

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**



**" TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN  
EKSPLUATATSION MATERIALLAR "**

fanidan

**O‘QUV USLUBIY MAJMUA**

Namangan 2024

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

NAMANGAN MUHANDISLIK QURILISH INSTITUTI



“TASDIQLAYMAN”

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

 Q. Inoyatov

\_\_\_\_\_ 2024 yil

“TRANSPORT VOSITALARI MUHANDISLIGI” KAFEDRASI

TUZUVCHI:

G.VALIYEVA

TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN  
EKSPLUATATSION MATERIALLAR  
FANI BO'YICHA

**O'QUV-USLUBIY MAJMUA**

Namangan – 2024



## MUNDARIJA

|              |                                                                                           |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>I.</b>    | <b>SILLABUS</b>                                                                           |  |
| <b>II.</b>   | <b>FANNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI</b>                       |  |
| <b>III.</b>  | <b>NAZARIY MATERIALLAR</b>                                                                |  |
| <b>1</b>     | Fanning 'redmeti, vazifalari va manbalari                                                 |  |
| <b>2</b>     | Neft va uni qayta ishlash mahsulotlari                                                    |  |
| <b>3</b>     | Avtomobil benzinlari                                                                      |  |
| <b>4</b>     | Dizel dvigatellari uchun yonilg'ilar                                                      |  |
| <b>5</b>     | Gazsimon yonilg'ilar                                                                      |  |
| <b>6</b>     | Transport vositalarida ishlatiladigan moylash materiallari                                |  |
| <b>7</b>     | Ichki yonuv dvigatellari uchun moylar                                                     |  |
| <b>8</b>     | Transport vositalarining uzatgichlarida ishlatiladigan moylar.<br>(Transmission moylar)   |  |
| <b>9</b>     | Transport vositalarida qo'llaniladigan plastik surkov moylari                             |  |
| <b>10</b>    | Transport vositalarida qo'llaniladigan texnik suyuqliklar                                 |  |
| <b>11</b>    | Yonilg'i-moylash materiallarini me'yorga keltirish va meyo'rida ishlatish tejami asoslari |  |
| <b>12</b>    | Transport vositalarida qo'llaniladigan konstruksion materiallar                           |  |
| <b>IV.</b>   | <b>TAJRIBA MASHG'ULOT MATEERIALLARI</b>                                                   |  |
| <b>V.</b>    | <b>KEYSLAR BANKI</b>                                                                      |  |
| <b>VI.</b>   | <b>MUSTAQIL TAHLIM MAVZULARI</b>                                                          |  |
| <b>VII.</b>  | <b>GLOSSARIY</b>                                                                          |  |
| <b>VIII.</b> | <b>ADABIYOTLAR RO'YXATI</b>                                                               |  |

# TRANSPORT VOSITALARIDA QO'LLANILADIGAN EKSPLOATATSION MATERIALLAR SILLABUS

| Fanning qisqacha tavsifi                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                                                               |                                                                 |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| OTMning nomi va joylashgan manzili:                                               | Namangan muhandislik-qurilish instituti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                                               | I.A.Karimov shoh ko'chasi, 12-uy                                |              |
| Kafedra:                                                                          | Transport vositalari mihandisligi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Transport fakulteti tarkibida                                                                 |                                                                 |              |
| Tahlim sohasi va yo'nalishi:                                                      | 60712500 – Transport vositalari mihandisligi (avtomobil transporti).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | Bakalavriat bosqichining 60712500 – Transport vositalari mihandisligi (avtomobil transporti). |                                                                 |              |
| Fanni (kursni) olib boradigan o'qituvchi to'g'risida ma'lumot:                    | Dotsent: Valiyeva Gulshan Fayzimuradovna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                                                               | gulshanvaliyeva@mail.ru                                         |              |
| Dars mashg'ulotini o'tkazishning vaqti va joyi:                                   | O'quv-uslubiy bo'lim tomonidan ishlab chiqilgan jadval asosida 101 xonada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        | Kursning boshlanish va davom etish muddati: 5 semestr davomida                                | Ta'lim yo'nalishlari O'quv rejasiga muvofiq 3 kurs, 5 semestrda |              |
| Individual grafik asosida professor-o'qituvchining talabalar bilan ishlash vaqti: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Haftaning seshanba, shanba kunlari soat 14.00 dan 16.00 gacha                                 |                                                                 |              |
| Fanga ajratilgan o'quv soatlarining o'quv turlari bo'yicha taqsimoti              | Auditoriya soatlari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                                               | Mustaqil tahlim                                                 |              |
|                                                                                   | Ma'ruza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Amaliy | Tajriba                                                                                       | Texnik, xizmatlar soxasi                                        | Kasb ta'limi |
| I- semestr                                                                        | 34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -      | 18                                                                                            |                                                                 |              |
| Fanning boshqa fanlar bilan uzviy aloqasi (prerekvizit-lari):                     | Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar fani avtomobillarni tuzilishi va nazariyasi, avtomobillarni elektr va elektron jihozlari, ishonchlilik nazariyasi va diagnostika, issiqlik texnikasi, gidravlika, avtomobillarni ishlab chiqarish va tahmiri, mehnat muhofazasi, ekologiya va boshg'a fanlar bilan bog'liq, shuning uchun bu fanlarni bilish zarur.                                                                                                        |        |                                                                                               |                                                                 |              |
| Fanning mazmuni                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                                                               |                                                                 |              |
| Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni:                                          | Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar. Fanning maqsadi, vazifasi va asosiy bo'limlari. Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar to'g'risida tushuncha, uning mohiyati, dunyoda va mamlakatimizda foydalaniladigan turlari to'g'risida ma'lumotlar. Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallarning ahamiyati. Turlari. Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallarga qo'yiladigan talablar. |        |                                                                                               |                                                                 |              |
| Talabalar uchun talablar                                                          | - Professor-o'qituvchiga hurmat bilan munosabatda bo'lish; - Universitet intizom qoidalariga rioya qilish; - Mobil telefonni dars davomida o'chirish; - Berilgan topshiriqlarni o'z vaqtida bajarish; - Guruhdoshlarga hurmat bilan munosabatda bo'lish; - Plagiat man etiladi; - Darsga o'z vaqtida kelish; - 4 soatdan ortiq dars qoldirilgan taqdirda, dekanat ruxsati bilan darsga kirish.                                                                                               |        |                                                                                               |                                                                 |              |
| Elektron pochta orqali munosabatlar tartibi                                       | Professor-o'qituvchi va talaba o'rtasidagi aloqa elektron pochta orqali ham amalga oshirilishi mumkin, telefon orqali baho masalasi muhokama qilinmaydi, lekin oraliq, joriy va yakuniy baholash faqatgina institut hududida, ajratilgan xonalarda va dars davomida amalga oshiriladi.                                                                                                                                                                                                       |        |                                                                                               |                                                                 |              |

## NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

### SEMESTR bo'yicha dastur mazmuni

#### **1-mavzu. «Transport vositalarida ishlatiladigan eks'luatatsion materiallar» faning 'redmeti va manbalari.**

O'zbekiston Res'ublikasining avtomobil sanoati va Transportini rivojlantirish bo'yicha hukumat qarorlari. Fanning maqsadi, vazifalari va asosiy bo'limlari. Avtomobillar ishlash qobiliyatini ta'minlash, resurslarni tejash hamda atrof-muhitga chiqayotgan zaharli moddalar miqdorini kamaytirishda yonilg'i va moylash materiallarining tutgan o'rni. Yonilg'i-moylash materiallarining hozirgi davrdagi holati va kelajakda rivojlanishi yo'nalishlari va istiqbollari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta'lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4

#### **2-mavzu. Neft va uni qayta ishlash mahsulotlari.**

Neft haqida umumiy ma'lumotlar. Dunyo bo'yicha neftni qazib olinishi. Neft mahsulotlarining kimyoviy tarkibi va xossalari. Yonilg'i va moylarning olinishi. Neftni qayta ishlashni fizik (haydash) usuli. Neftni qayta ishlashni kimyoviy usuli. Neft mahsulotlarini tozalash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta'lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4

#### **3-mavzu. Avtomobil benzinlari.**

Avtomobil benzinlarining sifatiga qo'yiladigan talablar. Avtomobil benzinlarining eks'luatatsion sifatini bildiruvchi fizik-kimyoviy xossalari. Yonilg'ining fraktsion tarkibi va uning uning dvigatel ishiga ta'siri.

Yonuvchi aralashma va yonish mahsulotlari haqida ma'lumotlar. Yonilg'i xossalari detonatsion yonishga ta'siri. Detonatsiyaning kelib chiqish sabablari. Benzinni detonatsiyaga bardoshlik xossalari.

Oktan soni va va uni aniqlash yo'llari. Oktan sonini oshirish usullari. Detonatsiyaga qarshi 'risadkalarva ularning ta'sir etish mexanizmi.

Dvigatellarda smola va qurum hosil bo'lishining sabablari va uni oldini olish. Benzinning fizikaviy va kimyoviy turg'unliklari. Induktsion davr. Yonilg'ini saqlash usullari. Benzinning markalanishi. Xorijda ishlatiladigan benzin markalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta'lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4

#### **4-mavzu. Dizel dvigatellari uchun yonilg'ilar.**

Dizel yonilg`ilari sifatiga qo`yiladigan eks`luatatsion talablar. Dizel yonilg`ilarining asosiy fizik-kimyoviy xossalari. Yonilg`ining fraktsion tarkibi. Dizellarda yonilg`ining yonishi. Yonish jarayoniga ta`sir etuvchi omillar.

Dizelli dvigatellarda yonuvchi aralashma hosil qilish. Yonilg`ining berilishi, yonuvchi aralashmani hosil bo`lishiga va dvigatelning tejamlilashiga ta`sir etuvchi sifat ko`rsatkichlari. Dizel yonilg`isining o`z-o`zidan alanganishi. Dizel yonilg`isining tsetan soni va uni aniqlash. Yonilg`ining qurum va o`tirindilar hosil bo`lishiga moyilligi. Yonilg`ini korroziyalash (zanglashga olib keluvchi) xossalari.

Dizel yonilg`isining `ast haroratdagi xossalari. Dizel yonilg`ilarining markalanishi va ishlatilish sharoiti.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta`lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

### **5-mavzu. Gazsimon yonilg`ilar.**

Mamlakatimiz yonilg`i bazasida gazsimon yonilg`ilar. Tabiiy gazlarni avtomobillarda yonilg`i sifatida ishlatilishi. Gazsimon yonilg`ida ishlovchi avtomobillarning eks`luatatsion afzalliklari. Gazsimon yonilg`ilarning asosiy kamchiliklari. Gazsimon yonilg`ilarning ishlatilish sohalari.

Suyultirilgan uglevodorod gazi. Me`yorlanadigan sifat ko`rsatkichlari. Suyultirilgan gazning kom`onentlar tarkibi. To`yingan bug` bosimi. Suyultirilgan gazlarning fizik-kimyoviy xossalari.

Siqilgan uglevodorod gazi. Me`yorlanadigan sifat ko`rsatkichlari. Siqilgan gazlarni fizik-kimyoviy xossalari. Siqilgan gazning sifatiga qo`yiladigan talablar. Siqilgan gazning kom`onent tarkibi.

Kelgusida ishlatilishi mumkin bo`lgan yonilg`ilar (sun`iy s`irtlar, vodorod, yonilg`iga qo`shimcha sifatida suv). Asosiy xossalari va ishlatilishiga tavsiyalar.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta`lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

**6-mavzu. Transport vositalarida ishlatiladigan moylash materiallari.** Moylarning asosiy vazifalari ularga qo`yiladigan talablar. avtomobillarda ishlatiladigan moylash materiallarini turlari. Moylarning sifatini va xossalarini yaxshilash uchun `risadkalar.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta`lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

### **7-mavzu. Ichki yonuv dvigatellari uchun moylar.**

Motor moylari haqida umumiy ma`lumotlar. Asosiy vazifalari. Moylarga qo`yiladigan eks`luatatsion talablar. Motor moylarini sifatini bildiruvchi sifat ko`rsatkichlari. Benzinli dvigatellar uchun moylar. Dizelli dvigatellar uchun moylar. Motor moylarining asosiy xossalari. Motor moylarining klassifikatsiyasi. Motor moylarini sinflanishi. Ishlatilishi to`g`risida tavsiyalar. Dvigatellardagi moylarda bo`ladigan

o'zgarishlar. Moylarning sarfi va almashtirish muddatlari. Xorijda ishlatiladigan moylarning sinflanishi. Sun'iy motor moylari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta'lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

**8-mavzu. Transport vositalarining uzatgichlarida ishlatiladigan moylar (Transmission moylar).** Transmission moylar haqida umumiy ma'lumotlar. Transmission moylarning asosiy vazifalari va transmission moylarga qo'yiladigan eks'luatatsion talablar. Transmission moylarning asosiy xossalari. Transmission moylarning sinflanishi va markalari. Transmission moylarning turlari. Hidromexanik uzatkichlarda qo'llaniladigan moylar, ularning asosiy sifat ko'rsatkichlari. Moylash qobiliyati. Xorijda ishlatiladigan transmission moylarning sinflanishi. Moylarni almashtirish muddatlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta'lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

### **9-mavzu. Transport vositalarida qo'llaniladigan plastik surkov moylari.**

plastik surkov moylari haqida umumiy ma'lumotlar. plastik surkov moylarining asosiy vazifasi va ularning sifatiga qo'yiladigan eks'luatatsion talablar. plastik surkov moylarining olinishi va ularning tarkibi. plastik surkov moylarining asosiy xossalari. Me'yorlanadigan sifat ko'rsatkichlari. plastik surkov moylarining turlari. Avtomobillarning tarmoq va mexanizmlarida qo'llaniladigan antifriktsion surkov moylari va ularni quyultiruvchisi bo'yicha sinflanishi. Asosiy eks'luatatsion xossalari va ularni baholash (tomchilab tushishharorati, surkov moylarining suvga bo'lgan munosabati, kolloid turg'unligi). Antifriktsion surkov moylarining markalari va ishlatilishi.

Konservatsion surkov moylarining vazifasi, ishlatilish sharoiti va sinflanishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta'lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

### **10-mavzu. Transport vositalarida qo'llaniladigan texnik suyuqliklar.**

Texnik suyuqliklar haqida umumiy ma'lumotlar. Tormoz va ammortizator suyuqliklari. Sifatiga qo'yiladigan talablar. Vazifasi, tarkibi, eks'luatatsion xossalari, xillari va ishlatilishiga tavsiyalar.

Sovutish suyuqliklari. 'ast haroratda muzlaydigan suyuqliklar. Sifatiga qo'yiladigan talablar. Vazifasi, tarkibi va eks'luatatsion xossalari. Markalari, ularni qo'llash haqida tavsiyalar. Ularni ishlatilishda texnika xavfsizligi.

Yurgizib yuborish suyuqliklari. Vazifasi, tarkibi, eks'luatatsion xossalari va ishlatilishiga tavsiyalar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta'lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

## **11-mavzu. Yonilg'i va moylash materiallarini me'yorga keltirish va me'yorda ishlatish tejami asoslari.**

Neft mahsulotlari miqdorini hisoblab borish. Neft mahsulotlari sarfini me'yorlash. Yonilg'i va moylash materiallarini me'yorga keltirish va me'yorda ishlatish tejami asoslari. Neft mahsulotlarini isrof bo'lish turlari. Isroflarni kamaytirish. Yonilg'i-moylash materiallarining hisob-kitobini olib borish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta'lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

## **12-mavzu. Transport vositalarida qo'llaniladigan konstruksion materiallar.**

**'lastmassalar** 'lastmassalarning olinishi, asosiy kom'onentlari va xossalari.

Avtomobil detallarini ishlab chiqarishda 'lastmassalardan foydalanish.

**Rezina materiallari.** Sifatiga qo'yiladigan talablar. Olinishi, asosiy kom'onentlari va xossalari. Tabiiy va sun'iy kauchuklar. Avtomobilsozlikda rezina materiallarini tutgan o'rni. Avtomobil shinalarini ishlab chiqarishda va ularni ta'mirlashda rezina materiallaridan foydalanish.

**Lak-bo'yoq materiallari.** Avtomobilsozlikda Lak-bo'yoq materiallarini tutgan o'rni. Lok-bo'yoq materiallarining asosiy sifat ko'rsatkichlari. Lok-bo'yoq materiallarining tarkibi, klassifikatsiyasiva qo'llanilishi.

Yelimlar, qo'lovchi va qistirma materiallar. Klassifikatsiyasi, tarkibi xossalari va qo'llanilishi. Avtomobilsozlikda qo'lama va qistirma materiallarning ishlatilishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, inovatsion ta'lim texnologiyasi. Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

## **SEMESTR bo'yicha dastur mazmuni Tajriba ishlarning tavsiya etiladigan mavzulari.**

**Benzinlarning asosiy xossalari bo'yicha sifatini aniqlash.** Benzinlarni assortimenti bilan tanishish. Benzinni zichligini aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, Animatsion ko'rsatuv, Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

**Benzinlarning fraktsion tarkibini va oktan sonini aniqlash.** Benzinni fraktsion tarkibini aniqlash. Benzinni oktan aniqlash

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, Animatsion ko'rsatuv, Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

## **Dizel yonilg'isining asosiy xossalari bo'yicha sifatini aniqlash.**

Dizel yonilg'isining assortimenti bilan tanishish. Kinematik qovushoqlikni aniqlash. Qotish haroratini aniqlash. Dizel yonilg'isini tarkibidagi suv miqdorini aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, Animatsion ko'rsatuv, Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*  
Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

**Moylarning asosiy xossalari bo'yicha sifatini aniqlash.** Motor moyini assortimenti bilan tanishish. Kinematik qovushoqligini aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, Animatsion ko'rsatuv, Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*  
Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

**Moylarning alangalanish haroratini aniqlash. Moylarning tarkibidagi suvlarni aniqlash.** Moylarning alangalanish haroratini aniqlash. Moylarning tarkibidagi suvlarni aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, Animatsion ko'rsatuv, Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*  
Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

**Moylarning ifloslanish darajasini aniqlash.** Moylarning ifloslanish darajasini aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, Animatsion ko'rsatuv, Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*  
Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

**plastik surkov moylarining asosiy xossalari bo'yicha sifatini aniqlash.** Surkov moylarini tashqi belgilari bilan tanishish. Tomchi haroratini aniqlash. 'enetratsiya sonini aniqlash usuli bilan tanishish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, Animatsion ko'rsatuv, Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*  
Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

**Antifrizlarning asosiy xossalari bo'yicha sifatini aniqlash.** Antifriz tashqi belgilari bilan tanishish. Antifriz tarkibini gidrometr yordamida aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, Animatsion ko'rsatuv, Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*  
Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

**Tormoz suyuqliklarining asosiy xossalari bo'yicha sifatini aniqlash.** Tormoz suyuqliklarining asosiy xossalari bo'yicha sifatini aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, Animatsion ko'rsatuv, Aqliy hujum, klasterlarga ajratish, hamkorlikda ishlash, BBB strategiyasi.*  
Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; A5: Q1; Q2 Q3; Q4.

## II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTTIFAOL TAHLIM METODLARI

**“Insert” metodi Metodning maqsadi:** Mazkur metod talabalarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o'zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo'llaniladi, shuningdek, bu metod talabalar uchun xotira mashqi vazifasini ham o'taydi. **Metodni amalga oshirish tartibi:**

-o'qituvchi mashg'ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko'rinishida tayyorlaydi;

□□ yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn tahlil oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko'rinishida namoyish etiladi;

□□ tahlil oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o'z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

1-jadval

“Insert” metodi

| Belgilar                                         | Kasb | Kasblar tasnifi | Professiogramma |
|--------------------------------------------------|------|-----------------|-----------------|
| “V” – tanish mahlumot.                           |      |                 |                 |
| “?” – mazkur mahlumotni tushunmadim, izoh kerak. |      |                 |                 |
| “+” bu mahlumot men uchun yangilik.              |      |                 |                 |
| “– “ bu fikr yoki mazkur mahlumotga qarshiman?   |      |                 |                 |

Belgilangan vaqt yakunlangach, tahlil oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo'lgan mahlumotlar o'qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi va ularning mohiyati to'liq yoritiladi. Savollarga javob berilib mashg'ulot yakunlanadi.

