya sharoiti bo'yicha plastik surkov moyini tanlash.	4
45.	Dvigatellarda smola va qurum hosil bo'lishining sabablari va oqibatlari.	4
46.	Dizel Yonilg'ilarining kimyoviy tarkibi uning xossalariga ta'siri.	4
47.	Dizel Yonilg'ilarining o'z o'zidan alangalanish qobiliyati.	2
48.	Yonilg'ilarning fraksion tarkibi yonuvchi aralashma xosil bulishiga ta'siri.	4
49.	Benzinlarning kimyoviy tarkibi detonatsiya sodir bo'lishiga ta'siri.	4
50.	Benzinlarning fizik-kimyoviy xossalari va ularni dvigatel ishiga ta'siri.	4
51.	Benzinlarning detonatsiyaga bardoshlik xossalari.	2
52.	Yonilg'ilarning yonish jarayoniga ta'sir etuvchi xossalari.	4
53.	Yonilg'i va moylash materiallarni meyorga keltirish va meyorda ishlatish tejami asoslari.	4
54.	Dvigatellarda detonatsiya kelib chiqish sabablari.	4
55.	Neft tarkibidagi uglevodarlarning klassifikatsiyasi.	4
56.	Neftni qayta ishlash usullari.	2
57.	Neft maxsulotlarini tozalash.	2
58.	Yonilg'ilarning chala yonishining sabablari va oqibatlari.	4
59.	Motor moylarining API va SAE bo'yicha klassifikatsiyasi.	4
60.	Ichki yonuv dvigatellari uchun moylar	2
61.	Xorijiy motor moylarining klassifikatsiyasi.	4
62.	Transport vositalarining uzatkichlarida ishlatiladigan(transmission) moylar	2

63.	Xorijiy transmission moylarining klassifikatsiyasi.	2
64.	Transport vositalarida ishlatiladigan plastik surkov moylari.	2
65.	Transport vositalarida ishlatiladigan texnik suyuqliklar.	2
66.	Moylarning qovushqoqligining axamiyati va haroratga bog'liq o'zgarishi.	2
67.	Moylarning haroratga chidamliligi qanday baholanadi.	2
68.	Dvigatelni sovitish sistemasida ishlatiladigan suyuqliklar tasnifi.	2
69.	Antifriksion surkov moylarining tasnifi.	2
70.	Plastik surkov moylari avtomobil uzal-detallarida ishlatilishi.	2
71.	Antifrizlarning afzalliklari va xossalari.	2
72.	Tormoz sistemasida ishlatiladigan suyuqliklar.	2
73.	Plastik surkov moylarining klassifikatsiyasi.	2
74.	Sovutish suyuqligi sifatida ishlatiladigan suyuqliklar tasnifi	2
	JAMI	104

Mustaqil ish yozma, referat, xisobot, konspek, va h.k. shaklda rasmiylashtiriladi. Talabani yozma ish o'rniga stend, dasturiy material, demonstratsion qurilmalar yaratishi rag'batlantiriladi. Mustaqil ishlar turli axborot manbaalaridan, jumladan adabiyotlar, jurnal maqolalari, kompyuter manbaalari (Internet) va shu kabilardan foyidalanib, o'rganilayotgan fan buyicha yanada chuqur bilim olishni ta'minlaydi.

Dasturning informatsion uslubiy tahmini

Mazkur fanni o'qitish jarayonida tahlilning zamonaviy ilg'or interfaol usullaridan, pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining prezentatsiya (taqdimot), multimedia va elektron-didaktik texnologiyalardan foydalaniladi. Amaliy mashg'ulotlarda aqliy xujum, klaster, blits-so'rov, guruh bilan ishlash, insert, taqdimot, keys stadi kabi usul va texnikalardan keng foydalaniladi.

Kreditlarni olish uchun talablar(Requirements for obtaining loans):

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test yoki yozma ishini topshirish.

X. Talabalar bilimini kredit-baholash tizimi asosida nazorat qilish jadvali va baholash mezonlari

Mashina -traktor parkidan foydalanish faniga ta'lim yo'nalishida 36soat ma'ruza, 40 soat amaliy va 164 soat mustaqil ta'lim ajratilgan. Universitet nizomi bo'yicha bu 240 soat yuklama hajmiga 8 kredit beriladi. Hemis dasturidagi kredit baholash tizimidagi 100 bal, o'zlashtirish chegarasi esa 60 foizdir. Joriy va oraliq nazoratida talaba jami 50 ball to'plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa 50 ball to'playdi.

JN mezon:

JN: Talaba seminar mavzu rejasiga tayyorlanib muhokamada qatnasha, har bir mavzu uchun **0,53** ball berib boriladi, jami **8** ball to'playdi. (**15** ta mavzu***0,53** ball=**7,95** ball, kreativ fikri bo'lsa **0,05** ball beriladi). **1-15** mustaqil ish topshiriqlarining har biriga esa **0,8** balidan beriladi, jami **12** ball to'playdi. (**15**ta mustaqil ish***0,8** ball=**12** ball). Talaba TMI topshiriqlarining **1-15** mavzularini **konespekt** shaklida taqdim etib boradi. Har bir seminar mashg'ulotida bitta seminar va bitta mustaqil ish mavzusini konespektlashtirish lozim. Keyingi mashg'ulotda o'tilgan seminar va mustaqil ish mavzusi so'ralmaydi hamda ball berilmaydi. Har bir seminar mashg'ulotidagi talabaning faoliyati **1,33** ballni tashkil qiladi. Demak, **15*1,33=19,95** Kreativ fikri uchun 0,05 ball jami **20ball**.

JN ballar(20ball) konvertasiyasi

baho	ball	o'zlashtirish
"5"	18-20	90-100%
"4"	14-17	70-89,9%
"3"	12-13	60-69,9%
"2"	11	0-59,9%

ON mezon (30ball)

ON: Oraliq nazorati ma'ruza mashg'uloti tugagandan so'ng o'tkaziladi. Oraliq nazoratida talabaga og'zaki yoki test savollari asosida 12 ball olishi mumkin. ON mustaqil ishi uchun modul jadvali asosida topshiriqlarini berilgan muddatda topshiradi. **Belgilangan muddatida taqdim qilinmagan mustaqil ishlar qabul qilinmaydi.** Modulda belgilangan mustaqil ta'lim va mustaqil ish uchun talaba **18 ball** to'playdi. Talaba umumiy **30 ball** to'playdi.