**“SWOT-tahlil” metodi Metodning maqsadi:** mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo'llarini topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>S – (strength)</b>    | • кучли томонлари        |
| <b>W – (weakness)</b>    | • заиф, кучсиз томонлари |
| <b>O – (opportunity)</b> | • имкониятлари           |
| <b>T – (threat)</b>      | • тўсиқлар               |

## “SWOT-таҳлил” методи

|   |                                                                          |  |
|---|--------------------------------------------------------------------------|--|
| S | Кучли томонлари<br>(шахс психологияси)                                   |  |
| W | Ожиз томонлари<br>(касбий шаклланишга<br>тўсиқ бўлувчи ички<br>омиллар ) |  |
| O | Имкониятлар (касбий<br>шаклланишга мавжуд<br>имкониятлар)                |  |
| T | Хавфлар (касбий<br>шаклланишга тўсиқ<br>бўлувчи ташқи<br>факторлар)      |  |

## 3-жадвал

## Касбий ривожланиш бўйича SWOT таҳлили

|   |                                                   |                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S | Касбий<br>шаклланишнинг<br>кучли<br>томонлари     | Тўғри касб танлаш. Ўзи хоҳлаган ҳолда иш<br>фаолиятини тўғри ташкиллаштириши. Жамият<br>учун компетентли кадрга айланиши.                                                                                 |
| W | Касбий<br>шаклланишнинг<br>кучсиз<br>томонлари    | Нотўғри касб танлаганлиги учун иш унумининг<br>пастлиги. Касбга қизиқишнинг йўқлиги сабаб ўз<br>касб-корини чуқур эгаллаш учун интилишнинг<br>йўқлиги                                                     |
| O | Касбий<br>шаклланишнинг<br>имкониятлари<br>(ички) | Ўз касбий шаклланиши юзасидан чуқур билим,<br>қўникма ва малакаларга эга бўлиши ва фаолиятда<br>юқори самарадорликка эришиш. Ўз касбининг етук<br>мутахассисига айланиши. Ишлаб чиқариш сифати<br>ортади. |
| T | Тўсиқлар<br>(ташқи)                               | Замонавий касб - қорликни эгаллашда чет<br>тилларини ўрганиш ва ахборот технологияларини<br>мукамал эгаллаш учун шароитларнинг йўқлиги ва<br>вақт етишмаслиги                                             |

## “Xulosalash” (Rezyume, Veer) metodi

**Metodning maqsadi:** Bu metod murakkab, ko'p tarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va

salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo'yicha o'rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'quvchilarning mustaqil g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. "Xulosalash" metodidan mahruza mashg'ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg'ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

#### 4-жадвал

##### "Хулосалаш" методи

###### Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдиротларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар

**"Keys-stadi" metodi.** «Keys-stadi» - inglizcha so'z bo'lib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – o'rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o'rganish, tahlil qilish asosida o'qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o'rganishda foydalanish tartibida qo'llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari o'z ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday, Qanaqa (How), Nima-natija (What).

**“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари**

| <b>Иш<br/>босқичлари</b>                                          | <b>Фаолият шакли<br/>ва мазмуни</b>                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1-босқич:</b> Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш;</li> <li>✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда);</li> <li>✓ ахборотни умумлаштириш;</li> <li>✓ ахборот таҳлили;</li> <li>✓ муаммоларни аниқлаш</li> </ul> |

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2-босқич:</b> Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириқни белгилаш                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш;</li> <li>✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш</li> </ul>                                                                                   |
| <b>3-босқич:</b> Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириқининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш;</li> <li>✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш;</li> <li>✓ муқобил ечимларни танлаш</li> </ul>                                |
| <b>4-босқич:</b> Кейс ечимини чимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш;</li> <li>✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш;</li> <li>✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш</li> </ul> |

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiys abablarni belgilang (indivi-dual vakichik guruhda).
- Kasb tanlash va o'znuqtai nazaringiz dabajariladagin ishlar ketma-ketligini belgilangan (juftliklardagi ish).

**Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:**

**“Assesment” metodi. Metodning maqsadi:** mazkur metod tahlil oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali tahlil oluvchilarning bilish faoliyati

turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baqolanadi.

**Metodni amalga oshirish tartibi:** —Assesmentl lardan mahruza mashg'ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. SHuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin. **Assesment** – inglizcha so'z bo'lib, —bahol, —baholashl mahnosini bildiradi Bugun bu usul tahlil tizimiga ham joriy etilgan bo'lib, talabalarning bilim darajasi, malaka va ko'nikmasini baholashga xizmat qiladi. SHuning uchun ushbu metoddan foydalanib, keysni samarali hal etish mumkin.

6-жадвал

### Ассесмент методи



**Venn Diagrammasi metodi. Metodning maqsadi:** Bu metod grafik tasvir orqali o'qitishni tashkil etish shakli bo'lib, u ikkita o'zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavvurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko'rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi. **Metodni amalga oshirish tartibi:**

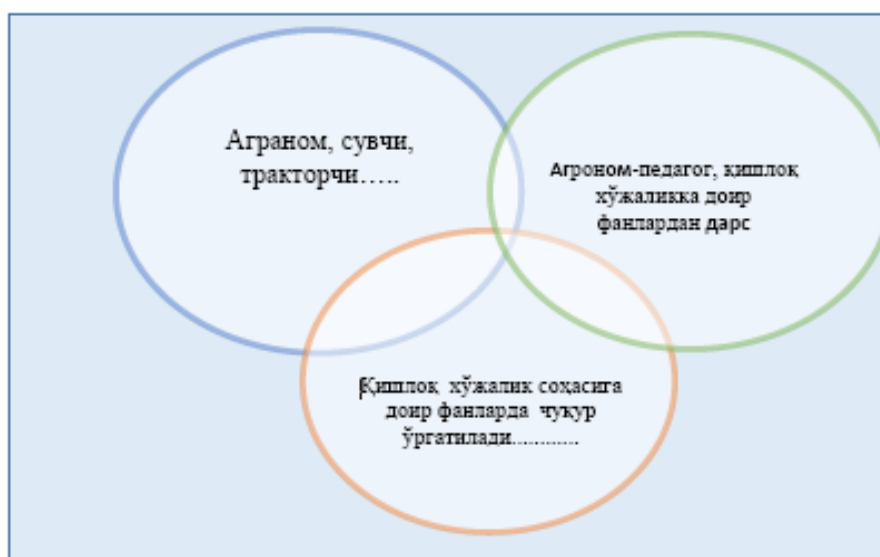
- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko'rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o'ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;

- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to'rt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik o'z tahlili bilan guruh a'zolarini tanishtiradilar;

- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko'rib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

### 1-диаграмма

#### Венн Диаграммаси (Касблар ва уларнинг професиографияси бўйича)



#### “Blits-o'yin” metodi.

**Metodning maqsadi:** tinglovchilarda tezlik, olgan bilimlar tizimini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maqsadida qo'llash samarali natijalarni beradi.

**Metodni amalga oshirish bosqichlari:** 1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, yahni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o'rganish talab etiladi. SHundan so'ng, ishtirokchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlarga birlashtiradi va guruh ahzolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga tahsir o'tkazib, o'z fikrlariga ishontirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va o'quvchilardan bu javoblarni «to'g'ri javob» bo'limiga yozish so'raladi.

4.«To'g'ri javob» bo'limida berilgan raqamlardan «yakka baho» bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa «0», mos kelsa «1» ball qo'yish so'raladi. SHundan so'ng «yakka xato» bo'limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «to'g'ri javob» va «guruh bahosi» o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» bo'limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baqolariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi. «Kasbiy maslahat bosqichlari» ketma-ketligini joylashtiring. O'zingizni tekshirib ko'ring!

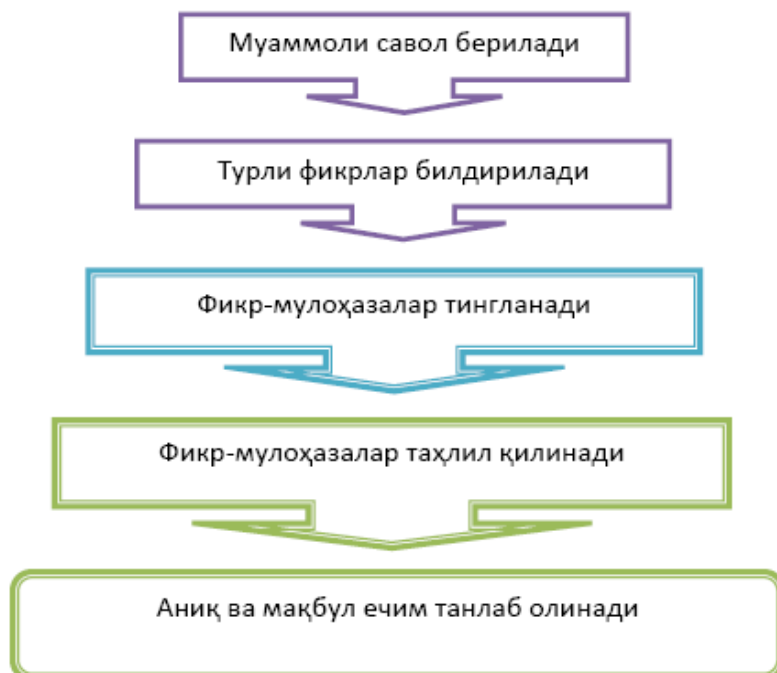
7-жадвал

| “Блиц-ўйин” методи      |           |           |             |              |              |
|-------------------------|-----------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| Харакатлар мазмуни      | Якка баҳо | Якка хато | Тўғри жавоб | Гуруҳ баҳоси | Гуруҳ хатоси |
| Психодиагностика        |           |           |             |              |              |
| Психологик маърифат     |           |           |             |              |              |
| Психологик коммуникация |           |           |             |              |              |
| Психологик перцепция    |           |           |             |              |              |
| Психологик консультация |           |           |             |              |              |

“Баҳс-мунозара” методи

“Баҳс -мунозара” методи- бирор мавзу бўйича таълим олувчилар билан ўзаро баҳс-мунозара ва фикр алмашув тарзида ўтказиладиган методдир.

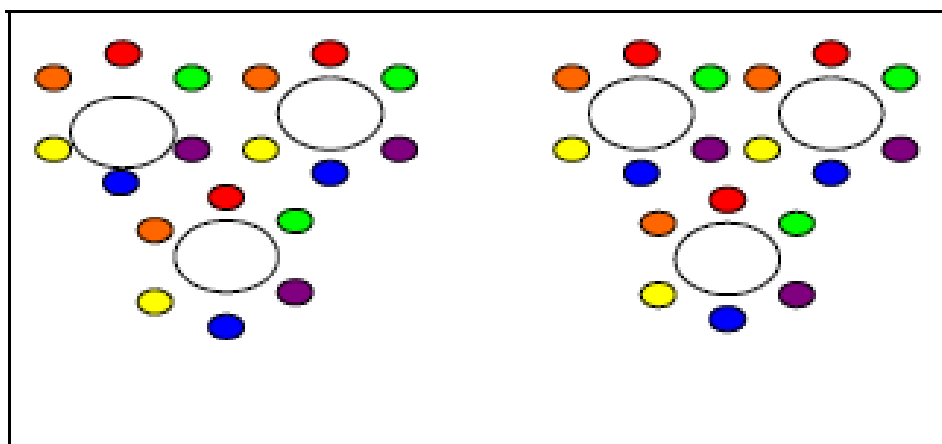
«БАҲС-МУНОЗАРА» методининг тузилмаси



“**Men – hamkorlikdaman**” degan bu holat kattaroq guruhlar tarkibida tashkil etiladi. Munozara ahzolari to’rt-besh kishidan bo’lib alohida stollar atrofida o’tirib, har bir guruh o’z qarorini chiqaradi. «Munozara» klublari» faoliyati shu tarzda tashkil etiladi.

**2-диаграмма**

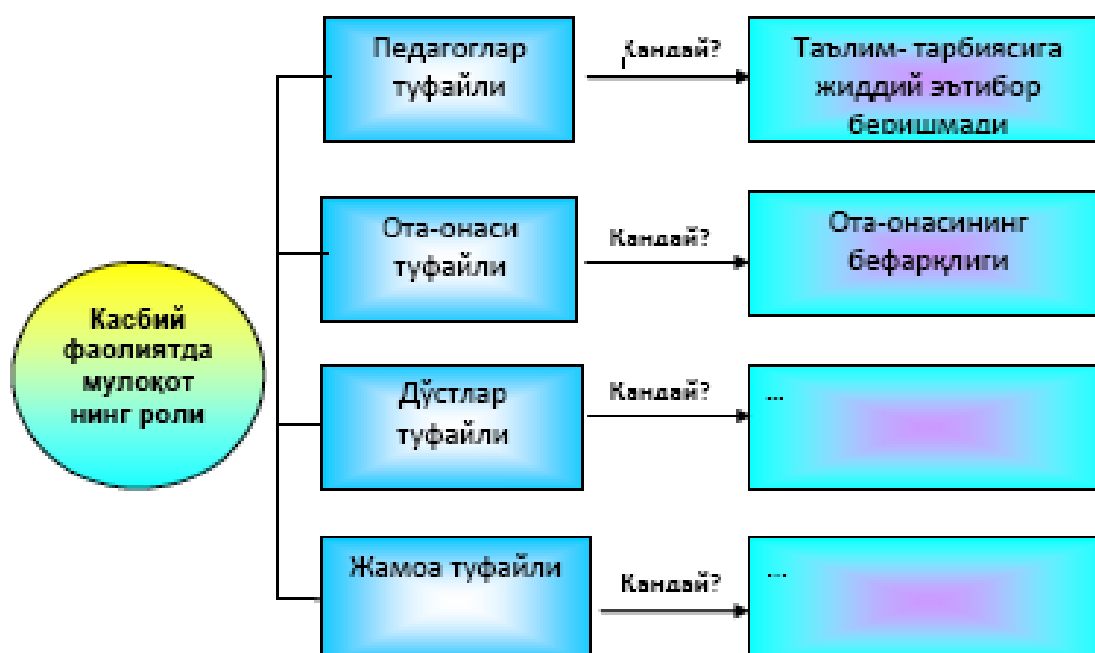
**Men – hamkorlikdaman metodi**



Бу келтирилган ҳар бир ҳолат бахс қатнашувчиларида ўзига хос руҳий тайёргарлик ва масъулият ҳиссини келтириб чиқаради.

**3-диаграмма**

**«Қандай?» диаграммаси оркали муаммони ечишнинг усул ва воситалари**



## “Фикрларнинг шиддатли ҳужуми” методи

“Фикрларнинг шиддатли ҳужуми” методи – жамоа орасида муайян топшириқларни бажараётган ҳар бир ўқувчининг шахсий имкониятларини рўёбга чиқаришга ва ўқувчиларда маълум жамоа (гурух) томонидан билдириган зид фикрга қарши зояни илгари суриш лаёқатини юзага келтиришга асосланган методдир. Бунда жамоа бўлиб зойлар ишлаб чиқишда иштирокчиларнинг ижодий имкониятлари фаоллаштирилади ва унга зид зоялар қўйилади.

“Фикрларнинг шиддатли ҳужуми”  
методи *Е.А.Александров* томонидан  
асосланган ҳамда *Ғ.Я. Буш*  
томонидан қайта ишланган.

**“Fikrlarning shiddatli hujumi” metodini – *amalda qo'llash* —Fikrlarning shiddatli hujumi” metodi** – ijtimoiy, gumanitar va tabiiy yo'nalishlardagi fanlar yuzasidan tashkil etiladigan mashg'ulotlar jarayonida birdek muvaffaqiyatli qo'llash mumkin. Ushbu metoddan foydalanishda asoslangan mashg'ulot bir necha bosqichda tashkil etiladi. Ular quyidagicha:

—Fikrlarning shiddatli hujumi|| metodi qo'llash jarayonida quyidagi holatlar yuzaga keladi: O'quvchi-talabalar tomonidan muayyan nazariy bilimlarning puxta o'zlashtirilishiga erishish; – *vaqtni iqtisod qilish*; – *har bir o'quvchi-talabani faollikka undash*; *Ularda erkin fikrlash layoqatini shakllantirish.*



3-shakl. Metoddan foydalanish bosqichlari



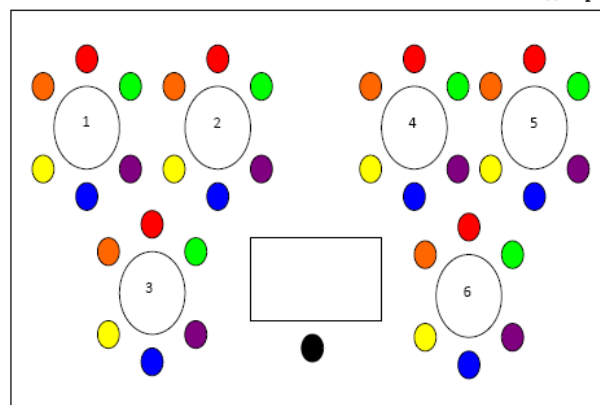
**“Фикрларнинг шиддатли хужуми” методи тuzулмаси**



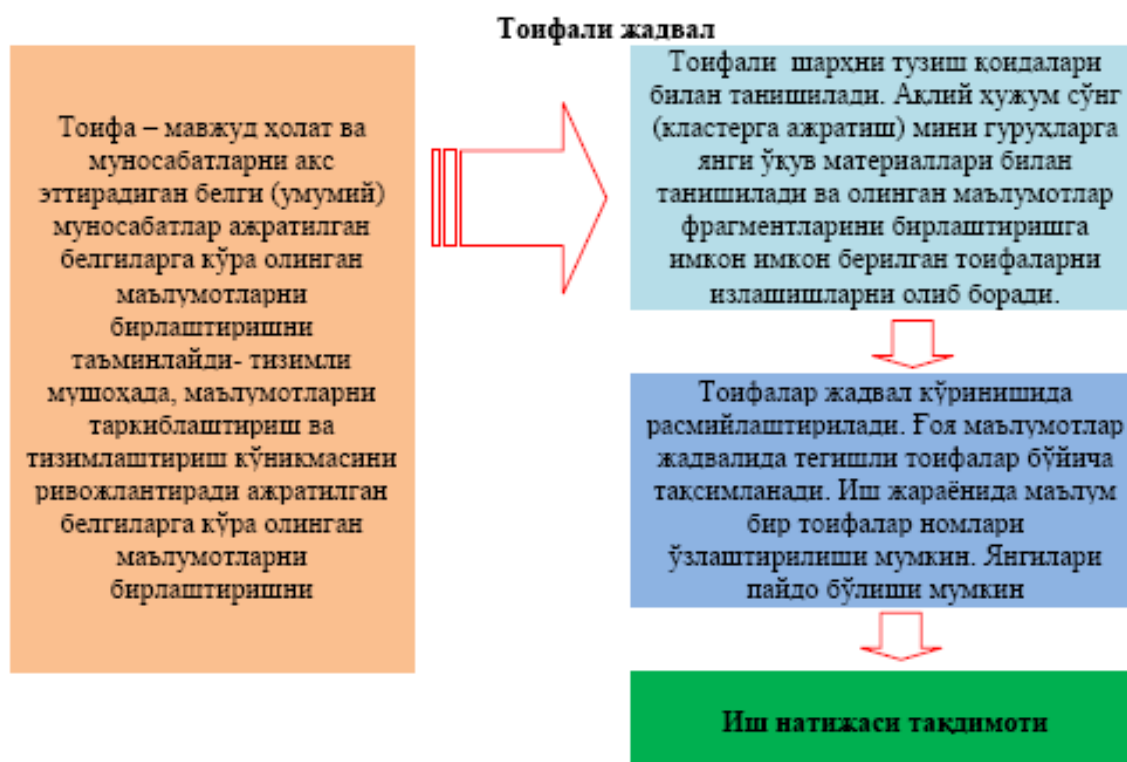
### **“6x6x6” metodi**

Bu metod yordamida bir vaqtning o'zida 36 nafar o'quvchi-talabani muayyan faoliyatga jalb etish orqali maolom topshiriq yoki masalani hal etish, shuningdek, guruhlarining har bir aozosi imkoniyatlarini aniqlash, ularning qarashlarini bilib olish mumkin. —6x6x6|| metodi asosida tashkil etilayotgan mashg'ulotda har birida 6 nafdardan ishtirokchi bo'lgan 6 ta guruh o'qituvchi tomonidan o'rtaga tashlangan muammo (masala)ni muhokama qiladi (4-diagrammaga qarang

5-диаграмма



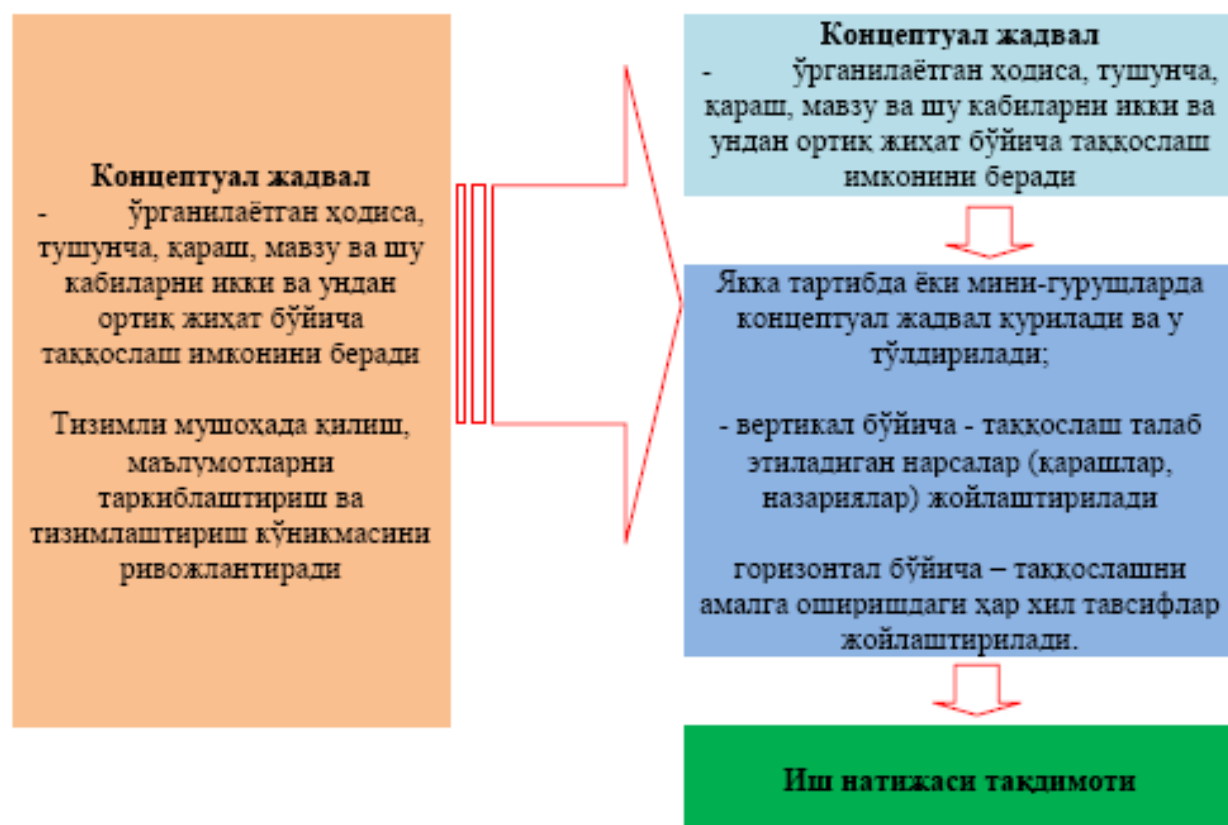
Belgilangan vaqt nihoyasiga yetgach, o'qituvchi 6 ta guruhni qayta shakllantiradi.



**Toifali sharhini tuzish qoidalari** 1. Toifalar bo'yicha mahlumotlarni taqsimlashning yagonausuli mavjud emas. 2. Bitta mini-guruhda toifalarga ajratish boshqa guruhda ajratilgan toifalardan farq qilishi mumkin. 3. O'rganuvchilarga oldindan tayyorlab qo'yilgan toifalarni berish mumkin emas: bu ularning mustaqil tanlovi bo'la qolsin. 4. Toifali sharhni yaratish yakuniy mahsul sifatida emas, balki jarayon sifatida muhim.

## Концептуал жадвал

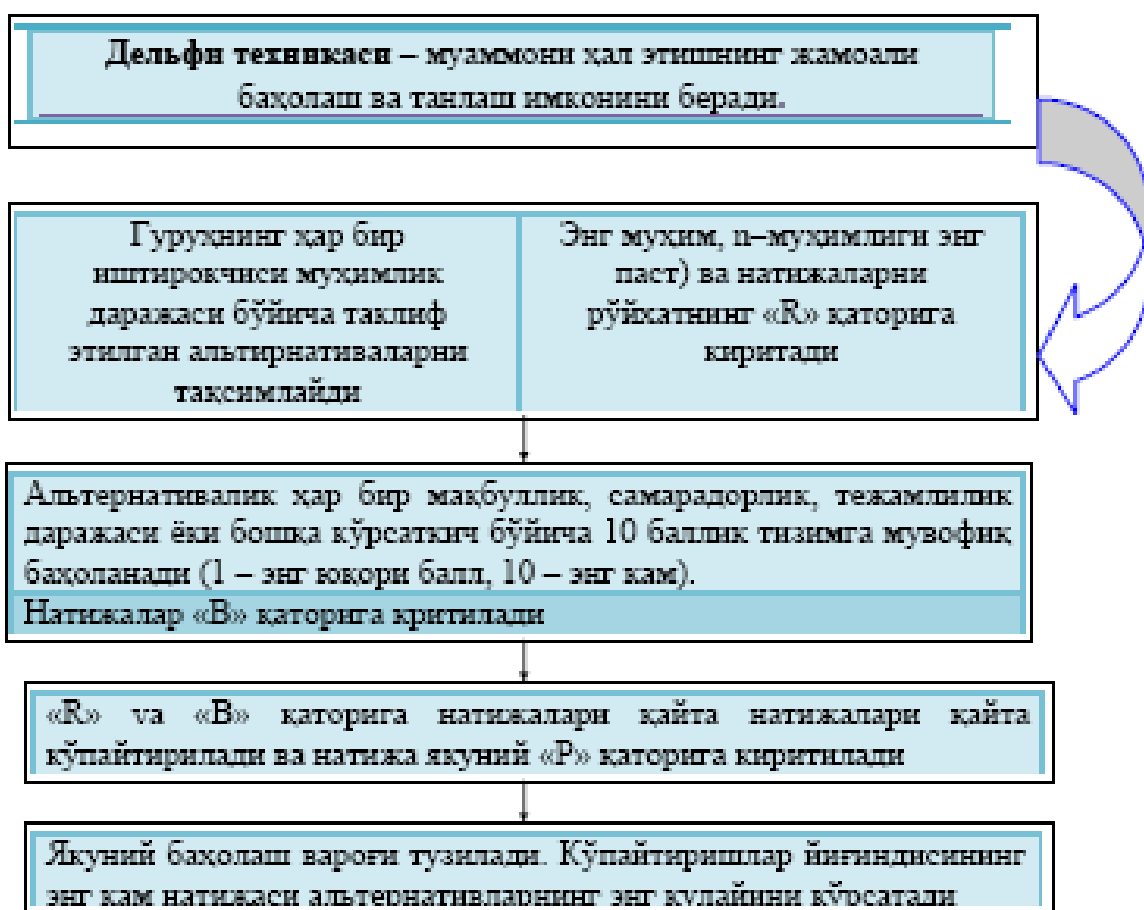
| Тонфалар |  |  |  |  |
|----------|--|--|--|--|
|          |  |  |  |  |



## Концептуал жадвал

| ..... га ёндошувлар,<br>..... тушунчалар | Тавсифлар, тонфалар, ажралиб турадиган белгилар ва шу кабилар |  |  |  |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|--|--|
|                                          |                                                               |  |  |  |

## Дельфи техникаси



## Альтернатив ғояларни баҳолашнинг жамлама вароғи (намуна)

| I    | Альтернатив ғоялар |   |    |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
|------|--------------------|---|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|
|      | 1                  |   |    | 2 |   |    | 3 |   |   | n |   |   |
|      | D                  | B | K  | D | B | K  | D | B | K | D | B | K |
| a    | 1                  | 2 | 2  | 3 | 4 | 12 |   |   |   |   |   |   |
| b    | 2                  | 2 | 4  | 3 | 6 | 18 |   |   |   |   |   |   |
| v    | 4                  | 6 | 24 | 1 | 2 | 2  |   |   |   |   |   |   |
| n    |                    |   |    |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| Жами |                    |   | 30 |   |   | 32 |   |   |   |   |   |   |

Bunda: – muhokama ishtirokchilari familiyasi; **D** – darajali baho (1-chi o'ringdan – eng muhim taklif, noxirgi o'ringacha – muhimligi kam, ikkilamchi taklif); **B** – alg'ternativlarni baholash, ballarda (1 – yuqori ball, 10 – eng kam ball); **K** –  $D * B$  ko'paytirish.

### III. NAZARIY MATERIALLAR

**Kirish.** Fanning 'redmeti, vazifalari va manbalari Fanning 'redmeti, vazifalari va manbalari  
**O'quv moduli birliklari:**

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

#### **Tayanch so'z va iboralar**

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

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

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

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

**Yonilg'i va energiya manbaalari zahiralarning 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' 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 tejimli foydalanish texnologiyalarini joriy etish va yangi muqobil energiya manbalarini yaratishdan iborat.

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

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'lgan.

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

Neft, gaz va kondensat zahiralari o'z ehtiyojimizni to'la ta'minlabgina qolmay, shu bilan birga energiya manbalarni 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 zahiralari bir trillion AQSh dollaridan ziyodga baholanmoqda.

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

O'zbekistondagi neft zahiralari qazib 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 zahiralarning 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 dekabrda №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.

## **2-ma'ruza: NEFT TO'G'RSIDA QISQACHA MA'LUMOT VA UNDAN OLINADIGAN NEFT MAHSULOTLARI**

### **O'quv moduli birliklari:**

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

### **Tayanch so'z va iboralar**

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

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

Neft o'simlik va hayvonot dunyosining organik qoldiqlari asosida '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 quyuq moysimon suyuqlik bo'lib, turli tusdagi jigarrang 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  $1,3 \text{ g/sm}^3$  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 ( $0,65...0,87 \text{ g/sm}^3$ ), o'rtacha neft ( $0,871...0,910 \text{ g/sm}^3$ ) va og'ir neft ( $0,910-1,3 \text{ g/sm}^3$ ). Yonish issiqligi  $43,7...46,2 \text{ MJ/kg}$  ( $10400 - 11000 \text{ kkal/kg}$ ).

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 ( $\text{SN}_4$ ) butangacha ( $\text{S}_4\text{N}_{10}$ ) 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 guruhlarining tarkibi va xususiyatlari neftni hosil bo'lishi va qazib olingan joyiga bog'liq bo'ladi.

**'arafinli uglevodorodlar** ( $\text{S}_n\text{N}_{2n+2}$ ) neftning asosiy massasini tashkil etadi. Bu turdagi uglevodorodlar jumlasiga quyidagilar kiradi: gazsimon uglevodorodlar (metan  $\text{SN}_4$  - dan boshlab), suyuq ('entan  $\text{S}_5\text{N}_{12}$  - dan boshlab) va qattiq yoki  $n$  - 'arafinlar (geksadekan  $\text{S}_{16}\text{N}_{34}$  - 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 ( $250...300^\circ\text{S}$ ) 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  $150^\circ\text{S}$  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.

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

Molekuladagi ikkilangan bog'lanishlar ularning kimyoviy faolligini oshiradi. Ular osongina oksidlanadi va birikish hamda zichlash ('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'yinmagan uglevodorodlarni motor yonilg'isi va moylarda bo'lishi maqsadga muvofiq emas. To'yinmagan uglevodorodlarning turg'unmasligi natijasida ular saqlanayotgan yonilg'ida, ayniqsa kreking-benzinda, smola hosil bulish jarayonini tezlashtiradi.

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

Naften kislotalar yuqori qaynash haroratiga ( $200^{\circ}\text{S}$  dan yuqori) ega bo'lgan, xona xaroratidagi zichligi  $1\text{ g/sm}^3$  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  $1\text{ g/sm}^3$  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  $1\text{ g/sm}^3$  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 kolloidli eritmalar hosil qiladi. Asfaltenlar  $300^{\circ}\text{S}$  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` miqdorda bo`lib, ular cho`ktirish usuli bilan osongina ajratib olinadi.

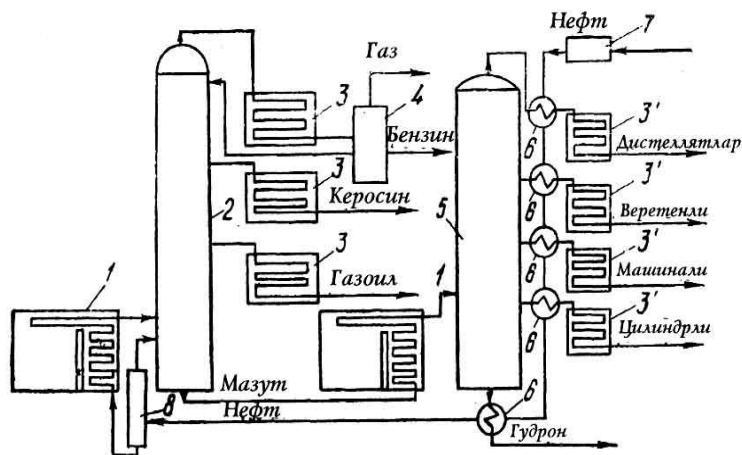
### **Neftni qayta ishlash usullari va yonilg`i-moylash materiallari olish texnologiyasi**

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 sovitiladi, 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...180<sup>0</sup>S gacha qiziydi) bug`lanish kolonasiga 8 uzatadi. U yerdan neftning yengil qaynaydigan qismi balandligi 15...30 metrli rektifikatsion kolonnaga 2 o`tadi va asosiy qismi quvurli `echga 1 yuboriladi. Neft bu burama `ech quvurlaridan o`tib 330... 350<sup>0</sup>Sgacha 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`squinlik 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<sup>0</sup>S; ligroinli-120...240<sup>0</sup>S; reaktiv yonilg`i uchun 150...360<sup>0</sup>S; gazoyl uchun-230...360<sup>0</sup>S; kerosinli-150...315<sup>0</sup>S; dizel yonil-g`isi uchun-150...360<sup>0</sup>S va solyarali-300...400<sup>0</sup>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-issqlik 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  $500^{\circ}\text{S}$ 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 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 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‘‘ 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.

### **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) hafta mahsulotlari sifatini yomonlashtiradi. Oltingugurtli birikmalar va kislotalar detallarning korroziyalanishini oshiradi, smola-asfalt moddalari issiq detallarda qurum va lok haydo bo'lishini ko'rsatiradi, to'yinmagan birikmalar kimyoviy barqarorlikni (saqlash jarayonida tarkibining o'zgarishligini) 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 adsorbtsiyanishiga (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 kislota oltingugurtli birikmalar (merka'tanlar, sulfidlar, tiofanlar, erkin oltingugurt) hafta aralashma *nordon gudron* deyiladi. Bu usulda tozalashda sulfat kislota yonilg'i tarkibidagi 'arafinli, aromatik va naftenli uglevodorodlar bilan reaksiyaga kirishmaydi. To'yinmagan uglevodorodlar sulfat kislota nisbatan sezgir bo'lganligi tufayli tarkibida to'yinmagan uglevodorodlar miqdori ko'rsatgan, termik kreking usulida olingan yonilg'ilarni tozalashda *xlorli metall bilash ishlov berish usulidan* foydalaniladi.

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

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

Tozalanadigan yonilg'i vodorod quvurli 'echda 375...415<sup>0</sup>S haroratgacha qizdiriladi, aralashma katalizator to'ldirilgan reaktorga tushadi, bu erda u 1...4 M'a 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. Gidrotozalash dizel yonilg'ilarini ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Masalan, tarkibida 1,0-1,3 foiz oltingugurt bo'lgan dizel distilleatlari tozalangandan so'ng tayor mahsulotlarda oltingugurtning miqdori 0,02-0,06 foizdan oshmaydi va 97-98 foiz r=kimyoviy barqaror yonilg' olinadi.

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<sub>2</sub> va 10...25 foiz Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 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 (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO bilan aralashtiriladi. Natijada 'arafin cho'kindiga tushadi. 'arafinsizlantirishdan oldingi oquvchanlik chegarasi minus 10<sup>0</sup>S bo'lgan dizel yonilg'isining 'arafinsizlantirilgandan keyingi oquvchanligi minus 45 va hatto minus 60<sup>0</sup>S 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 sovitilgach, '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 organik birikmalar yigindisidan iborat bo`lib, uglerod, vodorod, kislorod, azot va oltingugurt birikmalari kiradi. Yonmas (balast) qismi esa mineral aralashmalardan iborat bo`lib, uni tarkibi kul va namlikdan iborat.

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

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

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

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

Oltingugurt S-yonganda ma`lum miqdorda issiqlik chiqaradi, ammo uning yonish mahsulotlari oltingugurt 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:

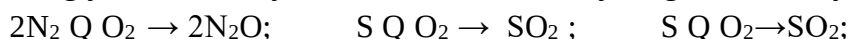
$$\text{-ishchi massa} \quad C_P + H_P + O_P + N_P + A_P + W_P = 100 \quad \text{foiz}$$

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

Gazsimon yonilg`ilarning yonuvchan qismi tarkibiga uglerod oksidi SO, metan SN<sub>4</sub> va boshqa gazsimon uglevodorodlardan tashqari (C<sub>n</sub>H) 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 SO<sub>2</sub> va oltingugurtli gazlar, kislorod O<sub>2</sub> va suv bug`laridan N<sub>2</sub>O 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 vodorod 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 holidagi yonilg`ilarni yonishi uchun nazariy talab qilinadigan havo miqdori (m<sup>3</sup>) 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 ortiqlik 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- tejamli va quyuq aralashmalar esa quvvatli aralashmalar hisoblanadi.

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

2.1-jadval. Havoning ortiqchalik koeffitsienti qiymatlari

| Yonilg'ining turlari           | $\alpha$    |
|--------------------------------|-------------|
| 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 sovutuvchi muhitga beriladigan issiqlik miqdori yuqori yonish issiqligi deb ataladi.

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

Amaliy maqsadlarda yonish issiqligini (kJ/kg) D.I.Mendelev 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 m<sup>3</sup> suv bug`ining hajmi, kg;

W-1 m<sup>3</sup> 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 ralashma 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 isisqligini quyidagicha aniqlash mumkin:

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

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:

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

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

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

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

$Q_C^\beta$  - yonilg'i yonish issiqligining solishtirma miqdori, kJ/kg;

$\eta_T$  - dvigatelning foydali ish koeffitsienti (f.i.k);

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

$V_F$  - yonish mahsulotlari ayrim kom'onentlarining hajmi, m<sup>3</sup>/kg;

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

**Yonish mahsulotlarini sifatini aniqlash.** Yonilg'i yonishidan hosil bo'lgan mahsulotlarni sifati, yonilg'i yonish jarayonini ham xarakterlaydi. Masalan, yonish mahsulotida uglerod oksidini CO tamoman yo'qligi yonilg'ini to'la yonishidan dalolat beradi; CO va N<sub>2</sub> borligi - chala yonishini ko'rsatadi.

Yonish mahsulotlarining tarkibi gaz o'lchagich va boshqa asboblari aniqlanadi. Bunda is gazi CO<sub>2</sub>, kislorod O<sub>2</sub> 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:

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

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

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

| Yonilg'i turi | Yonish issiqligi |                           | Havoning nazariy miqdori |
|---------------|------------------|---------------------------|--------------------------|
|               | Yonilg'i         | Yonilg'i-havo aralashmasi |                          |

|                       |       |      |      |
|-----------------------|-------|------|------|
| Benzin:               |       |      |      |
| - aviatsion benzin    | 44380 | 2788 | 14,9 |
| - avtomobil benzini   | 43961 | 2780 | 14,8 |
| Kerosin               | 42915 | 2767 | 14,5 |
| Dizel yonilg`isi      | 49705 | 2771 | 14,4 |
| Etil 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 sifatinani 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:

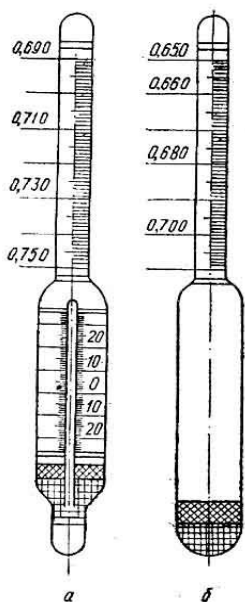
$$P_{20} = P_T \cdot \gamma(t - 20), \text{kg} / \text{m}^3,$$

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

$\gamma$  -harorat har bir 1°S da uzayishini hisobga oladigan tuzatish

koeffitsienti 0,515...0,910 kg/m<sup>3</sup>.grad

t-zichlik aniqlanayotgan harorat.