ON ballar konvertasiyasi.

baho	ball	o'zlashtirish
"5"	27-30	90-100%
"4"	21-26	70-89,9%
"3"	18-20	60-69,9%
"2"	17	0-59,9%

YaN mezoni(50ball)

YaN: Yakuniy nazorat yozma shaklida o'tkazilsa, talabaga beshta savoldan iborat variantlar taqdim etiladi. Ularning uchta mustaqil ta'limlarga tegishli savollar bo'ladi. Har bir yozma savollarga to'liq yozilgan javobi uchun 10 ball beriladi. Jami 50 ball).

YAN ballr konvertasiyasi

baho	ball	o'zlashtirish
“5”baho	45-50	90-100%
“4”baho	35-44	70-89,9%
“3”baho	30-34	60-69,9%
“2”baho	29	0-59,9%

1-Izoh: O'ROO'MTVning 2018 yil 9-avgustdagi 19-2018-son buyrugi (OTM talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'grisidagi nizom) **1-jadvali** (baholashni “5” baholik shkaladan 100 ballik shkalaga o'tkazish jadvali) **2- jadval** (Oliy ta'lim talabalar o'zlashtirishini baholash tizimlarini qiyosiy taqqoslash jadvali **O'zbekiston tizimi**) asosan konvertasiya qilinadi.

2-izoh: VMning 2020 yil 31 dekabrda 824-sonli (OTM ta'lim jarayonini tashkil etish bilan bogliq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to'grisida) qarori **1-ilovasi** (OTM o'quv jarayoniga kredit-modul tizimini joriy etish tartibi to'grisida nizom) ning 1-bob 1-4 bandi, 4-bob 11-14 bandi, 6-bob 29-30-31 bandi,8-bob 41 bandiga muvofiq kredit beriladi.

3-izoh: Talaba mustaqil ishlari Oliy ta'lim muassasalarida kredit-modul tizimida talabalarining mustaqil ta'limini tashkil etish va nazorat qilish bo'yicha **YO'RIQNOMA**(2022 yil 30-may 02/03-30/05-49-son) asosida baholanadi.

Talabalar o'zlashtirishini baholash tizimlarini qiyosiy taqqoslash

JADVALI

“5”baholik tizimi	Yevropa kredit transfer tizimi (ESTS-Europen Credit Transfer System)	“100” ballik shkala (%)
“5”(a'lo)	“A”	90 — 100
“4”(yaxshi)	“B”	70 — 89,9
	“C”	
“3”(qoniqarli)	“D”	60 — 69,9
	“E”	
“2”(qoniqarsiz)	“FX”	0 — 59,9
	“F”	

Asosiy adabiyotlar

17. B.To'layev. Yonilg'i-moylash materiallari va sovituvchi suyuqliklar ximmotologiyasi. – T.: “Adabiyot uchquni”, 2016, 184 bet.
18. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы. – М.: Академия, 2007. – 208 с.
19. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы. – М.: Колос, 2007. – 199 с.
20. Fluids and Lubricants Specifications. Printed in Germany. 2012 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH.

Qo'shimcha adabiyotlar

21. Mirziyoev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantalali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. – T.: “O'zbekiston”, 2016. - 56 b.
22. Mirziyoev SH.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza. 2016 yil 7 dekabr. – T.: “O'zbekiston”, 2016. -48 b.
23. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O'zbekiston”, 2017. -488 b.
24. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Xarakatlar strategiyasi to'g'risida. 2017 yil 7 fevral, PF-4947-son farmoni.
25. Fuels & Lubricant Technologies. Vehicle technologies office. 2012. U.S. Department of Energy 1000 Independence Avenue, S.W. Washington, D.C. 20585-0121. Approved by Kevin Stork. Team Leader, Fuel & Lubricant Technologies Vehicle Technologies Office. June 2013.
26. Stukanov V.A. Автомобильные эксплуатационные материалы. Учебное пособие Лабораторный практикум. – М.: ИД «Forum» – INFRA-M, 2006. – 208 с.
27. To'layev B.R., Mirzaabdullayev J.B. Yonilg'i va moylash materiallari fanidan laboratoriya ishlari bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar. – Toshkent: 2014. – 50 b.
28. S.R.Alikulov “Qishloq xo'jalik texnikalariga firmaviy texnik servis ko'rsatish”. Qarshi “Innteleket” nashiriyoti 2022. Y.232 bet

Internet saytlar

29. <http://www.ziyo.net>
30. <http://www.turbo-diesel-center.com>
31. http://www.servon_ru
32. <http://www.diztoplivo.ru>

Fan modul uchun mas'ullar:

1. F.U.Qarshiyev “Texnologik ta'lim” kafedrası professori v/b, t.f.d,(DSc)
2. A.T.Umirov “Texnologik ta'lim” kafedrası dotsenti v/b, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).

Taqrizchilar:

1. O.Sh.Ochildiyev Termiz muhandislik texnologiya instituti “Ekologiya va hayot faoliyati xavfsizligi” kafedrası mudiri, dotsent, t.f.f.d. (PhD)

YONILG’I VA MOYLASH MATERIALLARI FANILDAN

TEST SAVOLLARI

1. Yonilg’i tarkibida oltingugurt necha foizgacha bo’ladi?

- A. 25 foizgacha;
- B. 50 dan 97 foizgacha;
- C. 0,4 dan 4,3 foizgacha;
- D. 0,1 dan 4,5 foizgacha.

2.Neftni to’g’ridan-to’g’ri haydashda necha foiz dizel yonilg’isi olinadi?

- A. 50 foizgacha;
- B. 15-20 foiz;
- C. 10-12 foiz;
- D. 20-30 foiz.