2.1-rasm. Neftedensimetr  
(ariometr)

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  $\rho, \rho_1, \rho_2$  - tekshirilayotgan suyuqliq aralashma va eritgich zichliklari,  $\text{kg/m}^3$ .

Ayrim neft mahsulotlarining zichligi qo'yidagicha: benzin-0,735...0,750; dizel yonilg'isi-0,835...0,860; motor moyi 0,890...0,930  $\text{g/sm}^3$

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  $\text{kg/m}^3$  orolig'ida bo'ladi. Yonilg'i zichligi haroratni o'zgarishi ta'sirida kam o'zgaradi. Havo harorati har  $10^0\text{S}$  ga 'asayganda uning zichligi faqat 1 foizga ortadi.

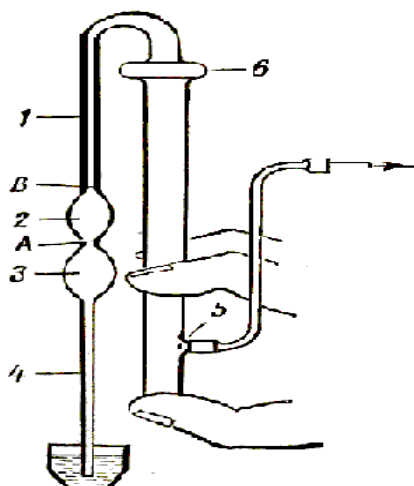
*Yonilg'ining qovushoqligi (yo'ishqoqlik, ichki ishqalanish)* suyuqliklarning ular oqimini yuzaga keltiruvchi tashqi kuchlar ta'siriga qarshiligini ifodalovchi xossasidir. Qovushoqlik asosan harorat va yonilg'i tarkibiga bog'liq. Absalyut (dinamik va kinematik) va shartli qovushoqlik tushunchalari ishlatiladi. Yonilg'ining qovushoqligi mahsus asboblari - 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  $\text{m}^2$  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= $\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2=\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$  qabul qilingan.

*Kinematik qovushoqlik deb* suyuqlikni ichki ishqalanishini solishtirma koeffitsientiga aytiladi. Davlat standartlarida 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. 'inkevich vickozimetrlaridan (2.2-rasm) keng foydalaniladi. Bu turdagi viskozimetrlarda kinematik qovushoqlikni aniqlash tartibi quyidagicha:

Tajriba o'tkazishdan oldin viskozimetr benzin yordamida yaxshilab tozalanadi. So'ngra asbob havoda quritiladi. Tekshirilayotgan neft mahsuloti qog'oz fil trlar yordamida tozalab olinadi. Tozalangan neft mahsuloti o'lchash menzurkasiga quyiladi. Neft mahsuloti quyiladigan



2.2-rasm. Pinkevich viskozometri

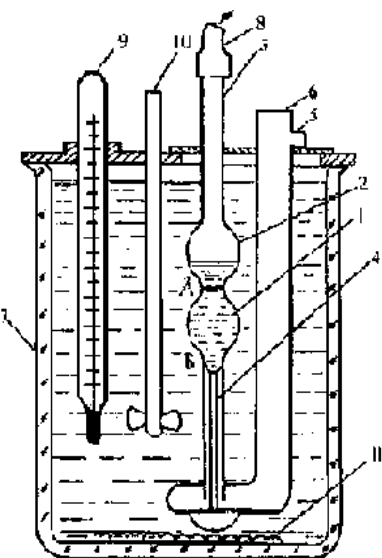
idishga qovushoqlik o'lchash asbobi joylashtiriladi. Asbobning chiqarish teshigiga 5 rezina shlang kiritiladi, tirsakka 6 tiqin tiqib, asbobni neft mahsuloti quyulgan idishga to'ntariladi va teshik 5 orqali mahsulotni uning «B» belgisigacha tortib to'ldiriladi. So'ngra asbobni neft mahsuloti to'ldirilgan idishdan chiqarib olinadi. Tirsakdan 6 esa tiqin olib tashlanadi.

Neft mahsuloti bilan to'ldirilgan viskozimetr shtativga 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:

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

bu yerda:  $\tau_{ypm}$  - suyuqlikni oqib tushishi uchun sarflanadigan vaqtning o'rtacha arifmetigi, s;  
S - viskozimetr doimiysi, mm<sup>2</sup>/s.

2.3-rasm. Kinematik qovushoqlikni aniqlash asbobi



Avtomobil benzinlarining 20<sup>0</sup>S haroratdagi qovushoqligi 0,5 dan 0,7 mm<sup>2</sup>/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:

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

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 20,22<sup>0</sup>S da qovushoqligi 1sSt ga teng. SI tizimida kinematik qovushoqlik m<sup>2</sup>/s da o'lchanadi.

Neft mahsulotlarini kinematik qovushoqyaigi DAST 33-82 asosida viskozometrlar yordamida aniqlanadi va yuqori chastotali dvigatellar uchun 20<sup>0</sup>S da, 'ast chastotali dvigatellar uchun 50<sup>0</sup>S da, motor moylari uchun 100<sup>0</sup>S 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 harorati xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi. Neft mahsulotlarining shartli qovushoqligi, suvni 20<sup>0</sup>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 m<sup>3</sup> gazsimon yonilg'i to'la yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoriga tushuniladi. Yonilg'ining yonish issiqligi qanchalik yuqori bo'lsa, avtomobilni 1 km bosib o'tadigan masofasi yoki 1 soat ish vaqti uchun sarflanadigan yonilg'i miqdori**

**shunchalik kam bo'ladi. Avtomobil benzinlari uchun yonish issiqligi 43500...44500 KJ/kg oralig'ida bo'ladi.**

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

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

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

Alangalanish harorati-shunday minimal haroratki, ochiq alanga ta sirida neft mahsuloti 50 s dan ortiq yonib turadi. Bu haroratlarni aniqlashda '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  $-40...60^{\circ}\text{S}$  gacha sovutilganda ham suyuq holda qoladi. Lekin yonilg'i tarkibida shunday uglevodorodlar ('arafinli va benzolli) bo'lishi mumkinki, ular sovushda kristal holda 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  $8...100^{\circ}\text{S}$  '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'p 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 kontaktidagi boshqa moddalar bilan o'zaro ta'siri kabi xususiyatlardan iborat. Fizikaviy xususiyatlardan farqi kimeviy xususiyatlar yonilg'i va u bilan aloqadagi moddalarning tarkibi va tuzilishini o'zgarishini ifodalaydi.

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

Neft mahsulotlari tarkibidagi to'yinmagan uglevodorodlar saqlanishda va tashishda asta sekin oksidlanadilar. Oksidlanishda hosil bo'ladigan nordon birikmalar katalizatorlar o'rmini 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 mikdori 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 fraktsion tarkibni yonilg'ida smolalar miqdori, mexanik zarrachalar va suvni borligi, kiritilgan 'risadkalar miqdori, detonatsiyaga qarshi turg'unlik xususiyatlari, 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 (antideto-

natorni) miqdori va sifatini aniqlash; benzinlarda suvda eriydigan kislotalar va ishqorlarni aniqlash; korrozion xususiyatlari; benzinlar-da haqiqiy smolalarni mikdori; yonilg`ini muzlash va qotish harorati; suv va mexanik zarrachalar miqdori; plastik moylarni tomchilab oqish harorati; surkov moylarining kislotalilik darajasi va boshqalar.

#### Nazorat savollari

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

### **3-ma'ruza: Avtomobil benzinlari**

#### **O`quv moduli birliklari:**

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

#### **Tayanch so`z va iboralar**

Benzinlarni eks`luatatsion 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 detonatsion yonishi. Benzinni detonatsiyaga chidamliligini baholash. Oktan sonini antidetonatorlar yordamida oshirish. Benzinni kimyoviy turg`unligi. Benzinni faol yemirish ko`rsatkichlari. Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv miqdori.

1. Avtomobil benzinlariga qo`yiladigan talablar va ularning eks`luatatsion xossalari

**Ichki yonuv dvigatellarida yonilg`i yonganda, yonilg`ining kimyoviy energiyasi dastlab issiqlik energiyasiga, keyin esa mexanik ishga aylanadi. 'orshenli 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 sovitiladi, bunda ham ko`miqdordagi energiya (taxminan 29 foiz) befoyda sarflanadi. Gazlarni kiritish va siqishga, tsilindr-'orshen guruhi, tirsakli val 'odshi'niklari 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<sup>0</sup>S dan 200<sup>0</sup>S 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'' quvvat berishi uchun, u ma'lum xossalarga ega bo'lishi lozim. Solishtirma og'irlik, issiqlik beruvchanlik, bug'lanuvchanlik va detonatsiyaga moyilligi benzinning asosiy xossalaridir.

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, tejamli 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 'aydo qilmasligi lozim;
- yonilg'i baklarida, ta'minlash tizimi jihozlarida smolalar hosil qilmasligi, shuningdek dvigatelning issiq detallarida mumkin qadar kam qurum hosil qilishi zarur;
- yonilg'i baklari, sig'imlar va ta'minlash tizimi detallarini korroziyalamasligi, uning yonish mahsullari esa dvigatel detallarini korroziyalamasligi lozim;
- yonuvchi aralashmaning yonish issiqligi zarur darajada yuqori bo'lishi lozim;
- fizikaviy va kimyoviy jihatdan turg'un bo'lishi;
- tarkibida mexanik qo'shilmalar va suv bo'lmasligi;
- inson salomatligi uchun xavfli bo'lmasligi.

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

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

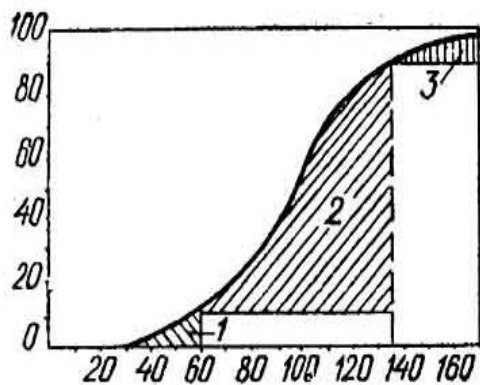
**Yonilg'ini to'la yonishi yonilg'i-havo aralashmasining sifati va yonilg'ining fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan baholanadi.**

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



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

Tabiiy-iqlim sharoiti yonilg'ining fraksion tarkibiga ikkita asosiy talab qo'yadi-dvigatelni havoning 'ast 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 fraksion tarkibi uni 10, 50 va 90 foiz haydash harorati bilan hamda uning qaynashini boshlanishi va oxiri haroratlari bilan baholanadi (2.5-

rasm).

Benzinni fraksion tarkibi DAST 2177-82 asosida maxsus asboblardan yordamida 100 ml sinalayotgan yonilg'ini qaynatish, bug'larini kondensatslash, 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<sup>0</sup>S dan 'ast 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 'ast bo'lsa, dvigatelni yurgizish shunchalik oson bo'ladi. Benzinning qishki navlarini 10 foiz 55<sup>0</sup>S da, yozgi navlariniki 70<sup>0</sup>S da qaynashi shart. Bu haroratni bilib, dvigatelni osongina yurgizsa bo'ladigan havoning haroratini to'ish

mumkin. ya'ni:

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

Benzinning ishchi fraktsiyasini (10...90 foiz) qaynash harorati 160... 180<sup>0</sup>S dan oshmasligi kerak. Benzinning uglevodorodli tarkibi qanchalik bir xil bo'lsa, dvigatel shunchalik tejamli va ishonchli eks-'luatatsion tartibda ishlaydi.

Standartdarga ko'ra benzinni ishchi fraktsiyasi 50 foiz qismini qaynashida normalashtiradi. 100...150<sup>0</sup>S da benzinlarning 50 foiz qaynashida yurgizilgandan keyin uni bitta tezlik tartibidan ikkinchi tartibga o'tish ta'minlanadi. Bu haroratni oshishi dvigatelni tez yurgizishlik xususiyatini 'asaytiradi. 90 foizdan yuqori fraksiya - oxirgi fraksiya deyiladi. Bu fraktsiyani borligi maqsadga muvofiq emas, chunki bu dvigatelni ishlashini qiyinlashtiradi: yonilg'i to'la yonmaydi, u oqib detallarni moy 'ardasini 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 fraksion tarkib singari, yonilg'ining bug'lanish xususiyatini ifodalaydi.

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

Shu bilan birgalikda to'yingan bug'larni bosimi yuqori yonilg'ilarni ishlatish maqsadga muvofik emas, chunki bu gaz to'siqlarini hosil qilishga tsilindrlarni to'lishini 'asayishiga va natijada dvigatelni

quvvatini 'asayishiga olib keladi. Avtomobil benzinlari tarkibida katalitik krekingning butan-butanli gaz fraktsiyalari mavjud bo'lganlari yuqori fizik stabillik xususiyatiga egadir.

## **2. Yonilg'ining normal va detonatsion yonishi**

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

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

Detonatsion yonishda alanga frontini tarqalish tezligi notekis 'og'ona-'og'ona oshib borib 1500...2500 m/s ga yetadi. Alanga fronti siqib borayotgan siqilgan sovuq aralashma 'ortlab yonadi, bunda zarba to'kinlari 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 'ortlashsimon 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 'asayishiga sabab bo'ladi. Dvigatel notekis ishlaydi, 'orshen, kla'anlar va 'orshen halqalari kuyadi, tsilindr-'orshen guruhi detallari hamda tirsakli val 'odshi'niklarining vkladishlari yeyili-shi tezlashadi.

Detonatsiya jarayonining jadalligi ishchi aralashmaning qaysi qismi detonatsiyali yonishga bog'liq. Detonatsiyaning tashqi belgilari ishchi aralashmaning 5 foizi yonishi bilanoq 'aydo 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.

## **3. Oktan sonini antidetonatorlar yordamida oshirish.**

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

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

Benzinlarning detonatsiyaga chidamliligini sinalayotgan yonilg'ini detonatsiyaga chidamliligi aniq etalon bilan solishtiriladi. Izooktan  $S_8N_{18}$  izomer tuzilishiga ega bo'lgan 'arafin 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.

Ge'tan  $S_7N_{16}$  ham 'arafin qatoridagi uglevodorod bo'lib, zanjirsimon normal tuzilishga ega. Ge'tan 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 ge'tan 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 ge'tanning 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 sezgirliги deyiladi. U benzinning fizik va fraksion tarkibiga bog'liq.

Detonatsiyaga chidamliliga izooktandan ham yuqori bo'lgan uglevodorodlar va ba'zi organik moddalar aniqlangan, chunonchi, tri'tanning detonatsiyaga chidamliligi 104 birlikka, toluolniki 103 ga, etil s'irti va benzolniki 106 ga teng. Detonatsiyaga chidamliligi izooktanikidan 'ast 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 ge'tandan yomonroq ishlaydi.

Neftni haydash va kreking usulida olingan ko'chilik 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-antidetontorlar qo'shish bilan oshirilmoqda. Antidetontorlar benzinning detonatsiyaga chidamliligini oshirish uchun unga qo'shiladigan moddalardir.

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

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

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

Hozirgi kunda etillangan benzinlarni yuqori oktanli benzinlarga almashtirishga urinilya'ti. Chet elda shunday yuqori oktanli benzinlardan trebutilmetilli efir (TBME) ishlatildi, u izobutenni metanol bilan ta'sir etish yo'li bilan olingan. Efir 55°S da qaynaydi, uning oktan soni tadqiqot usuli bilan 115...135 ga va motor usuli bilan 98...100 ga teng, u zaharli emas. Benzinda yaxshi eriydi, suvda yomon eriydi. Benzininga 11 foizli TBME qo'shilsa etillanmagan Ai-93 benzini olinadi va unga yana 15...20 foiz 'ast oktanli kom'onentlar qo'shish mumkin. Bunda dvigatelning yurgizish harorati 8...12°S ga 'asayadi va chiqarilgan gazning zaharliligi 'asayadi. Efirning yonish issiqligining 'astligiga (35200 kJ/kg) qaramasdan dvigatelning tejamkorligi 'asaymaydi.

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 tsiklo'entadieniltrikar-bonilmarganets  $S_5N_5Mn(CO)_3$  TSTM va uning gamogeni metiltsiklo'entadieniltrikarbonilmarganets  $SN_3S_5N_4Mn(CO)_3$  MTSKM kiradi. Ular toza benzinlarning detanatsion chidamliligini ortirish bilan birga tarkibida TEQ bo'lgan benzinlarning ham detonatsiyaga chidamliligini oshiradi.

#### 4. Benzinning kimyoviy turg'unligi

Benzin tarkibidagi kom'onentlarni 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, kla'anlar va 'orshenlar tubida, yonish kamerasida, 'orshen ariqchalarida va boshqa joylarda ham to'lanadi. Qurumlar ko'' to'langanda 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 M'a bosim ostida hamda 100°S 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>S) 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`` miqdorda smola va qurum hosil qilmasdan uzoq muddat ishlaydi. Ko``incha yonilg`i tarkibida smolalar ancha ko`` bo`ladi. Agar u me`yordan ikki-uch marta ko`` bo`lsa, benzinli dvigatelning motivesursi 20...25 foiz kamayishi isbotlangan.

Agar benzin tarkibidagi haqiqiy smolalar miqdorini ortishiga qarshi zarur chora tadbirlar ko`rilmasa, bir necha hafta muddat o`tgandan so`ng benzin tarkibida smolalar `aydo bo`lishi mumkin. Shuning uchun tarkibida termik yoki katalitik kreking fraktsiyalar 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 `araoksidifenilamin (0,007...0,10 foiz) lardan foydalaniladi. Bu antioksidlovchilarni benzina ko`rsatilgan miqdorda qo`shish benzinning induktsion davrini bir necha barobar ortiradi. Benzinlarning tarkibida smola hosil bo`lish suratini birdaniga `asaytiradi va benzinlar uzoq muddat saqlashga yaroqli bo`ladi.

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

#### 5. Benzinning faol yemirish ko`rsatkichlari

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

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

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

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

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

*Kislotalik ko'rsatkichi* deganda, 100 ml yonilg'idagi organik kislotalarni neytrallash 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 birikmalarining umumiy miqdori ham ancha ta'sir ko'rsatadi. Oltingugurt birikmalari benzinning korroziyaga moyilligini oshiradi, shuning uchun ham benzinda oltingugurt birikmalari bo'lmasligi kerak. Bu birikmalarining aktivligini mis 'lastinkada sinash yo'li bilan aniqlanadi. Buning uchun tozalangan va yaltiratilgan mis 'lastinkani tekshirilayotgan yonilg'i solingan 'robirkaga solinadi va suvli idishda 3 soat davomida 50°S haroratda qizdiriladi. Keyin 'lastinka yuviladi. Agarda 'lastinkada qora, to'q jigarrang yoki sariq iz qolgan bo'lsa bu yonilg'i tarkibida aktiv oltingugurt birikmalari borligini ko'rsatadi. Yonilg'ida bu birikmalarining miqdori qanchalik ko' 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' miqdorda qattiq va zich qurum hosil qilishi bilan ham zararli hisoblanadi Bunday qurum zarralari moyga tushib detallarning abraziv ta'sirida mexanik yeyilishini oshiradi. Bundan tashqari, oltingugurt motor moylarining eskirishini tezlatadi.