3.Neftni to’g’ridan-to’g’ri haydashda necha foiz mazut olinadi?

- A. 50 foiz gacha;
- B. 10-12 foiz;
- C. 20-30 foiz.
- D. 15-20 foiz;

4.Neft massasining asosiy qismini nechta guruhdagi uglevodorodlar tashkil qiladi?

- A. ikkita;
- B. to’rtta;
- C. beshta.
- D. uchta;

5.O’zbekistonda neftni qayta ishlash zavodlari qacrlarda joylashgan?

- A. Buxoro, Farg’ona, Muborak, SHo’rtan;
- B. Buxoro, Farg’ona, Navoi;
- C. Buxoro, Farg’ona, Olmaliq
- D. Buxoro, Oltiariq, Farg’ona

6. Ligroinli distilyat necha graduslarda olinadi?

- A. 40-200;
- B. 120-240;
- C. 230-260;
- D. 150-360.

7. Neft zichligi bo’yicha nechta turga bo’linadi?

- A. to’rtta;
- B. ikkita
- C. beshta.
- D. uchta;

8.Neftni to’g’ridan-to’g’ri haydashda necha foiz benzin olinadi?

- A. 10-12 foiz;
- B. 15-20 foiz
- C. 20-30 foiz.
- D. 50 foizgacha

9.Neftni kirishdagi tezligi qaysi javobda to’g’ri ko’rsatilgan?

- A. 1-2 m/s.
- B. 40-50 m/s;
- C. 60-80 m/s;
- D. 10-15 m/s;

10. Neftni tarkibida necha foiz kislorod bo'ladi?

- A. 0,1-1,2 foiz;
- B. 11-14 foiz;
- C. 83-87 foiz;
- D. 0,02-1,7 foiz.

11. Neftni tarkibida necha foiz oltingugurt bo'ladi?

- A. 11-14 foiz;
- B. 83-87 foiz;
- C. 0,01-5,5 foiz
- D. 0,1-1,2 foiz;

12. Neftni haydashdagi oxirgi tezlik qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?

- A. 60-80 m/s;
- B. 40-50 m/s;
- C. 10-15 m/s;
- D. 1-2 m/s.

13. Neft va neft mahsulotlarida parafinli uglevodorodlar necha foizni tashkil etadi?

- A. 5-10 foizni;
- B. 10-15 foizni;
- C. 50-60 foizni;
- D. 20-30 foizni;

14. Neftni tarkibida necha foiz uglerod boplad?

- A. 83-87 foiz;
- B. 11-14 foiz;
- C. 0,1-1,2 foiz;
- D. 0,02-1,7 foiz.

15. Neftning zichligi qazib olish joyiga qarab necha g/sm^3 dan necha g/sm^3 gacha boplad?

- A. 0,65 dan 1,3 g/sm^3 gacha
- B. 0,650 dan 0,870 g/sm^3 gacha
- C. 0,871 dan 0,910 g/sm^3 gacha;
- D. 0,910 dan 1,3 g/sm^3 gacha;

16. Neftni qayta ishlashni qanday usullari bor?

- A. topgpridan-topgpri haydash va kimyoviy;
- B. kreking va platforming;
- C. gidrokreking va reforming;
- D. vakuumli haydash va kokslash.

17. Neft mahsulotlarini zichligi qaysi asbob yordamida oplchanadi?

- A. neftdensimetr (ariometr);
- B. penetrometr;
- C. viskozometr;
- D. termometr.

18. Neft mahsulotlarini qovushoqligi qaysi asbob yordamida oplchanadi?

- A. penetrometr;

- B. neftedensimetr (ariometr);
- C. termometr.
- D. viskozometr;

19. A-80 benzinini rangi qaysi javobda topgpri koprsatilgan?

- A. sariq;
- B. rangsiz;
- C. topq sariq-qizil;
- D. kopkimtir.

20. Benzinni zichligi qaysi javoda topgpri koprsatilgan?

- A. 0,735—0,750;
- B. 0,890-0,930;
- C. 0,835-0,860;
- D. 1.

21. Benzinnlarni detonatsiyaga qarshi turgpunligini oshirish uchun qanday antidenatorlar qopshiladi?

- A. tetraetilqoprgposhin terametilqoprgposhin va trebutilmetilli efir;
- B. xlorli metal;
- C. qoprgposhin dioksidi;
- D. marganets.

22. Normal yonishda alanga frontini tarqalish tezligi qaysi javobda topgpri koprstilgan?

- A. 25-40 m/s;
- B. 10-12 m/s;
- C. 150-200 m/s;
- D. 1500-2500 m/s.

23. I shchi fraktsiya benzinni necha foizini haydashida hosil bopladi?

- A. 50;
- B. 100;
- C. 90;
- D. 10.

24. Ai-80 benzinini oktan soni motor usulida nechaga teng?

- A. 76;
- B. 72;
- C. 80;
- D. 85.

25. Ai-93 benzinini oktan soni motor usulida nechaga teng?

- A. 85.
- B. 72;
- C. 76;
- D. 80;

26. Ai-93 benzinini rangi qaysi javobda topgpri koprsatilgan?

- A. topq sariq;
- B. rangsiz;
- C. sariq;
- D. kopkimtir.

27. AQSH da ishlab chiqariladigan benzinlar qaysi javobda topgpri koprsatilgan?

- A. premium, regulyar, etillanmagan;

- B. besh yulduzli, topr yulduzli, uch yulduzli, ikki yulduzli;
- C. premium, regulyar;
- D. etillanmagan.

28. Benzinlarda qaysi parafinli uglevodorodlar boplishi maqsadga muvofiq?

- A. izomer;
- B. normal;
- C. gazsimon;
- D. suyuq.

29. Benzinli dvigatellarda aralashma hosil boplash davomiyligi qaysi javobda topgpri berilgan?

- A. 0,01-0,02 s;
- B. 0,002-0,003 s;
- C. 1 s;
- D. 50s.

30. Benzinli dvigatellarda issiqlik energiyasining necha foizi foydali ishga aylanadi?

- A. 24-30;
- B. 20-42;
- C. 23-28;
- D. 28-42.