#### 6. Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori

Davlat standartining texnik talablariga binoan benzinlar va dizel yonilg'ilari tarkibida mexanik aralashmalar bo'lmasligi lozim. Lekin saqlash, tashish, qabul qilib olish va tarqatish vaqtida yonilg'i chang hamda qum bilan ifloslanadi. Hatto, tashqi ko'rinishi toza bo'lgan yonilg'ilarda ham ma'lum miqdorda aralashmalar bo'ladi. Bu begona aralashmalar smolali va koks hosil qiluvchi moddalar bilan yuqori haroratli o'tirindilarning ko'ayishiga olib keladi. Bundan tashqari dvigatelga tushuvchi chang uning yeyilishini tezlashtiradi. Qum, chang, zang va boshqa qattiq zarralar karbyuratorlarning jikyorlarini, forsunkalarning to'zitkichlarini va ta'minlash tizimining boshqa detallarini ifloslanishiga olib keladi, shuningdek dvigatel detallarini va yonilg'i uzatuvchi a'ratlarning elementlarini yuqori darajadagi abraziv yeyilishiga sabab bo'ladi. Yonish kamerasiga ifloslangan benzin quyilganda mexanik aralashmalar 'orshen halqalari bilan tsilindr gil zasi orasidagi zazorga kirib, ularning tez yeyilishiga sabab bo'ladi, natijada dvigatelning quvvati 'asayadi, 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 oqibatlarini keltirib chiqarishi mumkin: dvigatel va ta'minlash tizimi detallarini, yonilg'i saqlanadigan sig'implarni, avtomobil-larning yonilg'i baklarini va boshqalarni kuchli korroziyalaydi; yonilg'i tarkibidagi ingibitorlarni yuvib yuborishi natijasida yonilg'i tarkibida smola hosil bo'lish jarayoni tezlashadi; qish mavsumida yonilg'i tarkibidagi suv muzlaydi, natijada dvigatel ishida noqulayliklar yuzaga kelishi mumkin.

Yonilg'ilar ishlab chiqarilgan 'aytda 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.

#### 7. Benzinning turlari va markalari

Benzinli dvigatellar o'rnatilgan avtomobillar uchun davlat standartlari (GOST 2084-77) ga asosan A-72, A-76, Ai-93 va Ai-98 markali benzinlar ishlab chiqariladi. Bundan taqari mahsus texnik shartlar asosida AI-95 «Ekstra» 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 benzini ekanligini, I harfi – oktan soni tadqiqot usuli bilan aniqlanganligini, raqamlar – minimal oktan sonini bildiradi. Agar benzinning shartli ifodasida I harfi bo'lmasa, bunday benzinning oktan soni motor usuli bilan aniqlangan bo'ladi. Dvigatellarni qishda yurgazib yuborishni ta'minlash va yozda bug`tiqinlari hosil bo'lmisligi 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 (a'rel, oktyabr).

Yozgi benzinlar shimoliy va shimoliy-sharqiy hududlardan tashqari tashqari hamma hududlarda 1 a'reldan 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 a'relgacha ishlatiladi.

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

A-76 benzini ko'gina 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, 'AZ-672, LAZ-695N, LAZ-699R), shuningdek dvigatelining 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'gina 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'gina davlatlarni «Su'er» benziniga to'g'ri keladi.

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

Avtomobil benzinlarining asosiy ko'rsatkichlari va ularni ishlatilishi jadvallarda keltirilgan (2.5-jadval).

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

2.5-jadval. Avtomobil benzinlarining asosiy ko'rsatkichlari

| Ko'rsatkichlar                                               | A-72           | A-76<br>(Ai-80) | AI-93       | AI-98     |
|--------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------|-----------|
| Oktan soni (kamida)                                          | 72             | 76              | 85          | 89        |
| motor usuli bo'yicha                                         | Me'yorlanmaydi |                 |             | 93        |
| tadqiqot usuli bo'yicha                                      |                |                 |             | 98        |
| Etilangan benzindagi qo'rg'oshin miqdori, g/kg (ko'i bilan ) | -              | 0,24            | 0,50        | 0,50      |
| Fraktsion tarkibi, °S:                                       |                |                 |             |           |
| qaynash boshlanishi (kamida):                                | 35             | 35              | 35          | 35        |
| yozgi benzin uchun                                           | Me'yorlanmaydi |                 |             |           |
| qishki benzin uchun                                          |                |                 |             |           |
| ko'rsatilgan haroratda (°S) hay daladi (ko'i 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'i bilan):                                |                |                 |             |           |
| yozgi/qishki                                                 | 195/185        | 195/185         | 195/185     | 195/-     |
| - qoldiq, % (ko'i bilan)                                     | 1,5            | 1,5             | 1,5         | 1,5       |
| - yo'qotish, % (ko'i bilan)                                  | 4,0            | 4,0             | 4,0         | 4,0       |
| To'yingan bug'lar bosimi, k'A: 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'i 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'i bilan)                         | 0,12           | 0,10            | 0,10        | 0,10      |
| Rangi                                                        | Rangsiz        | Sariq           | To'q sariq- | Ko'kimtir |

|  |  |  |              |  |
|--|--|--|--------------|--|
|  |  |  | <b>qizil</b> |  |
|--|--|--|--------------|--|

Foydalaniladigan benzinning markasi ushbu ti'dagi 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 'aydo bo'ladi: dvigatel qizib ketadi, kla'anlar 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 eks'luatatsion xususiyat-lari bo'yicha aniq tasavvurga ega bo'lish lozim. Bunday tasavvurni hosil qilishda benzinning har bir markasi uchun to'ldiriladigan 'as'ortdan foydalaniladi. 'as'ort deganda, har bir markadagi benzin (yoki boshqa mahsulot) uchun davlat standarti talablari asosida u yoki bu ko'rsatkich-ning aniq qiymatlari keltiriladigan hujjat tushuniladi. 'as'ortda 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 'as'orti asosida uning sifatini standart talablariga javob berishi tegishli standart ko'rsatkichlari bilan solishtirib aniqlanadi. Agar 'as'ort ma'lumotlari standart talablarini qanoatlantirsa bunday yonilg'ini to'g'ridan-to'g'ri ishlatish mumkin. Standart talablarini hech bo'lmaganda bitta ko'rsatkich bo'yicha qanoatlantira olmaydigan yonilg'i-larni nostandart yonilg'i deyiladi. Ammo standart talablariga to'la mos kelmaydigan yonilg'ini ishlatishga umuman yaroqsiz deb hisoblash noto'g'ri. Nostandart yonilg'ilar, moylash materiallari va boshqa neft mahsulot-larining sifat ko'rsatkichlarini standart ko'rsatkichlardan chetga chiqishi ruxsat etilgan miqdorda bo'lsa, bunday yonilg'i va moylash materiallaridan belgilangan maqsadlarda to'g'ridan-to'g'ri foydalanish mumkin.

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

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

| Ko'rsatkichlar | Ruxsat etilgan chetga chiqish | Ko'rsatkichlar     | Ruxsat etilgan chetga chiqish |
|----------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Oktan soni     | -1                            | Fraktsion tarkibi: |                               |
| Kislotaliligi  | +0,5 mg/100 ml                | BH                 | -5                            |

|                                    |            |               |              |
|------------------------------------|------------|---------------|--------------|
| <b>Haqiqiy smolalar miqdori:</b>   |            | <b>t10%</b>   | <b>+3</b>    |
|                                    |            | <b>t50%</b>   | <b>+3</b>    |
| <b>A-72 va A-76 uchun</b>          | <b>+10</b> | <b>t90%</b>   | <b>+3</b>    |
| <b>AI-92, AI-93 va AI-98 uchun</b> | <b>+3</b>  | <b>HO</b>     | <b>+5</b>    |
|                                    |            | <b>Qoldiq</b> | <b>+0,3%</b> |

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 «remium» va oktan soni 90-94 bo'lgan «Regulyar» benzinlardan foydalaniladi. yevro'a iqtisodiy hamkorlik mamlakatlarida ishlatiladigan benzinning 78 foizi «remium» 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.

Ya'וניyada ishlatiladigan benzinlarning asosiy qismi (97 foizi) oktan soni (tadqiqot usulida aniqlanganda) 91 bo'lgan «Regulyar» markali benzinlardan iborat bo'lib, «remium» 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 'aytda 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 «remium» benzinlarini ishlab chiqarish rejalashtirilmoqda.

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

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

2.7-jadval. Xorijiy mamlakatlarda ishlatiladigan benzinlar

| Mamlakatning nomi | Benzinning nomi | Oktan soni     |             |
|-------------------|-----------------|----------------|-------------|
|                   |                 | Tadqiqot usuli | Motor usuli |
| Avstriya          | «remium»        | 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              | «remium»        | 96...102       | 86...94     |
|                   | «Regulyar»      | 90...96        | 82...90     |
|                   | Etillanmagan    | 91...93        | 82...85     |
| Braziliya         | «remium»        | 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 xossalari belgilaydi? 8. Oktan sonini aniqlashning motor va tadqiqot usullari o'rtasida qanday farq bor? 9. Detonatsiyaga qarshi kurashning qanday tadbirlarini bilasiz? 10. Oktan sonini oshirishda qanday antidetonatorlardan foydalaniladi? 11. Induktsion davr va haqiqiy smolalar miqdori deganda nimani tushunasiz? 12. Etillangan benzindan foydalanishda qanday ehtiyotkorlik choralarini ko'rish lozim? 13. Benzinning aktiv yemirilish ko'rsatkichlari. 14. Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori. 15. Benzinlarning turlari va markalari. 16. Yonilg'i 'as'ort deganda nimani tushunasiz? 17. Xorijda ishlab chiqariladigan benzinlar. 18. Suvli-benzin emulsiyalarini ishlatish.

#### **4-ma'ruza: Dizelli dvigatellar uchun yonilg'ilar.**

##### **O'quv moduli birliklari:**

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

##### **Tayanch so'z va iboralar**

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

##### **1. Dizel yonilg'isiga qo'yiladigan asosiy eks'luatatsion talablar**

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

Dizel yonilg'isi deganda-asosi qaynash harorati 200-350<sup>0</sup>S bo'lgan uglevodroddan tashkil to'gan neft fraktsiyasi tushuniladi. Dizel yonilg'isi rangi sariqdan och jigarrangacha bo'lgan suyuqlik (bu rangni yonilg'i tarkibidagi smola beradi) bo'lib, qovushoqligi benzina nisbatan yuqori va qiyin bug'lanadigan yonuvchi suyuqlikdir. Ularning tarkibida massasi bo'yicha taxminan 87 foiz uglerod, 13 foiz vodorod, 0,5 foizgacha oltingugurt, juda oz miqdorda kislorod va azot bor. Dizel yonilg'isining zichligi benzinning zichligi kabi suvning zichligidan kichik (0,78-0,86 g/sm<sup>3</sup>) 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 eks'luatatsion talablarga javob berishi kerak:

- yuqori bosimli nasos uzluksiz va 'uxta ishlashi uchun yonilgi yaxshi so'rilishi va haydalishi (o'timal qovushoqlikka, zarur 'ast 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 o'timal 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);
- kla'anlarda, 'orshenlarda va 'orshen xalqalarida ko'' qurum hosil bo'lmasligi, ninalar osilib qolmasligi hamda forsunkalarning tuzitkichlari kokslanmasligi lozim (yonilg'ining kimyoviy hamda fraktsion tarkibiga, tozalash usuli va darajasiga bog'liq);
- sig'implarni, yonilg'i quvurlarini, yonilg'i berish tizimini va dvigatel detallarini korroziyalamasligi kerak (oltingugurtli birikmalar organik hamda mineral kislotalar, suv miqdoriga bog'liq);
- barqaror yonishi hamda yonganda mumkin qadar ko'' issiklik chiqarishi (uzoq muddat saqlanganda xossalarni o'zgartirmasligi) zarur.

## 2. Dizel yonilg'isining qovushoqligi

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

Dizel yonilg'isining qovushoqligini belgilovchi ko'rsatkich kinematik qovushoqlik deyiladi. Yonilg'ining yonish kamerasida to'zitalish sifati kinematik qovushoqlikka bog'liq. Yonilg'ining qovushoqligi juda katta bo'lsa, u mayin to'zimaydi, bug'lanishga ko'' vaqt kerak bo'ladi oqibatda yonilg'i chala yonadi (yonib ulgurmaydi), uning sarfi ortadi, qurum hosil bo'lishi ko''ayadi, chiqindi gaz qorayib chiqadi, tutash 'aydo bo'ladi. Yonilg'ining qovushoqligi kichik bo'lsa, yonilg'i nasosining detallariga yonilg'i yaxshi surkalmaydi, buning oqibatida nasosning 'lunjerli 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''aytiradi. 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 (o'timal) 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<sup>0</sup>S haroratdagi qovushoqlik me'yorlanadi. Standart talablariga binoan yozgi yonilg'ining qovushoqligi 3,0-6,0 mm<sup>2</sup>/s; qishki yonilg'ilar uchun 1,8-3,2 mm<sup>2</sup>/s; arktik yonilg'ilar uchun 1,5 mm<sup>2</sup>/s ga teng deb belgilangan.

Qovushoqligining oshishi yonilg'ining yurgazib yuborish xossalriga katta ta'sir ko'rsatadi. Yonilg'i 'ast 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 a''aratlarining 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 benzinga nisbatan aytilgan fikrlar dizel yonilg'isiga ham tegishlidir.

### 3. 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'lanishi yoki yuqori harorat ta'siri natijasida sodir bo'lishi mumkin.

Siqilgan issiq havoga urkalgan 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, s'irtlar 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 M'a gacha ortsa dvigatel yumshoq ishlayotgan, bosim 0,6-0,9 M'a ortganda taqillab ishlayotgan, 0,9 M'a dan ortiq ko'tarilganda esa juda taqillab ishlayotgan hisoblanadi.

Dvigatel qattiq ishlaganda uning detallari ayniqsa, 'odshi'nik vkladishlari tez yeyiladi, 'orshen halqalari deformatsiyalanadi, karterga gaz kirishi ko''ayadi, yonilg'i sarfi ortadi. Tashqi belgilari va oqibatlariga ko'ra dizellarning qattiq ishlashi benzinli dvigatellardagi detonatsiyani eslatadi, lekin ularni 'aydo 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'' 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)  $S_{16}N_{34}$  va alfametilnaftalin  $S_{10}N_7SN_3$  dan foydalaniladi. Bunday uglevodorodlar alangalanishining kechikish davri juda qisqa bo'ladi va dvigatelning yumshoq ishlashini ta'minlaydi. TSetan etalon aralashmaning tashkil etuvchilaridan biri bo'lib, uning o'z-o'zidan 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'langan 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 'ast 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'ayadi.

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

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

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

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

Qish mavsumlarida ishlatiladigan dizel yonilg'ilari bug'lanuvchanlik va qovushoqlik xususiyatlari bo'yicha amaldagi me'yorlarni qoniqtirish bilan birga, odatda kichik (40 atrofida) tsetan soniga ega bo'ladi. Bunga ko'ra yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishini yaxshilashning maxsus uslublarini qo'llash zarurati aydo 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 'erekislar, azot kislotasining murakkab efirlari (etilnitrat, izo'ra'ilnitrat) va boshqalardan foydalaniladi. Bu qo'shilmalar tsilindrga yonilg'i bilan birgalikda 'urkalib, ular kuchli oksidlovchi sifatida alangalanish oldi reaksiyalarini 'aydo 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 izo'ro'ilnitrat qo'shilganda tsetan soni 8-12 birlikka ortadi.**

Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishini yaxshilashga qaratilgan eks'luatatsion tadbirlardan biri qish mavsumida oson alangalanadigan yurgazib yuborish suyuqliklaridan foydalanishdir. Bu suyuqlikning asosiy tashkil etuvchisi oson bug'lanadigan va yaxshi alangalanadigan etilli efir ( $(S_2N_5)_2O$ ) dan iborat.

Atrof muhit harorati 'ast 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.

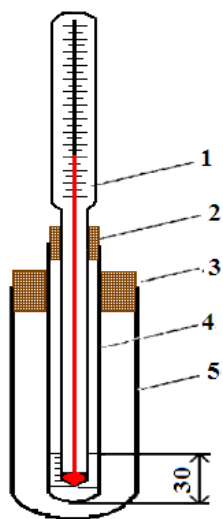
Dizellarni yurgazib yuborish suyuqliklariga gazdan olingan benzin (qaynash harorati 30-100<sup>0</sup>S bo'lgan fraksiyalar) va izo'ro'lnitrat qo'shilganda yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi va asosiy yonilg'ining yonishi tezlashadi, yurgazib yuborish davrida dizel yumshoqroq ishlaydi. Benzinli dvigatellarni yurgazib yuborish suyuqligi «Arktika»ga ozgina miqdorda izo'ro'lnitrat 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.

#### 5. Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish harorati

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

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

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



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

**Yonilg'ining qotish haroratini** aniqlashda 45<sup>0</sup> burchak ostida qiyalatib o'rnatish mumkin bo'lgan standart asbobdan foydalaniladi (2.6-rasm). Yonilg'ining qotish harorati deganda, 45<sup>0</sup> qiyalikda o'rnatilgan 'robirkadagi 2 yonilg'i 1 min davomida oqib chiqib ketishi barham to'adigan harorat tushuniladi, ya'ni bu haroratda 1 min vaqt o'tgandan so'ng yonilg'i asbobdan ('robirkadan) oqib tushmaydi.

2.6-rasm. Yonilg'ining qotish haroratini aniqlash asbobi:  
1-shisha idish; 2-sinalayotgan yonilg'i to'ldirilgan probirka;  
3-tiqin,

Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish haroratlari bo'yicha eks'luatatsion baholash yonilg'i bakidan dvigatelga uzluksiz uzatilishini ta'minlovchi eng 'ast 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 'ast harorat sifatida, shu yonilg'ining loyqalanish haroratidan 3-5<sup>0</sup>S yuqori bo'lgan harorat qabul qilinadi.

Standart uslub asosida aniqlangan yonilg'ining loyqalanish harorati, ba'zi bir dizel yonilg'ilari uchun 'arafinlar kristallana boshlanadigan haqiqiy haroratdan 'ast 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 'robirka yoki tsilindrga solinib, sovutiladi, ma'lum bir haroratda u xiralasha boshlaydi. Juda mayda suv tomchilari, mikrosko'ik muz kristallari, eng muhimi, qattiq 'arafin 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 'arafinli ('ast haroratlarda qotadigan) dizel yonilg'ilari namunalaridagi kristall fazalarni 'aydo bo'lishining boshlanishini aniqlashdagi qiyinchiliklarni hisobga olgan holda, yonilg'ini eks'luatatsion baholash qotish harorati yordamida ham amalga oshiriladi. Bunda quyidagi qoidaga amal qilish lozim: dizel yonilg'isi ishlatiladigan sharoitdagi eng 'ast harorat uning qotish haroratidan kamida 10<sup>0</sup>S, ko'i bilan 15<sup>0</sup>S yuqori bo'lishi lozim.

Masalan, qotish harorati minus 23<sup>0</sup>S bo'lgan dizel yonilg'isini tashqi havo harorati minus 10<sup>0</sup>S dan 'ast bo'lmagan sharoitlarda ishlatish mumkin. Bu sharoitda yonilg'ining qotish harorati va ishlatish mumkin bo'lgan eng 'ast harorat orasidagi farq 13<sup>0</sup>S ni tashkil etadi, ya'ni belgilangan qoidada ko'rsatilgan chegaradan tashqarida emas.

Qotish harorati qishki dizel yonilg'ilari uchun minus 35<sup>0</sup>S dan minus 45<sup>0</sup>S gacha, yozgi yonilg'ilar uchun minus 10<sup>0</sup>S atrofida bo'ladi. Shunday qilib, loyqalanish va qotish haroratlari yordamida dizel yonilg'ilarining fizikaviy turg'unligiga bo'lgan talablarni bajarilishi ta'minlanadi.

**Ishlab chiqarish sharoitlarida havo harorati loyqalanish haroratidan yuqori bo'lgandagina yonilg'idan foydalanish mumkin. Agar qishda yozgi yonilg'idan foydalanilsa, ajraladigan 'arafin 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 'ast harorat va qovushoqlik xossalari dvigatelning normal ishlashini ta'minlamaydi.**

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

#### 6. Dizel yonilg'isining bug'lanuvchanligi

Dizel yonilg'isi o'timal 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 'urkalgan yonilg'ining to'la bug'lanishi quyidagi omillarga bog'liq bo'lishi ko'rinadi: harorat, bosim, havoning yonish kamerasidagi uyurma harakati, 'urkash sifati va yonilg'ining bug'lanuvchanligi.