31. Benzinli dvigatellarni oson yurgizish uchun qaysi javobdagi yurgizib yuborish suyuqligi ishlatiladi?

- A. arktika;
- B. xolod d-40;
- C. etilli efir;
- D. izopropilnitrat.

32. Benzinli distilyat necha graduslarda olinadi?

- A. 40-200;
- B. 120-240;
- C. 230-260;
- D. 150-360.

33. Benzinni detonatsiyaga turgpunlik xususiyati qaysi javobda topgpri koprtilgan?

- A. oktan soni;
- B. tsetan soni;
- C. izooktan;
- D. metan.

34. Buyuk Britaniyada ishlab chiqariladigan benzinlar qaysi javobda topgpri koprtilgan?

- A. besh yulduzli, topr yulduzli, uch yulduzli, ikki yulduzli;
- B. premium, regulyar, etillanmagan;
- C. premium, regulyar;
- D. etillanmagan.

35. Germaniyada ishlab chiqariladigan benzinlar qaysi javobda topgpri koprtilgan?

- A. premium, regulyar;
- B. premium, regulyar, etillanmagan;
- C. besh yulduzli, topr yulduzli, uch yulduzli, ikki yulduzli;
- D. etillanmagan.

36. Ogpri fraktsiya benzinni necha foizini haydashida hosil boplad?

- A. 90;
- B. 100;
- C. 50;
- D. 10.

37. Zichlikni oplchov birligi qaysi javobda topgpri koprtilgan?

- A. g/sm^3 , kg/m^3 ;
- B. kg/m.s , N/m.s ;
- C. st yoki sst;
- D. m^2/s .

38. Engil fraktsiya benzinni necha foizini haydashida hosil bopladi?

- A. 10.
- B. 100;
- C. 90;
- D. 50;

39..Buyuk Britaniyada qaysi markadagi dizel yonilgpilari ishlab chiqariladi?

- A. A1 va A2;
- B. 1-D va 2-D;
- C. L, Z va A;
- D. L va Z.

40. Dizel yonilgpilari tarkibida yengil fraktsiyani ...

- A. oz miqdorda boplishi maqsadga muvofiq;
- B. boplishi maqsadga muvofiq emas;
- C. kopp miqdorda boplishi maqsadga muvofiq;
- D. bogpliq emas.

41. Dizel yonilgpisining bugplanuvchanligi nima bilan baholanadi?

- A. fraktsion tarkibi bilan;
- B. qovushoqligi bilan;
- C. zichligi bilan;
- D. opz-opzidan alanganishi bilan

42. Dizel yonilgpisining necha foizini qaynash harorati bilan baholanadi?

- A. 100%.
- B. 10%;
- C. 50%;
- D. 90%;

43. Dizelli dvigatellarni qattiq ishlashga moyilligi nimaga qarab aniqlanadi?

- A. tsetan soniga;
- B. oktan soniga;
- C. izooktan miqdoriga;
- D. geptan miqdoriga.

44. Z-0,2-(-35) markali dizel yonilgpisidagi -35 nimani bildiradi?

- A. yonilgpini qotish haroratini;
- B. yonilgpini opt olish haroratini;
- C. yonilgpini loyqalanish haroratini;
- D. yonilgpi tarkibidagi oltingugurt miqdorini

45. Yod soni nima?

- A. 100 ml dizel yonilgipisi bilan reaksiyaga kirishuvchi suv miqdori;
- B. 100 ml dizel yonilgipisi bilan reaksiyaga kiruvchi smolalar miqdori;
- C. 100 ml dizel yonilgipisi bilan reaksiyaga kiruvchi spirtlar miqdori ;
- D. 100 ml dizel yonilgipisi bilan reaksiyaga kiruvchi atseton miqdori.

46.Kuchsiz detonatsiyani paydo boplishi yonilgpini necha foizi yonganda paydo bopladi?

- A. 5 foizi;
- B. 10-12 foizi;
- C. 18-20 foizi;
- D. 20 foizdan koppi.

47.L-0,2-40 markali dizel yonilgipisidagi 0,2 soni nimani bildiradi?

- A. yonilgpi tarkibidagi oltingugurt miqdorini;
- B. yonilgpini opt olish haroratini;
- C. yonilgpini loyqalanish haroratini;
- D. yonilgpini qotish haroratini.

48.L-0,2-40 markali dizel yonilgipisidagi 40 soni nimani bildiradi?

- A. yonilgpini opt olish haroratini;
- B. yonilgpini loyqalanish haroratini;
- C. yonilgpi tarkibidagi oltingugurt miqdorini;
- D. yonilgpini qotish haroratini.

49.L-0,2-40 markali dizel yonilgipisidagi L harfi nimani bildiradi?

- A. yonilgpi yozgiligini;
- B. yonilgpi qishkiligini;
- C. yonilgpi arktikaviyligini;
- D. yonilgpini ishlatish sohasini.

50.Standartlarga asosan dizel yonilgpilarini tsetan soni necha birlik bilan ishlab chiqariladi

- A. 40-50;
- B. 47-51;
- C. 38-40;
- D. 100.

51.Oprtacha shiddatli detonatsiyani paydo boplishi yonilgpini necha foizi yonganda paydo bopladi?

- A. 10-12 foizi;
- B. 5 foizi;
- C. 18-20 foizi;
- D. 20 foizdan kopp.

52.TSetanni opz-opzidan alangalanishga moyilligi shartli ravishda necha birlik qabul qilingan?

- A. 100.
- B. 45;
- C. 40;
- D. 50;

53.Dizel dvigatellarini oson yurgizish uchun qaysi javobdagi yurgizib yuborish suyuqligi ishlatiladi?

- A. xolod d-40;
- B. arktika;

- C. etilli efir;
- D. izopropilnitrat.

54.1 kg benzin havo aralashmasi yonganda necha kJ issiqlik ajralib chiqadi?

- A. 2780-2890;
- B. 3430-3480;
- C. 34100;
- D. 117200.

55.Arktikaviy dizel yonilgipisi markasida nima koprtiladi?

- A. faqat oltingugurt miqdori;
- B. opt olish harorati va oltingugurt miqdori;
- C. loyqalanish va qotish haroratlari;
- D. qotish va opt olish haroratlari .

56.Dizel yonilgipilarini qotish haroratini aniqlashda necha gradus qiyaligi bor asbobdan foydalaniladi?

- A. 45^0 ;
- B. 40^0 ;
- C. 50^0 ;
- D. 100^0 .

57.Dizel yonilgipisida ishlaydigan avtomobillar benzinli avtomobillarga nisbatan necha foiz tejimli hisoblanadi?

- A. 25-30.
- B. 20-42;
- C. 23-28;
- D. 24-30;

58.Dizel yonilgipisida ishlaydigan avtomobillar benzinli dvigatellarga nisbatan necha foiz tejimliroqdir?

- A. 25-30.
- B. 20-42;
- C. 23-28;
- D. 24-30;

59.Dizel yonilgipisini yozgi navlarini ishlatish haroratlari qaysi javobda topgpri koprtilgan?

- A. 0^0 C va undan yuqori boplgan haroratlarda;
- B. 10^0 C atrofida;
- C. -20^0 C va undan past haroratlarda;
- D. -50^0 C va undan past haroratlarda.

60.Dizel yonilgipisini zichligi qaysi javoda topgpri koprtilgan?

- A. 0,835-0,860;
- B. 0,890-0,930;
- C. 0,735—0,750;
- D. 1.

61.Dizel yonilgipisini qotish harorati necha minutda oqib ketmasligi tapminlanadigan harorat tushuniladi?

- A. 1,0;
- B. 0,5;
- C. 1,5;
- D. 2.

62.Yozgi dizel yonilgpilarni qotish harorati qaysi javobda topgpri koprstailgan?

- A. -10^0 C atrofida ;
- B. -10^0 C dan -20^0 C gacha;
- C. -25^0 C dan -30^0 C gacha;
- D. -35^0 C dan -45^0 C gacha.

63.L va Z markadagi dizel yonilgpilari tarkibida ruxsat etilgan oltingugurt miqdori qaysi javobda topgpri koprstailgan?

- A. 0,2;
- B. 0,21-0,50;
- C. 0,21-0,40;
- D. 0,4.

64.Loyqalanish harorati yozgi dizel yonilgpilari uchun necha gradusdan past boplmasligi lozim?

- A. -5^0 C;
- B. -25 C;
- C. -30^0 C;
- D. -50^0 C.

65.Loyqalanish harorati qishki dizel yonilgpilari uchun necha gradusdan yuqori boplmasligi lozim?

- A. -30^0 C;
- B. -5^0 C;
- C. -25^0 C;
- D. -50^0 C.

66.Standart talablariga binoan arktikaviy dizel yonilgpilarini qovushoqligi qaysi javobd topgpri koprstailgan?

- A. $1,5 \text{ mm}^2/\text{s}$;
- B. $1,8-3,2 \text{ mm}^2/\text{s}$;
- C. $2,5-4,0 \text{ mm}^2/\text{s}$;
- D. $3,0-6,0 \text{ mm}^2/\text{s}$.

67.Standart talablariga binoan yozgi dizel yonilgpilarini qovushoqligi qaysi javobd topgpri koprstailgan?

- A. $3,0-6,0 \text{ mm}^2/\text{s}$.
- B. $1,5 \text{ mm}^2/\text{s}$;
- C. $1,8-3,2 \text{ mm}^2/\text{s}$;
- D. $2,5-4,0 \text{ mm}^2/\text{s}$;

68.Standart talablariga binoan qishki dizel yonilgpilarini qovushoqligi qaysi javobd topgpri koprstailgan?

- A. $1,8-3,2 \text{ mm}^2/\text{s}$;
- B. $1,5 \text{ mm}^2/\text{s}$;
- C. $2,5-4,0 \text{ mm}^2/\text{s}$;
- D. $3,0-6,0 \text{ mm}^2/\text{s}$.

69.Standartlarga asosan dizel yonilgpisini tsetan soni necha birlikdan kopp boplmasligi lozim?

- A. 50;

- B. 40;
- C. 45;
- D. 100.

70. Standartlarga asosan dizel yonilgisini tsetan soni necha birlikdan past boplasligi lozim?

- A. 40;
- B. 45;
- C. 50;
- D. 100.

71. Tsetan arktikaviy dizel yonilgipilari uchun necha birlik boplishi lozim?

- A. 38-40;
- B. 40-49;
- C. 47-51;
- D. 90-100.

72. Tsetan yozgi dizel yonilgipilari uchun necha birlik boplishi lozim?

- A. 47-51;
- B. 38-40;
- C. 40-49;
- D. 90-100.

73. Tsetan qishki dizel yonilgipilari uchun necha birlik boplishi lozim?

- A. 40-49;
- B. 38-40;
- C. 90-100.
- D. 47-51;

74. Tsetan soni oshirish uchun ishlatiladigan qopshimchalar qaysi javobda topla kopr satilgan?

- A. orgavnik peroksidlar, etilnitrat va izopropilnitrat.
- B. tetraetil qoprgposhin;
- C. tetrametil qoprgposhin;
- D. marganets;

75. SHartli yonilgipining yonish issiqligi necha MJ/kg ga teng?

- A. 29,33;
- B. 2,78-2,89;
- C. 3,41;
- D. 11,72.

76. Dizel yonilgipilarida qaysi parafinli uglevodorodlar boplishi maqsadga muvofiq?

- A. normal;
- B. izomer;
- C. gazsimon;
- D. suyuq.

77. Dizel yonilgisini ishlatish mumkin bo'lgan eng past harorat qaysi javobda topg pri kopr satilgan?

- A. loyqalanish haroratidan 3-5°C yuqori bo'lgan harorat va qotish haroratidan 10-15°C yuqori bo'lgan harorat;
- B. loyqalanish haroratidan 3-5°C past bo'lgan harorat,;
- C. loyqalanish harorati;
- D. qotish haroratidan 10-15°C past bo'lgan harorat.