**Yonilg'ining 'urkalishi qanchalik yaxshi bo'lsa (yonilg'i qanchalik mayda 'urkalsa), bug'lanish sirti shuncha ortadi. Bundan tashqari yonilg'ini to'zitalishidagi tomchilar diametrini kichiklashishi ularni qizish tezligini oshiradi. Buning natijasida 'urkash sifati ortishi bilan birga 'urkalayotgan 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 'ardasini suyuq yonilg'i bilan yuvilishi tufayli tsilindr-'orshen 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' bo'lsa, yonilg'i 'urkalgandan 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' bo'lishi maqsadga muvofiq emas. Bu holda dizel dvigatellarida yonilg'i kuchli yonadi, buning natijasida dvigatel normal ishlamaydi (o'ta qizib ketadi, quvvati 'asayadi, 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' sarf bo'ladi, ishlatilgan gaz tutab chiqadi va kuyundi ko' 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 'aytda alangalanish hosil bo'ladigan chegarada zarur yonilg'i-havo aralashmasi hosil qilinishi lozim.

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

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

#### 7. Dizel yonilg'isining kimyoviy tarkibi

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

Merka'tanlar korrozion-aktiv moddalar jumlasiga kiradi. Ularning yonilg'idagi miqdorini ortib ketishi 'lunjerlar juftini va forsunka detallarining korrozion yemirilishini sezilarli (2 marta va undan ortiq) ortib ketishiga olib keladi. Bundan tashqari merka'tanlar kimyoviy o'zgarishlarni, jumladan smola hosil bo'lishi bilan amalga oshadigan oksidlanish reaksiyalarini, keltirib chiqarish xususiyatiga ega bo'lganligi uchun ham zararli merka'tanlar forsunka zonasiga tushganda, bu yerda

olefinlardan hosil bo'lgan smolalar bilan birgalikda zulfinli ignalarda lok 'lyonkasini hosil qiladi. Bu 'lyonkalar ignalarni osilib qolishiga sababchi bo'ladi.

Merka'tanlarni korrozion aktivligining yuqoriligi va kimyoviy turg'unligining 'astligini e'tiborga olgan holda ularning yonilg'idagi miqdorini juda jiddiy tekshirish lozim. Mis 'lastinkada o'tkazilgan sinashlarni sifat tahlillari ularni merka'tanlarga nisbatan sezgirliigi yetarli emasligini ko'rsatadi. Shuning uchun dizel yonilg'ilari va benzinlarda qo'shimcha ravishda, maxsus uslubiyot asosida, merka'tanli oltingugurt miqdorini aniqlash zarurati 'aydo bo'ladi. Merka'tanli oltingugurt miqdori yonilg'idagi mavjud merka'tanli oltingugurtning foizdagi ulushini ifodalaydi. Merka'tanli oltingugurt miqdori benzinlarda va dizel yonilg'ilarida 0,01 foizdan ortmasligi lozim.

### **8. Dizel yonilg'ilarini metallarga korrozion ta'siri**

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

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

Tekshirishlarni ko'rsatishicha, kislotalilik darajasi yuqori bo'lgan yonilg'idan foydalanilganda forsunkalarning unumdorligi 7 marta 'asayadi, 'lunjerlar jufti va kom'ressor halqalarining yeyilishi 2 marta ortadi. Shuning uchun texnik shartlarda dizel yonilg'isining kislotalilik soni 5 mg KON/100sm<sup>3</sup> dan ortiq bo'lishiga ruxsat etilmaydi.

Korrozion yemirilishlarni ortishiga yonilg'i tarkibidagi oltingugurtli birikmalar kuchli ta'sir ko'rsatadi. Oltingugurt miqdori ortishi bilan korrozion yemirilish sezilarli darajada ortadi (2.26-rasm). Oltingugurtli birikmalarning zararli ta'siri harorat 'asayishi bilan yanada ortib ketadi.

Dvigatelda ishlatilayotgan sovituvchi suyuqlik harorati 35<sup>0</sup>S bo'lganda yeyilish taxminan 4 marta (70<sup>0</sup>S haroratdagi suyuqlikdan foydalanilganiga nisbatan) ortiq bo'ladi. Bundan korrozion yemirilishni kamaytirish uchun dvigatelni ishlatish bo'yicha zavod instruksiyasiga binoan belgilangan harorat rejimi ta'minlashi lozimligi ko'rinadi.

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

Yonilg'i tarkibidagi oltingugurtli birikmalarning dvigatel detallariga korrozion ta'sirini kamaytirish uchun 'arshenning yuqorisidagi kom'ression halqalari va gil zalarning yuqori qismi antikorrozion qo'lam bilan qo'lanadi, buning natijasida ushbu detallarni yemirilishi kamayadi.

Dizel yonilg'isi sifatini yaxshilashning asosiy yo'nalishi yonilg'i tarkibidagi oltingugurtli birikmalar miqdorini kamaytirishdir. Bu jarayon gidrotozalash qurilmalarida amalga oshiriladi. Oltingugurtli yonilg'ini ishlatishda kelib chiqadigan noqulaylikni tasavvur qilish uchun quyidagi misolni keltiramiz. Tarkibida 1 foiz oltingugurt bo'lgan 1 tonna yonilg'i yonganda 20 kg oltingugurt angidrid hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan oltingugurt angidrid o'z navbatida 25 kg oltingugurtli kislota hosil qiladi. Natijada, bunday yonilg'i ishlatilganda dvigatel detallarini yemirilishi (tarkibida 0,2 foiz oltingugurt bo'lgan yonilg'iga nisbatan) 2-3 martaga ortadi. Davlat standarti bo'yicha yonilg'i tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,2-0,5 foizgacha deb belgilangan. Tarkibida 0,2 foizgacha oltingugurt bo'lgan yonilg'ilar dvigatelni ish jarayonida noqulayliklar keltirib chiqarmaydi, shuning uchun bunday yonilg'ilardan hech qanday chegarasiz foydalanish mumkin. Tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,2 foizdan ortiq bo'lgan yonilg'ilardan dvigatelni moylash tizimidagi moy tarkibida ishqoriy kom'onentlar bo'lgandagina foydalanishga ruxsat etiladi.

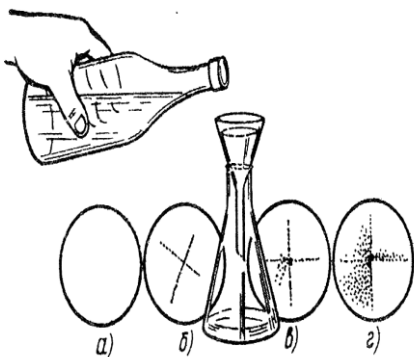
## 9. Dizel yonilg`isi tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv

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

Yonilg`ini tashishda yoki saqlashda ehtiyotsizlikka yo`l qo`yilishi oqibatida Transport vositasining yonilg`i bakiga yonilg`i bilan birga turli aralashmalar va suv tushishi mumkin. Yonilg`iga tushadigan zarralarning o`lchamlari, miqdori va tarkibi turlicha bo`ladi. Ular ichida ham organik, ham anorganik zarralar bo`lishi mumkin. Juda qattiq kvartsit va kristall tuzilishga ega bo`lgan abraziv iflosliklar katta zarar yetkazadi: ular yonilg`i berish a`'aratlari detallarining yeyilishiga sabab bo`ladi. Masalan, anorganik aralashmalarning ozgina miqdori ham ta`minlash tizimi detallarining abraziv yeyilishiga, yonilg`i filtrlarining tiqilib qolishiga, ish unumining asayishiga sabab bo`ladi. 'lunjer 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 a`'aratlari ishidagi buzqliklar jumlasiga kiradi. Mexanik aralashmali yonilg`ini ishlatish tufayli yeyilgan detallarni muddatidan oldin ta`mirlash va rostlash uchun ko`' mablag` sarflanadi.**

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



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

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

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

**bakiga tushadi.**

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

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

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

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

Dizel yonilg'isi yonganda yonish kamerasi detallarida, kla'anlarda 'orshen halqalarida, forsunkaning ignasi va kor'usida qurum hosil bo'lmasligi kerak. Kla'anlarda hosil bo'lgan qurum ularni osilib qolishiga sabab bo'ladi, yonish kamerasidan issiqlik uzatilishini yomonlashtiradi, forsunkalardagi qurumlar yonilg'ini 'urkash sifatini yomonlashishiga olib keladi. 'orshen halqalarida hosil bo'lgan qurum koksga aylanib tsilindrda kom'ressiyani 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'lanish tezligi yonilg'ining koks soniga (kokslanuvchanligi), undagi oltingugurt, hakikiy smolalar miqdoriga, uning kul hosil qiluvchanligi hamda mexanik aralashmalar miqdoriga, shuningdek yonilg'ining lok hosil bo'lishiga moyilligiga bogliq.

Koks soni deganda, yonilg'ining havosiz, yuqori haroratda ( $800-900^{\circ}\text{S}$ ) 'archalanib 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  $250^{\circ}\text{S}$  haroratda termostat-lok hosil qilgichda bug'latiladi. Bug'lanishdan keyin idishchada lok 'ardasi qoladi. Hosil qilingan lok 'ardasi sovutilib tarozida tortiladi. Hisob  $10\text{ sm}^3$  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  $800...850^{\circ}\text{S}$  haroratda havoda yondirilganda qoladigan mineral qoldiqdir.

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

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

#### 11. Dizel yonilg'ilarining turlari va ishlatilishi

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'shimmalar qo'shishga ruxsat etiladi. Dizel yonilg'isining barcha kom'onentlari yuqori turg'unlikka ega bo'lganligi tufayli ularni uzoq muddat (5 yil va undan ortiq) saqlash mumkin. L markali yonilg'i tashqi muhit harorati  $0^{\circ}\text{S}$  va undan yuqori bo'lganda ishlatish uchun mo'ljallangan, Z markali yonilg'i minus  $20^{\circ}\text{S}$  va undan 'ast

haroratlar (sovuq tabiiy iqlim mintaqalari) uchun, A markali yonilg'i esa minus 50°S va undan 'ast 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 (°S) ni bildiradi. Qishki yonilg'ilarida esa yonilg'ining qotish harorati ko'rsatiladi, masalan, Z-0,2-(-35) markali yonilg'ida minus 35 soni yonilg'ining qotish harorati (0 °S)ni ko'rsatadi. Arktik dizel yonilg'ilari markasida esa, faqat oltingugurtning miqdori (%) keltiriladi, masalan, A-0,4.

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

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

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

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

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

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

#### **Nazorat savollari.**

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

## **5-ma'ruza: Gazsimon yonilg'ilar.**

### **O'quv moduli birliklari:**

**1. Gazsimon avtomobil yonilg'ilari, neftmas yonilg'ilar.**

**2. Gazsimon yonilg'ilar.**

**3. Suyultirilgan uglevodorod gazi.**

**4. Siqilgan uglevodorod gaz.**

**5. Ichki yonuv dvigatellari uchun muqobil yonilg'ilar.**

**6. Keng fraktsiya tarkibli yonilg'ilarni ishlatish.**

### **Tayanch so'z va iboralar**

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

## **1. GAZSIMON YONILG'ILAR**

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

Gaz yonilg'ilar suyuq yonilg'ilarga nisbatan qator afzalliklarga ega, shuning uchun ular istiqbolli va avtomobil dvigatellarida keng ko'lamda qo'llash uchun maqbul yonilg'i hisoblanadi. Ko'gina 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'gina gazlar suyuq yonilg'ilarga nisbatan alanga tarqalishining ancha keng kontsentratsion dia'azoniga ega, ya'ni ular aralashmada havo miqdori ancha ortiq bo'lganda ham tez va to'liq yonadi.

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

- keng tarqalgan, arzon, uning katta zahiralar 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-'orshen guruhi va yonish kamerasi devorlarida qurum va boshqa cho'kindilar miqdori nisbatan kam bo'lib, tsilindr-'orshen 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 kom'leks xususiyatlarga ko'ra yonuvchi aralashma tsilindr tashqarisida hosil qilinadigan va uchqun bilan yondiriladigan dvigatellar uchun ancha mos keladi, shuningdek dizellarda foydalanilishi ham mumkin.

'ortlovchanlik xususiyatining yuqoriligi ko'gina 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, 'ro'an, butan,  $C_nH_m$  formulali boshqa uglevodorodlar, vodorod, is gazi va sh.k., shuningdek, inert gazlar va ifloslantiruvchi moddalar (korbonat angidrid, azot, namlik, smolasimon moddalar, mexanik zarralar, oltingugurtli birikmalar va boshq.) kiradi. Res'ublikamizda ishlatilayotgan asosiy gazsimon yonilg'ilarning tarkibi va asosiy xususiyatlari 2.1-jadvalda keltirilgan.

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

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

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

## **2. Suyultirilgan uglevodorod gazi**

Atmosfera bosimi va harorat noldan yuqori bo'lganda suyultirilgan uglevodorod gazi gaz holatida bo'ladi. Bosim bir oz oshganda ( $1,6 \text{ M'a}$  dan ko'ra emas) u oson bug'lanadigan suyuqlikka aylanadi. Suyultirilgan gaz asosan 'ro'an ( $80 \text{ foiz}$  atrofida) va butan ( $20 \text{ foiz}$  atrofida) gazlari aralashmasidan iborat bo'ladi. Bundan tashqari unda oz miqdorda bo'lsa ham etan, 'entan, 'ro'ilen, butilen va etilen gazlari bo'ladi. Cuyultirilgan gazlarning yonish issiqligi  $44800\text{-}47000 \text{ kJ/kg}$  ni tashkil etadi. Zichligi taxminan  $0,524 \text{ g/sm}^3$  ( $20^\circ\text{S}$  haroratda) bo'lgan suyultirilgan gaz yonganda chiqadigan hajmiy issiqlik  $24000 \text{ MJ/m}^3$  dan ortib ketadi. Bu ko'rsatkichni benzina solishtirib ko'rib, shuni aytish mumkinki, suyultirilgan gaz yonilg'i sifatida benzinning o'rnini to'liq bosa oladi.  $1,6 \text{ M'a}$  ish bosimiga mo'ljallangan nisbatan yengil yu'qa devorli 'o'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 kom'ensatsiya qilish imkonini beradi.

**Davlat standarti talablariga muvofiq, suyultirilgan gazlar uch xil markada chiqariladi: texnik 'ro'an, texnik butan va ularning aralashmalari. Texnik 'ro'anni qishda, texnik butanni yozda, ularning aralashmalarini esa yil davomida ishlatish mumkin. Texnik 'ro'anda 'ro'an 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'langan gaz hidini sezishga imkon beradi.**

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

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

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

| Gaz turlari                | Hajmiy tarkibi           |                                       |                                         |                                         |                                                    |             |            |                      |                     |       | Zichligi<br>kg/m <sup>3</sup> | Yonish<br>issiq-ligi | Oktan soni |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|------------|----------------------|---------------------|-------|-------------------------------|----------------------|------------|
|                            | metan<br>CH <sub>4</sub> | etan<br>C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | 'ro'an<br>C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | butan<br>C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | Boshqa<br>gazlar<br>C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | Vo<br>dorod | Is gazi CO | Karbonat<br>angidrid | Azot N <sub>2</sub> | Ki    |                               |                      |            |
| Tabiiy gaz                 | 82-98                    | 0,2-6                                 | 0,1-2                                   | 0,1-2                                   | 0,8 gacha                                          | 0,3 gacha   | -          | 0,9 gacha            | 0,4-9               | -     | 0,68-0,78                     | 30500-36000          | 110        |
| Buxoro tabiiy gazi         | 93,8                     | 3,0                                   | 0,7                                     | 0,5                                     | 0,8                                                | -           | -          | 0,6                  | 0,6                 | -     | 0,71                          | 35000                | 110        |
| Farg'ona tabiiy gazi       | 85,9                     | 6,1                                   | 1,5                                     | 1,6                                     | 1,2                                                | -           | -          | 0,1                  | 3,6                 | -     | 0,78                          | 35700                | 110        |
| Yo'ldosh gaz (sanoat gazi) | 42-86                    | 4-17                                  | 2-20                                    | 0,8-7                                   | 0,6-3,1                                            | 2,8 gacha   | -          | 0,2-2,1              | 1,3-16,2            | -     | 0,80                          | 51600                | 95-100     |
| Sanoat gazi (sintez gazi)  | 52                       | -                                     | -                                       | -                                       | 3,4                                                | 9           | 11         | -                    | 24,6                | -     | 0,80                          | 22200                | 95-100     |
| Suyultirilgan gaz          | -                        | -                                     | 50                                      | 50                                      | -                                                  | -           | -          | -                    | -                   | -     | 2,12                          | 98700                | 97         |
| Koks gazi                  | 25-35                    | -                                     | -                                       | -                                       | 1,5-3                                              | 48-55       | 5-10       | 2-4                  | 5-10                | 0,1-1 | 2,12                          | 16000-18900          | 97         |

|                                            |                 |   |   |   |         |      |           |       |           |                 |      |                   |    |
|--------------------------------------------|-----------------|---|---|---|---------|------|-----------|-------|-----------|-----------------|------|-------------------|----|
| Generator<br>gazi<br>(o'tindan<br>olingan) | 2,5<br>-<br>3,5 | - | - | - | 0,1-0,5 | 9-15 | 13-<br>18 | 10-13 | 53-<br>58 | 0,5<br>-<br>0,8 | 1,12 | 6200<br>-<br>4800 | 97 |
|--------------------------------------------|-----------------|---|---|---|---------|------|-----------|-------|-----------|-----------------|------|-------------------|----|

**Gazning kom'onent 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  $80 \pm 5$  foiz 'ro'an, ko'i bilan  $20 \pm 5$  foiz butan va ko'i bilan 6 foiz boshqa gazlar ('ro'ilen, butilen, etilen) bo'ladi. 'ro'an 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,  $-30^{\circ}\text{S}$  haroratda bu bosim  $0,07 \text{ M'a}$  dan 'ast bo'lmasligi lozim. Bundan 'asayib ketsa, gazning ballondan uzluksiz uzatilib turilishi buziladi. Bug' bosimi  $45^{\circ}\text{S}$  da  $1,6 \text{ M'a}$  dan oshib ketmasligi kerak, chunki avtomobillarda ishlatiladigan gaz ballonlari ko'i bilan shunday bosimga mo'ljallangan.

**Suyuq qoldiq.** Gaz tarkibida  $40^{\circ}\text{S}$  haroratda suyuq qoldiq bo'lmasligi kerak.

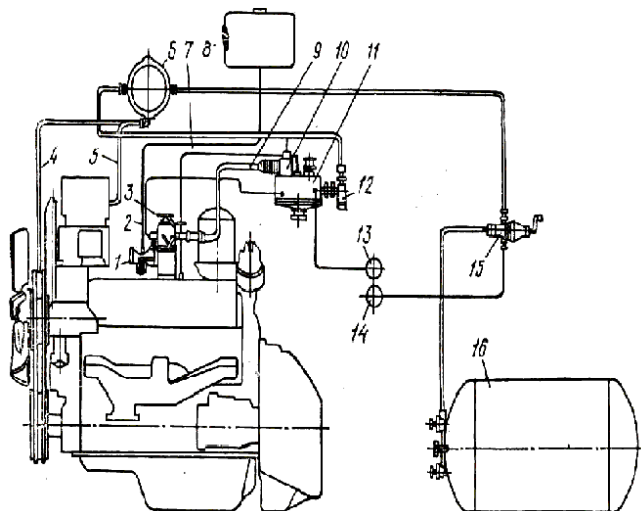
**Gaz tarkibida oltingugurt, ishqorlar va erkin suvning bo'lishi.** Gazda oltingugurt miqdori ortib ketsa, yonilg'i a'aratiga o'tib, u quvur o'tkazgichlarning kesimini toraytiradi va rezina-texnika detallarini yemiradi. Oltingugurt dvigatelning tsilindrlarida yonib, ishlatilgan gazlarning zaharlilik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

Gazda ishlaydigan dvigatellar ta'minlash tizimlarining konstruktiv xususiyatlari gaz jamg'armasining mashinada saqlanish usuliga hamda dvigatelning gaz yonilg'isida ishlashga moslanganlik darajasiga bog'liq. 2.8-rasmda suyultirilgan 'ro'an-butan gazida ishlaydigan avtomobil dvigateli ta'minlash tizimining sxemasi keltirilgan. Suyultirilgan gaz avtomobil kuzovi ostiga joylashtirilgan 250 l sig'imdagi yu'qa devorli 'o'lat ballonda  $16 \text{ M'a}$  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 'asaygan 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 karbyuratorga 1 uzatilishi ko'zda tutilgan. Reduktor 11 tizimdagi gaz bosimini 'asaytirish uchun mo'ljallangan.

### 3.Siqilgan uglevodorod gazi

Siqilgan gaz suyultirilgan gazdan farqli ravishda normal harorat va istalgan yuqori bosimda o'zining gazsimon holatini saqlab qoladi. Gaz faqat o'ta sovitilgandan keyingina ( $-162^{\circ}\text{S}$  dan 'ast) suyuqlikka aylanadi. Avtomobillarda yonilg'i sifatida  $20 \text{ M'a}$  gacha siqilgan tabiiy gazdan foydalaniladi. Tabiiy gaz gaz konlaridan olinadi. Uning asosiy kom'onenti - metan. Siqilgan gaz yonganda katta massa birligida issiqlik -  $49800 \text{ kJ/kg}$  ajralib chiqadi, biroq zichligi juda kam ( $0^{\circ}\text{S}$  va atmosfera bosimida  $0,0007 \text{ g/sm}^3$ ) bo'lganligidan hattoki  $20 \text{ M'a}$  gacha siqilgan tabiiy gaz yonganda hajmiy issiqligi  $7000 \text{ MJ/m}^3$  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` va u arzon bo`lganligidan benzin o`rniga bu gazdan foydalanish maqsadga muvofiqdir (ayniqsa, shahar ichida va shahar atrofiga qaytnaydigan Transportlarda).



2.8-rasm. Suyultirilgan gazda ishlaydigan avtomobil dvigateling 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 `ast 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 kom`onent tarkibi va gaz ballon a``aratining ishiga zararli ta`sir ko`rsatuvchi hamda dvigatellarning yeyilishini tezlashtiruvchi moddalar miqdori kiradi.

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

**Gaz tarkibidagi zararli aralashmalar miqdori.** Siqilgan gaz tarkibida bunday aralashmalar cheklangan miqdorda bo`ladi: vodorod sul fidi  $2 \text{ g/100 m}^3$  dan, mexanik aralashmalar -  $0,1 \text{ g/100 m}^3$  dan ortiq bo`lmasligi kerak, juda oz miqdorda nam bo`lishiga ruxsat etiladi.

Davlat standartiga muvofiq, siqilgan gazlarning tabiiy, koksli metanlashtirilgan va koksli boyitilgan xillari chiqariladi (2.12-jadval). Lekin siqilgan gazda ishlovchi dvigatellar keng tarqalmagan, chunki, bir tomondan tsilindrlarning to`ldirish koeffitsienti kamayishi natijasida ularning quvvati 10-20 foiz kamayadi, ikkinchi tomondan, avtomobilning yuk ko`taruvchanligi kamayadi. Chunki yuqori bosim ostida siqilgan gazlarni saqlash uchun og`ir (65-70 kg li) ballonlar kerak bo`ladi. Avtomobilga sig`imi  $10 \text{ m}^3$  dan bo`lgan bunday ballonlardan oltitasi ketma-ket ulanib o`rnatiladi. Ballonlar maxsus gaz to`ldirish shahobchalarida tozalangan va quritilgan gaz bilan to`ldiriladi.

#### 4. ICHKI YONUV DVIGATELLARI UCHUN MUQOBIL YONILG`ILAR

Neft yonilg`ilarni sarflanishini va narxini jadal oshib borishi ularning manbalarini tobora kamayib borishi boshqa yonilg`i almashtirgich turlarini qidirish muammosini qo`yadi. Dvigatelni konstruksiyalariga o`zgartirishlar kiritib, ularda yonilg`i o`rniga s`irtlar, ammiak, biogaz, vodorod va boshqalar ishlatilib kelinmokda. Shu narsa aniq buldiki, dizel dvigatellarining umumiy energetik foydali ish

koeffitsienti neft yonilg`isida 15 foizga, yonuvchi slanetslarda ishlatilganda 11foizga va ko`mir yonilg`isida 9 foizga teng, uchqun bilan o`t oldiradigan dvigatellarda esa 13, 10 va 8 foiz ga teng ekan.

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

## 2.12-jadval Avtomobillarda ishlatiladigan siqilgan gazlar

| Ko`rsatkichlar                                                                                                         | Gazlar uchun ko`rsatkichlarning qiymati |                      |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|-----------------------|
|                                                                                                                        | Tabiiy gaz                              | Metanlash-tirilgan   | Boyitilgan            |
| Yonish issiqligi, KJ/m <sup>3</sup> , kamida                                                                           | 2900                                    | 27000                | 22000                 |
| <b>Kom'onent miqdori:</b><br><b>yonuvchi kom'onentlar, % hisobida</b><br>- metan<br>- vodorod                          | 80-97<br>-                              | 65 dan kam emas<br>- | 50<br>12 dan kam emas |
| Befoyda aralashmalar, ko`i bilan:<br>- uglevodorod, g/m <sup>3</sup><br>- tsian, g/m <sup>3</sup>                      | 0,02<br>0,05                            | 0,02<br>0,05         | 0,02<br>0,05          |
| <b>Kislород, hajmiga nisbatan % hisobida</b><br><b>Smola va changlar, g/m<sup>3</sup></b>                              | 1,0<br>0,001                            | 1,0<br>0,001         | 1,0<br>0,001          |
| Ballonda bosim ostida saqlanayotgan gazdagi<br>suv bug`lari, g/m <sup>3</sup><br>- yozda<br>- qishda                   | 7,0<br>0,5                              | 7,0<br>0,5           | 7,0<br>0,5            |
| <b>Oktan soni</b>                                                                                                      | 94-105                                  | 80                   | 80                    |
| <b>Benzin ekvivalenti (1 m<sup>3</sup> gazni yonish issiq-<br/>ligiga teng bo`lgan benzin miqdori, kg<br/>hisobida</b> | 0,71-0,83                               | 0,62-0,70            | 0,89-0,91             |

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

S`irtlarni 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; s`irtlar qo`rg`oshinga jadal ta`sir ko`rsatadi; ular yonilg`i filtrlari va karbyurator jik-lyorlarini berkitib qo`yadi; ko`chilik qistirma materiallari s`irt ta`sirida shishib ketadi; yonish issiqligi `astligi tufayli ular uchun yonilg`i baklarini hajmi 2 marta kattalashishi kerak. Bu kamchilik-larni bartaraf etish maqsadida chet elda, ayniqsa AQSh, Braziliya, Germaniya, Shvetsiyada faol ishlar olib boriladi.

## 2.13.-jadval. Alternativ yonilg`ilarning ayrim fizik ko`rsatkichlari

| Ko`rsatkichlar     | Metanol            | Etanol                           | Ammiak          | Gidrozin                      | Vodorod        |
|--------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|
| Kimyoviy formulasi | SN <sub>3</sub> ON | S <sub>2</sub> N <sub>5</sub> ON | NN <sub>3</sub> | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | H <sub>2</sub> |

|                               |             |              |             |              |              |
|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| ZICHLIGI, KG/L                | 0,8         | 0,8          | 0,68        | 1,008        | 0,09         |
| Yonish issiqligi, MJ/kg; MJ/l | 19,97; 5,98 | 26,80; 21,44 | 8,62; 12,67 | 16,70; 15,83 | 121,0; 10,89 |
| Harorat, °S: qaynash qotish   | 64,7<br>-98 | 78,3<br>-115 | -33<br>-78  | 113,5<br>-2  | -253<br>-259 |
| To'yingan bug'lar bosimi, K'a | 12,67       | 5,87         | 800         | 2,67         | -            |
| Stexometrik koeffitsient      | 6,51        | 9,06         | 6,15        | 4,36         | 34,8         |

Keyingi yillarda chet elda neft yonilg'isi o'rnida o'simlik moyini (kungaboqar, loviya, 'axta va boshqalar) ishlatishga urinilya'ti. 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 'asayadi, 'urkash 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 xarakteristikalarini neft yonilg'ilariga nisbatan 'ast. Vodorod-havo aralashmasining issiqlik chiqarish kobiliyati benzin-havo aralashmasidan 15 foiz va s'irt-havo aralashmasidan 10 foiz 'ast.

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 xossalarni 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 'astdir. 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 'aytdan 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'` jihatdan olingan joy xususiyatlariga va mazkur yonilg'ilarni hosil qilishda ko'llaniladigan texnologiyaga bog'liqdir. Slanetsdan olingan sintetik motor yonilg'isining ko'rsatkich'ari 2.14 - jadvalda keltirilgan.

Ko'mirdan olinadigan yonilg'ilar. Maqbul energetik resurslarning ichida yonilg'i ishlab chiqish uchun real ashyo ko'mir hisoblanadi. Ko'mir-ning yonish issiqligi neft bilan gazning birgalikdagi yonish issiqligidan 2,8 marta yuqori. Ko'mirni gidrogenizatsiya usulida qayta ishlab suyuq yonilg'i olish 70 yildan ortiqroq vaqtdan beri ma'lum. Lekin XX asrning boshida ishlab chiqilgan bu texnologiya hozirgi 'aytda yaroqsiz bo'lib hisoblanadi. Neftdan farqli ko'mir tarkibida ko'`roq (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 'aytda ko'mirdan 85 foizgacha suyuq yonilg'i olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

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

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

Istiqbolli yonilg'ilarga quyiladigan asosiy talablardan biri za-xirasining ko'ligi, 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 sifatlariga 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 s'irt) - neft yonilg'ilari o'rniga ishlatilishi mumkin bo'lgan yonilg'i. U 'ast sifatli toshko'mir va yog'ochdan kam xa-rajatlarda ko'lab miqdorda olinishi mumkin. Yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYoDlari uchun ko'rok mos keladi. Bunda siqish darajasini, binobarin issiqlikdan foydalanish samaradorligini oshirish imkoni vujudga keladi. Lekin u zaharli moddadir. Hoziri kunda metanol neftdan olinadigan yonilg'ilarga qo'shimcha sifatida (10-20 foiz) qo'llaniladi, bu o'z navbatida IYoD konstruktsiyasini va rostlashlarini deyarli o'zgartirmagan holda benzin sarfini kamaytiradi. 2.15-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 |       |                 |            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|------------|
|          | SO                                                                                   | NS    | NO <sub>x</sub> | Aldegidlar |
| Benzin   | 7,272                                                                                | 0,994 | 1,678           | 0,188      |

Ko'mirdan olingan benzinda SO va NS miqdori etalon benzinlarga nisbatan ko'ligi, sintetik yonilg'ilar olish texnologiyalarini takomillashtirishni talab etadi.

O'simliklardan olinadigan yonilg'ilar. Etanol (etil s'irt) - asosan o'simliklardan olinadi. U metanol kabi yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYoDlari uchun ko'rok mos keladi. 'ast molekulali s'irtlar - 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. S'irt 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.

S'irtlarning kamchiliklariga yonish issiqligining 'astligi (benzinga nisbatan 2 marta kam), uchuvchanligi, detallarni korroziyalashga moyilligi yuk,ori. Metanolni zaxariligi benzinnikiga nisbatan yuk,ori va odam organizmida to'lanib boradi.

Efirlar - uglevodorodli birikmalarning katta turkumi bo'lib, toshko'mir, yog'och va o'simliklardan olinadi. Xom ashyo va tayyorlash texnologiyasiga bog'liq holda ham karbyuratorli IYoDlarida, ham dizellarda foydalanish uchun o'zaro uyg'un xossalarga ega bo'lgan efirlar olish mumkin. S'irtlarga 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 M'a bosimga chidamli ballonlar juda katta hajmni egallaydi va massasi katta bo'ladi. Masalan GAZ-24 avtomobiliga kuniga o'rtacha 4 kg vodorod kerak bo'ladi. Vodorodni saqlash ballonining 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 ‘ortlovchi modda.

2.15-jadval. Ko`mirdan olingan benzinning asosiy xossalari

| Ko`rsatkichlar nomi                     | Ko`rsatkichlar |
|-----------------------------------------|----------------|
| Tarkibi: Butan                          | 6              |
| Riformat                                | 30             |
| Alkilat                                 | 20             |
| Ligroin                                 | 44             |
| 15,5°S dagi zichligi, kg/l              | 0,775          |
| Smola miqdori ASTM buyicha, g/ml        | -              |
| Brom soni                               | 14             |
| Fraktsiya tarkibi, °S:                  |                |
| Qaynashning boshlanishi harorati        | 32,2           |
| 10 foiz bug`anish 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 mlTEQ/kg antidetonator qo`shilganda | 89,0           |
| 3,0 mlTEQ/kg antidetonator qo`shilganda | 93,2           |

Gaz kondensati. Gaz konlaridan olingan gaz yonilg`ilari tarkibida uglevodorodlarning ancha og`ir fraktsiyalari ko`incha mavjud bo`ladi, ular gaz bosimi ortganda va harorati ‘asayganda 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 m<sup>3</sup> 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 ‘asaytirmasligi lozim. Gaz kondensatlarining muhim tomoni ishlab chiqarishning arzonligi, saqlaganda xossalarning o`zgarmasligi xususiyatlari va tarkibining doimiyligidadir. O`rta Osiyo mazkur yonilg`ilarni eng ko` 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 ‘arabinli uglevodorodlardan tarkib to`gan.

Engil gaz kondensatlari Muborak, Gazli, Uchkir va boshqa konlardan olinadi. Ular benzinlarga nisbatan ‘ast haroratda qaynay boshlaydi, bu o`z navbatida IYoD ta`minlash tizimida bug` tiqinlari ‘aydo 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 regionida sharoitlarida ishlaganida yuzaga keluvchi odatdagi qiymatdan biroz yuqori bo'lar ekan.

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

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

Og'ir gaz kondensatlari Shoh'axti, Achak, Shatlik, Karim, Islim, Qora-Cho', Ravot, Gugurtli va boshqa gaz konlaridan olinadi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, ularda dizel yonilg'isiga qaraganda yengil fraktsiyalar ko'roq ekan. Bu jihat dizelning ishga tushish xususiyatlarini yaxshilashi va o'z-o'zidan alanganishgacha bo'lgan davrda yonish kamerasida bug'lanishni jadallashtirishga olib kelishi kerak. Shu bilan birga, smolali qoldiqlar, so'xta va ishlatilgan gazlarda tutun hosil qiladigan og'ir fraktsiyalar miqdori mazkur gaz kondensatlarida standart yonilg'iga qaraganda sezilarli darajada kam bo'ladi va u dizel xususiyatlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Ko'gina 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'isidan kam bo'ladi, bu esa dizel yonilg'isiga mo'ljallangan yonilg'i tizimidagi tsikl davomida beriladigan yonilg'i miqdorining biroz kamayishiga va 'urkash bosimining 'asayishiga olib kelishi mumkin. Agar dizel ko'rsatkichlari standart yonilg'ilarida ishlagandagi ko'rsatkichlardan sezilarli darajada yomonlashadigan bo'lsa, gaz kondensatlarining qovushoqligini maxsus quyushtirgichlar, masalan, 'o-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 oltingugurtni 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 arzonaga tushadi. Chunki gaz kondensatlaridan gaz konlari yaqinidagi rayonlarda foydalaniladi, shuning uchun tashib keltirishga sarflanadigan xarajatlar standart yonilg'ilarnikiga nisbatan kam bo'ladi.

2.16-jadval. Gaz kondensatorlarining xossalari

| Ko'rsatkichlar nomi       | Gaz kondensatlari |     |     | DAST 302-82 buyicha yozgi L dizel yonilg'isi |
|---------------------------|-------------------|-----|-----|----------------------------------------------|
|                           | I                 | II  | III |                                              |
| TSetan soni               | 43                | 53  | 52  | kamida 45                                    |
| Fraktsiya tarkibi, °S     |                   |     |     |                                              |
| qaynay boshlash harorati  | 103               | 111 | 140 |                                              |
| 50% qaynash harorati      | 151               | 201 | 208 | 280 dan 'ast                                 |
| qaynash oxiridagi harorat | 292               | 350 | 345 | 360 dan 'ast                                 |

|                                                      |                |                |                |                                     |
|------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------|
| 20°S dagi kinematik qovushokligi, mm <sup>2</sup> /s | 1,2            | 1,7            | 2,1            | 3,0...6,0                           |
| Oltingugurt miqdori, %<br>umumiy merka'tanli         | 0,02<br>0,0001 | 0,02<br>0,0001 | 0,02<br>0,0001 | ko`i bilan 0,2% ko`i<br>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. S`irtlardan yonilg`i sifatida foydalanish istiqbollari qanday? 8. Engil gaz kondensatlari. 9. Og`ir gaz kondensatlari. 10. Vodorod yonilg`idan foydalanish istiqbollari. 11. Slanetslar va bitumlardan olinadigan yonilg`ilar.

## **6-ma'ruza: Motor moylari**

### **O'quv moduli birliklari:**

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

### **Tayanch so'z va iboralar**

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

### **1. Motor moylariga quyiladigan eks'luatasion talablar**

Ishqalanish, korroziya va yeyilish mashinalarning ishdan tezroq chiqishi va ta'mir-'rofilaktik tadbirlarga xarajat ko'ayishining sababi bo'lib, xalq xo'jaligiga katta zarar keltirmokda. Yangi avtomobillarni tayyorlash uchun 1,5 foiz, texnik xizmat ko'rsatish uchun 45,4 foiz, joriy ta'mir uchun 46 foiz va mukammal ta'mir uchun 7,2 foiz umumiy mehnat sarfi taqsimlanadi. Ko'chilik 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, O'el, Reno, Simka, Folksvagen, Volvo, JM O'zbekiston avtomobillari va boshqalar) kuzovlari va taglari yeyilishi 3-4 yil eks'luatatsiya 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. Korrozion-mexanik yeyilish va eks'luatatsiya 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 ihota moylash materiallari ishlatilmasa, saqlashda turgan avtomobillar doimiy eks'luatatsiyadagiga qaraganda ko'roq yeyiladi: 1000 km ga to'g'ri keladigan yeyilish miqdori uzoq saqlanayotgan avtomobillar uchun tsilindrlar yeyilishi 1,5...2 marta, 'orshenlarniki 1,5 marta va tirsakli val buyinlari 10-15 foizga ko'roq.

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-'orshen guruhiga, 16 foizi yordamchi agregatlarga va 17 foizi gidravlik yo'qotishlarga (moylarni harakatga keltirish va surishga) sarflanadi. Moylash materiallarining sifatining 'astligi 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 eks'luatatsiya qilish qoidalariga rioya qilmaslik), har xil moy navlarini aralashtirib yuborilishi va boshqalar afsuski yomon yechilya'ti. Muammoning texnikaviy yechilish yo'li ancha murakkab bo'lib, ular mashina va detallarning loyihalash, tayyorlash, tashish, eks'luatatsiya 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'' 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 eks'luatatsiya 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, korroziya-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 o'timallash, ularni matematik modellash, ximmotologiya va tribotexnikani nazariy asoslariga suyangan holda «kamqutbli uglevododorod 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 material va tashqi muhit bilan bog'liq holda o'rganilsa mexanizmning ham moylash materialining ham ko'rsatkichlari o'timallashadi. 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 'arallel 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 funktsional xususiyatlarini yomonlaydi va ularni keyinchalik jadal deformatsiya-adgezion, abraziv, vodorodli, korroziya-mexanik va boshqa turdagi yeyilishga olib kelishiga sabab bo'ladi.

Yaqin kelajak uchun ximmotologiya nazariy va amaliy vazifa-lari neftni qayta ishlashni tubdan yaxshilash muammosidir. Katalizatorlar va gidrolizlash, gidroizomerizatsiyalash katalitik jarayonlarni takomil-lashtirish, moylarni tozalashda yangi eritgichlarni ishlatish bilan birgalikda, kelajakda ximmotologiya asosida vujudga kelgan yangi g'oyalar-molekulalararo va fazalararo o'zaro

ta'sirlar, fluktatsion tarkibiy va fazaviy o'tishlar, shuningdek neftni qayta ishlashni chukurlashtirishda va neft mahsulotlarini sifatini yaxshilashda elektrik, magnitli, tovushli, 'ul 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'chilik afzalliklariga qaramasdan texnikani korrozion yeyilishidan saqlashni qiyinlashtiradi. Bu yonilg'ilarga yangi maxsus 'risadkalarini ishlab chiqarish va ishlatishni talab qiladi. Shu yo'sinda yangi ti'dagi moyda eruvchan SFM lar antifriktsion 'risadkalar va ular orasida kom'ozitsiyalar sifatida keng tarqaladi. Shu turdagi moyda eruvchan SFMlar ishqalanish mintaqasida ko'qatlamli adsorbtsion xemosorbtsion 'ardalar hosil qiladiki, bunda legirlangan metallar ishqalanish sirtiga kirgiziladi. Xemosorbtsion faza ustida yuqori energiyali adgezion va 'ast energiyali ko-gezion ta'sir etuvchi SFMning adsorbtsion qatlamlari hosil bo'ladi. Aynan shunday 'arda ishqalanishga sarfni kamaytiradi, ba'zi turdagi yeyilishni yuqolish va suv vodorodni zararli ta'sirini kamaytirish natijasida 5...7 foiz yonilg'i tejiladi.