78. Dizelli dvigatellarda issiqlik energiyasining necha foizi foydali ishga aylanadi?

- A. 28-42.
- B. 20-42;
- C. 23-28;
- D. 24-30;

79. Qishki dizel yonilg'pilarni qotish harorati qaysi javobda topilgan?

- A. -35°C dan -45°C gacha.
- B. -10°C atrofida ;
- C. -10°C dan -20°C gacha;
- D. -25°C dan -30°C gacha;

80. Gaz qazib olish bopyicha qaysi davlatlar yetakchilik qiladi?

- A. Rossiya, AQSH.
- B. Saudiya Arabistoni, Buyuk Britaniya;
- C. Eron, Xitoy;
- D. Kanada, Germaniya;

81. Yonilg'pi tarkibida azot necha foizgacha bo'ladi?

- A. 0,5 dan 15 foizgacha.
- B. 25 foizgacha;
- C. 50 dan 97 foizgacha;
- D. 0,4 dan 4,3 foizgacha;

82. Reforming jarayon necha gradus va qancha bosimda o'tkaziladi?

- A. $460-520^{\circ}\text{C}$ va 0, 98-1,47 MPa;
- B. 500°C va 0,15 MPa;
- C. $450-590^{\circ}\text{C}$ va 0,1-0,2 MPa;
- D. $375-415^{\circ}\text{C}$ va 1-4 MPa.

83. Tabiiy gaz qazib olish bopyicha MDH davlatlari orasida O'zbekiston nechanchi o'rinda turadi?

- A. uchinchi;
- B. to'rtinchi;
- C. ikkinchi;
- D. birinchi.

84. O'zbekistonda gazni qayta ishlash zavodlari qayerlarda joylashgan?

- A. Muborak, SHoprtan;
- B. Buxoro, Oltiariq, Farg'ona;
- C. Buxoro, Farg'ona, Navoi;
- D. Buxoro, Farg'ona, Olmaliq.

85. Motor moyini zichligi qaysi javobda topilgan?

- A. 0,890-0,930;
- B. 0,835-0,860;
- C. 0,735—0,750;
- D. 1.

86. 1 kg vodorod yonishi uchun necha kg kislorod kerak bo'ladi?

- A. 8;
- B. 1;
- C. 2,67;
- D. 23,2.

87. Detonatsion yonishda alanga frontini tarqalish tezligi qaysi javobda topilgan?

- A. 1500-2500 m/s.
- B. 10-12 m/s;
- C. 25-40 m/s;
- D. 150-200 m/s;

88.Yonilgpi tarkibida vodorod necha foizgacha bopladi?

- A. 25 foizgacha;
- B. 50 dan 97 foizgacha;
- C. 0,4 dan 4,3foizgacha;
- D. 0,5 dan 15foizgacha.

89.Yonilgpi tarkibida kislorod necha foizgacha bopladi?

- A. 0,4 dan 4,3 foizgacha;
- B. 25 foizgacha;
- C. 50 dan 97 foizgacha;
- D. 0,5 dan 15 foizgacha.

90.Yonilgpi tarkibida uglerod necha foizgacha bopladi?

- A. 50 dan 97foizgacha;
- B. 25 foizgacha;
- C. 0,4 dan 4,3foizgacha;
- D. 0,5 dan 15foizgacha.

91.SHiddatli detonatsiyani paydo boplishi yonilgpini necha foizi yonganda paydo bopladi?

- A. 18-20 foizi;
- B. 10-12 foizi;
- C. 5 foizi;
- D. 20 foizdan koppi.

92.1 kg vodorod yonganda necha kJ issiqlik ajralib chiqadi?

117200.

- A. 2780-2890;
- B. 3430-3480;
- C. 34100;

93.1 kg uglerod yonganda necha kJ issiqlik ajralib chiqadi?

- A. 34100;
- B. 2780-2890;
- C. 3430-3480;
- D. 117200.

94.20 kg oltingugurt angidrididan necha kg oltingugurt kislotasi hosil bopladi?

- A. 25 kg;
- B. 10 kg;
- C. 20 kg;
- D. 30 kg.

95. Gazoyl necha graduslarda olinadi?

- A. 150-360.
- B. 40-200;
- C. 120-240;
- D. 230-260;

96. Geptanni oktan soni qaysi javobda topgpri koprstailgan?

- A. 0;
- B. 100;
- C. 103;
- D. 104.

97. Reaktiv yonilgpi necha graduslarda olinadi?

- A. 150-360.
- B. 40-200;
- C. 120-240;
- D. 230-260;

98. Gaz yonilgpilarida ishlaydigan dvigatellarda issiqlik energiyasining necha foizi foydali ishga aylanadi?

- A. 23-28;
- B. 20-42;
- C. 24-30;
- D. 28-42

99. Gazlarni sintezlash natijasida necha foiz benzin, dizel yonilgpsi va moy olinadi?

- A. 40-45, 15-20 va 10-17;
- B. 80-85, 10 va 5-10;
- C. 18-22, 20-25 va 50-60;
- D. 20-30, 70-75 va 5-10.

100. Izo oktanni oktan soni qaysi javobda topgpri koprstailgan?

- A. 100;
- B. 0;
- C. 103;
- D. 104.

101. Kinematik qovushoqlikni SI tizimidagi oplchov birligi qaysi javobda topgpri koprstailgan?

- A. m^2/s .
- B. g/sm^3 , kg/m^3 ;
- C. $kg/m.s$, $N/m.s$;
- D. st yoki sst;

102. Solyarali yonilgpi necha gradusda olinadi?

- A. 300-400.
- B. 120-240;
- C. 150-360;
- D. 230-260;

103. Kinematik qovushoqlikni oplchov birligi qaysi javobda topgpri koprstailgan?

- A. st yoki sst;
- B. g/sm^3 , kg/m^3 ;
- C. $kg/m.s$, $N/m.s$;
- D. m^2/s

104. Tiptanni oktan soni qaysi javobda topgpri koprstailgan?

- A. 104.
- B. 0;
- C. 100;
- D. 103;

105. Toluolni oktan soni qaysi javobda topgpri koprstailgan?

- A. 103;
- B. 0;
- C. 100;
- D. 104.

106. Opzbekiston sharoitida tsetan soni necha birlikka teng boplgan dizel yonilg'pisi ishlatiladi?

- A. 45;
- B. 40;
- C. 50;
- D. 100.

107. Neytral smollar tarkibida mos ravishda necha foiz uglerod, vodorod va kislorod boplishi mumkin?

- A. 80-85, 10 va 5-10;
- B. 18-22, 20-25 va 50-60;
- C. 40-45, 15-20 va 10-17;
- D. 20-30, 70-75 va 5-10.

108. Neft mahsulotlarini tozalashda ishlatiladigan oqartiruvchi tuproqni tarkibi va miqdori qaysi javobda topg'pri koprstailgan?

- A. 75-80 foiz Si_2O va 10-25 foiz Al_2O_3 ;
- B. 50-60 foiz Si_2O va 40-50 foiz Al_2O_3 ;
- C. 60-70 foiz suv va 30-40 foiz NaOH ;
- D. 80-85 foiz suv va 10-15 foiz NaOH .

109. Ogp'ir neftni zichligi necha g/sm^3 dan necha g/sm^3 gacha bop'ladi?

- A. 0,910 dan 1,3 g/sm^3 gacha;
- B. 0,650 dan 0,870 g/sm^3 gacha;
- C. 0,871 dan 0,910 g/sm^3 gacha;
- D. 0,65 dan 1,3 g/sm^3 gacha

YOQILG'I VA MOYLASH MATERIALLARI

Fanidan nazorat savollari

1. Avtomobil benzinlariga qanday talablar qo'yiladi?
2. Yonilg'ining qovushoqligi va uni aniqlash.
3. Avtomobil benzinlarining bug'lanuvchanligi va fraktsion tarkibi.
4. Benzinning fraktsion tarkibini aniqlash.
5. Benzinning to'yingan bug' bosimi.
- 6.
7. Yonilg'ining normal va detanatsion yonishi.
8. Oktan soni deb nimagan aytiladi, u qanday aniqlanadi va yonilg'ining qanday xossalari belgilaydi?
9. Oktan sonini aniqlashning motor va tadqiqot usullari o'rtasida qanday farq bor?
10. Detonatsiyaga qarshi kurashning qanday tadbirlarini bilasiz?
11. Oktan sonini oshirishda qanday antidetonatorlardan foydalaniladi?
12. Induktsion davr va haqiqiy smolalar miqdori deganda nimani tushunasiz?

13. Etilangan benzindan foydalanishda qanday ehtiyotkorlik choralarini ko`rish lozim?
14. Benzinning aktiv yemirilish ko`rsatkichlari.
15. Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori.
16. Benzinlarning turlari va markalari.
17. Yonilg`i pasport deganda nimani tushunasiz?
18. Xorijda ishlab chiqariladigan benzinlar.
19. Suvli-benzin emulsiyalarini ishlatish.
20. Yonilg`ining yonuvchi va yonmaydigan qismlari qanday elementlardan tashkil to`gan?
21. Ishchi yonilg`i qanday tarkibga ega?
22. Yonilg`ini to`la yonishi uchun lozim bo`lgan kislorod miqdori qanday aniqlanadi?
23. Yonilg`ining yonish turlarini aytib bering.
24. Yonish issiqligini tushintirib bering.
25. Yonish mahsulotlari turlarini aytib bering.
26. Gazsimon yonilg`ining afzalliklari va kamchiliklari.
27. Gazsimon yonilg`ilarning kelib chiqishi bo`yicha turlari, ularning tarkibi va xossalari.
28. Yonish issiqligiga ko`ra gazsimon yonilg`ilar qanday turlarga bo`linadi?
29. Tabiiy gaz, uning tarkibi, xossalari, ishlatilishi.
30. Siqilgan gaz, uning tarkibi, xossalari, ishlatilishi.
31. Suyultirilgan gaz, uning tarkibi, xossalari, ishlatilishi.
32. Spirtlardan yonilg`i sifatida foydalanish istiqbollari qanday?
33. Engil gaz kondensatlari.
34. Og`ir gaz kondensatlari.
35. Vodorod yonilg`idan foydalanish istiqbollari.
36. Slanetslar va bitumlardan olinadigan yonilg`ilar.
37. Lok-buyoq materiallar komponentlarini tag`riflang.
38. Suyuq va kukunsimon lok-buyoq materiallarni surkash usullarini tushuntirib bering.
39. Yupqa parda hosil qiluvchi moddalarga qanday moddalar kiradi?
40. Selluloza efirlari asosida parda hosil qiluvchi lok-buyoq materiallarni aytib bering.
41. Oliflar deb qanday moddalarga aytiladi?
42. Sikkativ nima va u lok-buyoq olishda qanday rol uynaydi?
43. Usimlik moyining parda hosil qilish kimyoviy asoslarini g`izohlang.
44. Poliefirakrilatli yelimlar.
45. Polivinilxlorid polimerlari va sopolimerlari asosidagi yelimlar.
46. Yog`och buyumlarni biriktirish uchun yelimlar.
47. Yuqori haroratlarda ishlatiladigan yelimlar.
48. Kauchuk as

49. osidagi yelimlar.
50. Benzinlar xaqida umumiy ma'lumotlar.
51. Benzin sifatiga qo'yiladigan ekspluatatsion talablarni izohlang.
52. Benzinlarning asosiy hossalari qanday ?
53. Benzinlarning sifat ko'rsatkichlari qanday ?
54. Benzinning oktan soni deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi ?
55. Etilangan benzinlarni tariflang.
56. Benzinning markalari va turlari qanday ?
57. Benzinning fraktsion tarkibini tariflang.
58. Detinatsiyabardoshlik deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi ?
59. To'yingan bug' bosimi, mexanik aralashmalar va suv haqida izoh bering.
60. Dizelg' yonilg'isi haqida ma'lumotlar.
61. Dizelg' yonilg'isiga qanday ekspluatatsion talablar qo'yiladi ?
62. Dizelg' yonilg'isining ekspluatatsion sifatini bildiruvchi fizik xossalari.
63. Dizelg' yonilg'isining ekspluatatsion sifatini bildiruvchi kimyoviy xossasi.
64. Dizelg' yonilg'isining qovushqoqlik xossalarini ta'riflang.
65. Dizelg' yonilg'isining tseton soni qanday aniqlanadi?
66. Dizelg' yonilg'isining tseton soni deb nimaga aytiladi?
67. Dizelg' yonilg'isining markalari, turlari, shartli ifodasi va ishlatilishi .
68. Dizelg' yonilg'ining yonishi qanday kechadi?
69. Yonuvchi aralashmaga qanday xossalar ta'g'sir etadi?
70. Dizelg'larda yonilg'ining yonishi qanday kechadi?
71. Alternativ yonilg'ilar haqida ma'lumotlar.
72. Alternativ yonilg'ilarning asosiy hossalari nimada?
73. Alternativ yonilg'ilarning qanday normalanadigan sifat ko'rsatkichlari bor?
74. Alternativ yonilg'ilarning markalanishini ta'riflang?
75. Alternativ yonilg'ilarning ishlatilishi.
76. Alternativ yonilg'ilarning vazifasiga ko'ra ishlatilishini izohlang.
77. Motor moylari xaqida qanday ma'lumotlar bilasiz?
78. Motor moyining asosiy vazifalari nimadan iborat?
79. Motor moylariga qanday ekspluatatsion talablar qo'yiladi?
80. Motor moylarining normalanadigan sifat ko'rsatkichlarini izohlang.
81. Motor moylarining klassifikatsiyasini ta'riflang.
82. Motor moylarining markalanishi.
83. Moyning qanday turlari mavjud va ishlatilishi.
84. Xorij davlatlarida ishlab chiqarilgan motor moylarini ta'riflang.
85. Moylash materiallarining turlari qanday va vazifasi nimalardan iborat?
86. Moylash materiallari deb nimaga aytiladi?
87. Moylarning sifatini yaxshilash uchun nimalar qilish kerak?

88. Dvigatelning ishonchli va uzoq muddat ishlashi uchun moylarga qanday prisadkalar qo'shiladi?
89. Motor moyining kinematik qovushqoqligi .
90. Dizelg' dvigatellari uchun qanday moylar qo'laniladi?
91. Karbyuratorli dvigatellar uchun qanday moylar ishlatiladi?
92. Ichki yonuv dvigatellarini moylash sistemalarida foydalanadigan moylar.
93. Moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori.
94. Surkov moylari haqida ma'lumotlar.
95. Surkov moylarining asosiy hossalari nimada?
96. Surkov moylarining qanday normalanadigan sifat ko'rsatkichlari bor?
97. Plastik surkov moylarining markalanishini tahriflang?
98. Plastik surkov moylarining ishlatilishi.
99. Plastik surkov moylarining vazifasiga ko'ra ishlatilishini izohlang.
100. Antifraktsion surkov moylarga tahrif bering.
101. Kontservatsion surkov moylariga izoh bering.
102. Surkov moylarining asosiy hossalari deb nimaga aytiladi?
103. Surkov moylari qanday ishlatiladi?
104. Plastik moylar rangi va tarkibi.
105. Surkov moylari vazifasiga qarab bo'linishi.
106. Natriy va natriy - kalg'tsiyli surkov moylarini izohlang.
107. Past haroratda muzlaydigan sovutuvchi suyuqliklar(antifriz) xaqida umumiy mag'lumotlar.
108. Anrifriz bilan ishlash qoidarini izoxlang.
109. Antifrizlarning turlari.
110. Tosol-40 nima?
111. Tosol-50 nima?

Asosiy adabiyotlar

1. B.To'layev. Yonilg'i-moylash materiallari va sovituvchi suyuqliklar ximmotologiyasi. –T.: “Adabiyot uchquni”, 2016, 184 bet.
2. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы. – М.: Академия, 2007. – 208 с.
3. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы. – М.: Колос, 2007. – 199 с
4. Fluids and Lubricants Specifications. Printed in Germany. 2012 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH.
5. Alimova Z.X. “Transport visitalarida ishlatiladigan ekspulatsion materiallar”. Toshkent Vneshni Vestron 2019 yil.
6. A.S.Polvonov “Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspulatsion materiallar”Toshkent 2010 yil

Qo'shimcha adabiyotlar

7. Mirziyoev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. – T.: “O'zbekiston”, 2016. - 56 b.
8. Mirziyoev SH.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza. 2016 yil 7 dekabr. – T.: “O'zbekiston”, 2016. -48 b.
9. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O'zbekiston”, 2017. -488 b.
10. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Xarakatlar strategiyasi to'g'risida. 2017 yil 7 fevral, PF-4947-son farmoni.
11. Fuels & Lubricant Technologies. Vehicle technologies office. 2012. U.S. Department of Energy 1000 Independence Avenue, S.W. Washington, D.C. 20585-0121. Approved by Kevin Stork. Team Leader, Fuel & Lubricant Technologies Vehicle Technologies Office. June 2013.
12. Stukanov V.A. Avtomobil'nye ekspluatatsionnye materialy. Uchebnoe posobie Laboratornyy praktikum. – M.: ID «Forum» – INFRA-M, 2006. – 208 s.
13. To'layev B.R., Mirzaabdullayev J.B. Yonilg'i va moylash materiallari fanidan laboratoriya ishlari bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar. – Toshkent: 2014. – 50 b.
14. S.R.Alikulov “Qishloq xo'jalik texnikalariga firmaviy texnik servis ko'rsatish”. Qarshi “Innteleket” nashriyoti 2022. Y.232 bet

Internet saytlar

15. <http://www.ziyo.net>
16. <http://www.turbo-diesel-center.com>
17. http://www.servon_ru
18. <http://www.diztoplivo.ru>