Avtomobillarni korroziya va korrozion-mexanik yeyilishidan saqlash maqsadida ko'lab ingibitorli himoya suyuqliklari, moylar suvni chiqaruvchi tarkiblar va har xil ti'dagi va va toifadagi 'INSlar ishlab chiqarilmokda.

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

## **2. Moylash usullari va materiallarning turlari**

Mashina va mexanizmlar ishqalanishdagi kuchlarni kamaytirish maqsadida turli moylash materiallari qo'llaniladi. Qadim zamonlardan ishlatiladigan organik moylar (o'simlik moylari) o'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'rincha kastorli, gorchitsa, sure' 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`incha 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 kom`ressorlar, asboblari, tsilindrli, elektroizolyatsion va vakuum qurilmalarda ishlatiladigan moylar.

Ishlatish haroratiga ko`ra quyidagilarga bo`linadi:

- `ast haroratli, ishlatish harorati  $60^{\circ}\text{S}$  dan oshmagan tarmoqlar uchun (asboblari uchun, sanoat va boshqalar);
- o`rtacha haroratli, ishlatish harorati  $150\ldots 200^{\circ}\text{S}$  (turbinali, kom`ressorli, tsilindrli va boshqalar);
- yuqori haroratli, harorati  $300^{\circ}\text{S}$  va undan yuqori tarmoqlarda ishlatish uchun. Bunga asosan motor moylari kiradi.

Moylash materiallarini umumiy tavsiflari quyidagilardan iborat:

- moslik, ikki yoki ko` turdagi moylash materiallarini eks`luatatsion 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 SAMARALI, KO` FUNKTSIYALI `RISADKALAR VA KOM`OZITSIYALAR QO`SHISH KERAK.**

Yuqorida sanab o`tilgan vazifalarni yoki ularni bir qismini yetarli darajada uzoq muddat davomida ta`minlanishiga erishish uchun moylar bir qator eks`luatatsion talablarga javob berishi lozim. Bu talablar ichida eng asosiylari quyidagilardir: moyning qotish harorati imkoniyat qadar `ast 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'lmashligi lozim. Bundan tashqari moyni qimmatbaholigi va o't olish xavfini ham hisobga olish lozim.

Moy sifatiga qo'yiladigan eks'luatatsion 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.

### 3. Moylarning qotish harorati va uni 'asaytirish 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'chilik moylar o'z oquvchanligini bir 'aytda 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 'asaytirishga yo'naltirilgan bir qator chora tadbirlar amalga oshiriladi. Bu tadbirlardan biri moy suyuqlanish harorati nisbatan yuqori bo'lgan uglevodorodlardan 'arafinsizlantirish yo'li bilan tozalanadi va tozalangan moy tarkibiga de'ressor qo'shilmalar (de'ressorlar) qo'shib moyning qotish harorati sezilarli darajada 'asaytiriladi.

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

### 4. MOYLARNING QOVUSHOQLIK XOSSALARI

**Moylarning ishchi haroratdagi qovushoqligi.** Moylash materiallariga qo'yiladigan muhim talablardan biri moyning qovushoqlik xususiyatiga bo'lgan talablardir. Turli 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 'ast 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<sup>0</sup>S bo'ladi, shuning uchun standartlarda sanoat moylari uchun 50<sup>0</sup>S dagi qovushoqlik beriladi. Motor moylarining ishchi harorati 100<sup>0</sup>S deb qabul qilingan, ya'ni ichki yonuv dvigatellarining 'ast haroratli mintaqasidagi (karter, tirsakli val) moy haroratining o'rtacha qiymati. Ko'chilik

avtomobillarning transmissiyasida ishlatiladigan moylarning maksimal harorati  $100^{\circ}\text{S}$  ga yaqin bo'lganligi uchun transmission moylarning qovushoqlik xususiyatlari ham  $100^{\circ}\text{S}$  dagi qovushoqlikka nisbatan beriladi.

Barcha turdagi motor moylarini va bir qator transmission moylarni markalashda moyning  $100^{\circ}\text{S}$  haroratdagi qovushoqligi o'z aksini to'adi. Masalan, M8B<sub>1</sub> markali moyda 8 raqami moyning  $100^{\circ}\text{S}$  dagi qovushoqligini bildiradi.

**Moy qovushoqligining haroratga bog'liqligi.** Eks'luatatsiya 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  $50^{\circ}\text{S}$  va  $100^{\circ}\text{S}$  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  $100^{\circ}\text{S}$  dagi qovushoqlik qiymatinigina keltirmasdan,  $0^{\circ}\text{S}$  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 'ast bo'ladi. Indeksi yuqori bo'lgan moyning qovushoqligi yuqori bo'ladi, bunday moylar yuqori haroratlarda ishqalanayotgan detallarni ishonchli holda moylaydi, 'ast haroratlarda esa dvigatelni yurgazib yuborishni qiyinlashtiradigan darajada quyushtashmaydi.

Ko'chilik hollarda moylarning standart haroratlardan boshqa haroratlardagi qovushoqligini aniqlash zarurati 'aydo 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 'oliizobutilendir. 'oliizobutilen 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-4<sub>3</sub>/6V<sub>1</sub> moyi. Vazifasi va  $100^{\circ}\text{S}$  dagi qovushoqligi bir xil bo'lgan M-6A va M-4<sub>3</sub>/6V<sub>1</sub> 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 'ast harorat (qizdirmasdan) minus  $25^{\circ}\text{S}$  bo'lsa, M-4<sub>3</sub>/6V<sub>1</sub> moyidan (quyultirilgan moy) foydalanilganda esa minus  $40^{\circ}\text{S}$ .

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

Moylarga, yonilg'ilarga qo'yilgani kabi, ularni metallarga korrozion ta'sirini minimal bo'lishi va tarkibida mexanik aralashmalar va suvning bo'lmasligi bo'yicha talablar qo'yiladi. Moylar detallarni korroziyalanishdan ishonchli saqlashi lozim. Korroziyalanish tezligi moy tarkibidagi yoki ish jarayonida hosil bo'ladigan mexanik aralashmalar, suv, suvda eriydigan kislotalarga bog'liq. Mineral kislotalar detallarning jadal korroziyalanishiga sabab bo'ladi, shuning uchun standartlarga ko'ra moylarni tarkibida ularning bo'lishiga ruxsat etilmaydi. Aktivligi ancha 'ast 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'lanadi. Yonilg'ida oltingugurt qancha ko' bo'lsa, moyning korroziyalanish xossasi shuncha ortadi.

**Tarkibida oltingugurt miqdori ko' 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 'ardalarini hosil qiladi. Bu 'ardalar kislotalar ta'sirida yemirilsa ham, muntazam kelib turuvchi yangi moy 'ortsiyalari 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 'aydo bo'lganligidan ularda ko' 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<sup>0</sup>S 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 zahiralarini 5 yil va undan ortiq muddat saqlashga ruxsat etiladi.

Moy harorati 50<sup>0</sup>S dan ortganda (bu holat amaliyotda ko' uchraydi) esa moyning fizikaviy va kimyoviy turg'unligi keskin 'asayadi, 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 'lastinkalar (ko' incha qo'rg'oshin 'lastinkalar) yuviladi. Sinash davomiyligi tanlangan usulga bog'liq. Sinov tugagach, 'lastinkalar tarozida tortib ko'riladi. Yuza birligiga to'g'ri keladigan grammda o'lchanadigan yo'qotgan massasiga qarab (g/m<sup>2</sup>) korroziyalash ta'siri hisoblab to'iladi. Korroziyalash ta'sirining qiymati va uni aniqlash usuli moy 'as'ortida keltiriladi. Bu qiymat qancha kichik bo'lsa, moyning korroziyaga qarshi xossalari shuncha yaxshi bo'ladi.

## 6. MOYLARGA QO`SHILADIGAN QO`SHILMALAR

Yaqin vaqtlargacha moylarning eks'luatatsion 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 eks'luatatsion 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, dis'ertsialovchi (maydalovchi), yeyilishga qarshi, qovushoqlikni oshiruvchi, ko'irishga 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 eks'luatatsion xossalarini yaxshilab, boshqalarini yomonlashtirmasligi;
- issiqlik va kimyoviy ta'sirlarga turg'un bo'lishi.

**Oksidlanishga qarshi qo'shilmalar.** Uzel va agregatlarni ishlatishda to'lanadigan 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'roq tarqalgan bo'lib, ularning eng samaralisi ionol, amin ti'idagi 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 'ardalar hosil qiladi. Bu 'ardaning qalinligi, xususiyatlari va hosil bo'lish tezligi qo'shilmaning kimyoviy tarkibi va ta'sir sharoitiga bog'liq. Bu 'arda sirtini yeyilishdan, tiralish, qirilish va toliqib yemirilishdan saqlaydi. Qo'shilmalarning ikkinchi ta'sir yo'li – bu oltingugutli yonilg'ini yonish va moyni oksidlanish natijasida hosil bo'lgan korrozion-agressiv mahsulotlarni neytrallashtirishdir.

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

**Yuvuvchi-dis'erslovchi 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-'orshen 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 yo'ishmaydi. 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 'olimerli qo'shilmalar ko'' kukunli va yuqori ishqoriy sul fonatlar va alkilfenolyatlar va boshqalar ishlatiladi.

Dastlab moylash materialiga yuvuvchi va korroziyaga qarshi kom'onentlardan tashkil to'gan 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 VNIIN'-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 tiralishga qarshi qo'shilmalar.** Detailarning ishchi yuzalarida mustahkam moy 'ardasini 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 sirlarni yo'ishib qolishiga qarshilik ko'rsatuvchi 'ardalar hosil qiluvchi sirt-aktiv moddalar bo'ladi. Bunday qo'shilmalar jumlasiga tarkibida 'assiv oltingugurt va fosfor kislotasi efiri bo'lgan birikmalar kiradi.

*Tiralishga qarshi qo'shilmalar* ishlatilganda ularning 'archalanishidan hosil bo'lgan mahsulot yuqori ishqalanish haroratida metallga ta'sir etadi. Natijada sof metallga nisbatan yemirilishga qarshiligi kam va erish harorati 'ast birikmalar hosil bo'ladi va ishqalanayotgan sirlarni bir-biriga yo'ishishini 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 'ast haroratlarda oquvchanligi yaxshi bo'lishini ta'minlash maqsadida, ularni yuqori molekulyar birikmalar yordamida quyultiriladi. Bunday qo'shilmalar jumlasiga 'oliizobutilenlar, 'olivinilalkilli efirlar, 'olimetakrilatlar va boshqalar kiradi. 'oliizobutilenlar moyning qovushoqligi va qovushoqlik indeksini oirish bilan bir 'aytda moyning moylash xususiyatini ham yaxshilaydi. Moy qovushoqligini oshirishda 'olimetakrilatlardan keng foydalaniladi. Ular yordamida quyultirilgan moyning qovushoqligi turli xil haroratlarda yaxshi bo'ladi va 'ast haroratlarda dvigatelni ishga tushirishni yengillashtiradi. Shu bilan birga bu moylarni barcha mavsumlarda ishlatish mumkin.

Quyultirilgan moylarning kamchiligi ular 100<sup>0</sup>S dan yuqori haroratlarda 'olimerisizlantiriladi, ammo ularga antifriktsion qo'shilmalar qo'shib bu jarayon to'xtatiladi.

**De'ressor qo'shilmalar.** Havo harorati 'ast bo'lganda odatdagi moylar o'zining oquvchanlik xususiyatini yo'qotishi tufayli ularni ishlatib bo'lmaydi. Shuning uchun qotish harorati nisbatan yuqori bo'lgan moylarga de'ressor qo'shilmalar qo'shiladi.

De'ressor qo'shilmalar havo harorati 'asaygan 'aytlarda moy tarkibidagi 'arafin kristallarining o'sishini to'xtatib turadi. Buning natijasida moyning qotish harorati 15-20 <sup>0</sup>S ga 'asayadi va moy o'zining

oquvchanlik xususiyatini saqlab qoladi. Bunday qo`shilmalar sifatida dialkilnaftalin, ‘araflou, santo’ur, ‘olimetakrilat D va boshqa qo`shilmalardan foydalaniladi.

**Ko`irishga qarshi qo`shilmalar.** Ish jarayonida motor moyi kuchli ko`irishi mumkin, buning natijasida ishqalanuvchi yuzalarni moylash sifati sezilarli darajada yomonlashadi. Moyning ko`irish darajasi moyning qovushoqlik va zichligiga, shuningdek haroratga bog`liq. Ko`irishga qarshi qo`shilmalar moylarning sirt tarangligini kamaytiradi va bu bilan ularning, havo va suv aralashganda, masalan, chayqalganda, ko`irishiga to`squinlik qiladi. Ko`irishni oldini olish maqsadida moyga ‘olimetilsiloksan (‘MS-200A), ‘olidimetilsiloksan, ‘olietilsiloksan va boshqa qo`shilmalar qo`shiladi. Bu qo`shilmalar moyga yuvuvchi qo`shilma bilan birgnlikda qo`shiladi.

**Ko` funksiyali qo`shilmalar.** Surkov moylarining eks’luatatsion 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` funksiyali qo`shilmalar deb yuritiladi.

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

Ko` funksiyali qo`shilmalar jumlasiga alkilfenolli, fenol sulfidli shuningdek, tarkibida fosfor va oltingugurt bo`lgan ‘olimer birikmalar kiradi.

BFK va KFK, shuningdek VNIIN’-370 va VNIIN’-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 ‘asaytiradi.

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 ‘asaytiradi.

**‘olimer qo`shilmalar.** Tarkibida fosfor va oltingugurt bo`lgan ‘olimer qo`shilmalar yuqori yuvish va dis’ergiyalash xususiyatiga ega, shuningdek ko`chilik hollarda moyning qovushoqlik-harorat tavsifini yaxshilaydi, qotish haroratini ‘asaytiradi, oksidlanishga qarshi sifatini yaxshilaydi, korrozion aktivligini ‘asaytiradi. ‘olimer qo`shilmalarga tarkibida fosfor, oltingugurt, azot va boshqa har xil funktsional guruhlar makromolekulalarini qo`shish natijasida ko` funksiyali qo`shilmalar olinadi.

## **7. Ishqalanish modifikatorlari va ularning ta`sir etish mexanizmi**

Ishqalanish koeffitsientini kamaytirish, shu bilan birgalikda ishqalanuvchi sirtlarni ‘ast sir’anish tezliklarida yeyilishini ‘asaytirish 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 ‘risadkalar kirgizishdirki, bunda ishqalanuvchi sirtlarda ‘risadkalarining kimyoviy faol kom’onentlari va metallardan iborat mustahkam ‘arda hosil qilinadi.

Ishqalanish modifikatorlari hosil qilgan ‘ardalar esa tartibli zich joylashtirilgan ‘olimolekulyar «‘rujinalar» qatorlardan iborat bo`lib, bu qatorlar bir-biriga nisbatan yengil siljiydi. ‘ardalarning 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 ‘risadkalardan farq qildiradigan xususiyati hisoblanadi.

Ishqalanish modifikatorlari sifatida har xil kimyoviy birikmalar ishlatiladi, bular jumlasidan uzun zanjirli karbon kislotalari va ularning xossalari, tuzlari; uzun zanjirli fosforli va aralashma nitridlar; metall sirtida molekulalarni yaxshi ad-sorbtsiyasini ta'minlaydigan tarkibida molibden yoki boshqa qutb guruhlari bor kom'lekslar. 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 yo''asiga 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 'ardasini kuchaytiradi, uni buzilishiga to'sqinlik qiladi va bular yeyilishini ka-mayishiga olib keladi.

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

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

Ishqalanish samarasi adgeziya yoki 'archalanishdan 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.

#### 8. Dvigatellarda ishlatiladigan moylar, ularni ishlash sharoitlari va xossalari

Ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimlarida ishlatiladigan moylar motor moylari deb ataladi. Ularning asosiy vazifasi ishqalanuvchi detallar sirtida mustahkam moy 'ardasi hosil qilish hisobiga dvigatel detallarining yeyilishini kamaytirishdir. Bunday moylar juda og'ir ish sharoitida ishlaydi. Benzinli dvigatelda tsilindr gil zalari 180-200<sup>0</sup>S, cho'yan 'orshenlar yuqori mintaqada 400-430<sup>0</sup>S, alyuminiy 'orshenlar 260-280<sup>0</sup>S haroratgacha qiziydi. Dizel dvigatellarida esa harorat bundan 50-100<sup>0</sup>S yuqori bo'ladi.

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

- yuqori haroratli mintaq - yonish kamerasi, 'orshenning yuqori kallagi va tsilindrning yuqori qismi. Bu mintaqadagi ba'zi detallar 400<sup>0</sup>S gacha ('orshen kallagi) va hatto 800<sup>0</sup>S gacha (chiqarish kla'ani) qizishi mumkin, yonuvchi gaz harorati esa 2500<sup>0</sup>S gacha yetishi mumkin;

- o'rtacha haroratli mintaq - 'orshen halqalari bilan birgalikda, 'orshen barmog'i, shatunning yuqori qismi va tsilindr devorlari. Bu mintaqadagi maksimal harorat ('orshen halqalari atrofida) 300-350<sup>0</sup>S ga yetadi;

- 'ast haroratli mintaq-tirsakli val, karter joylashgan uchastkalar. Bu min-taqadagi eng yuqori harorat (tayanch va shatun 'odshi'niklari atrofida) 180<sup>0</sup>S ga yetadi.

Qizdirilgan dvigatelning o'rtacha va 'ast 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 eks'luatatsiya sharoitiga mos keladigan moyni tashlashda moyning bug'lanuvchanligiga asoslanish lozim. Ammo moyning

fraksiyon 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 asosan moyning bug'lanuvchanligini yetarli darajadagi aniqlikda baholash, shuningdek moy tarkibidagi yengil fraksiyalar miqdorini aniqlash mumkin. Moyning o't olish harorati qanchalik yuqori bo'lsa, bug'lanuvchanligi shunchalik 'ast, 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 yuzida qurum hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan qurum dvigatelning ishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Qurum detallarni sovitilishini yomonlashtiradi, detonatsiyani va kalil yonishni vujudga kelishini osonlashtiradi va moyni qattiq mexanik qo'shilmalar bilan ifloslantiradi. Hosil bo'ladigan qurum miqdori ishlatilayotgan moy, shuningdek yonilg'ining sifatiga kam bog'liq bo'lib, asosan dvigatelning ish rejimlariga bog'liqdir. Shuning uchun qurum hosil bo'lishiga qarshi kurash dvigatelning issiqlik holatini normal ushlab turishni ta'minlashga qaratilgan eks'luatatsion tadbirlarga asoslangan.

O'rtacha haroratli mintaqada yuqori haroratli mintaqadan farqli o'laroq moy ishqalanishni va detallarni yemirilishini kamaytiradi, shuningdek 'orshen va tsilindr orasidagi tirqishni zichlaydi. Moyni 200-300°S haroratgacha qizigan detallar sirtini yu'qa 'arda bilan qo'lashi bu mintaqaga xosdir. Bunday sharoitda moy tarkibidagi uglevodorodlar va boshqa kom'onentlarning 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 yu'qa yaltiroq qatlam (loksimon cho'kma) ko'rinishida o'tiradi.

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

Dvigatelning 'ast 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°S haroratda 6-14 mm<sup>2</sup>/s ga teng. Harorat 'asayishi bilan bu ko'rsatkich tez kattalashadi, minus 20°S haroratda 1000 mm<sup>2</sup>/s ga yetishi va undan oshib ham ketishi mumkin. Kinematik qovushoqlik 6-3 mm<sup>2</sup>/s bo'lgan moy qishda, qovushoqligi 10-14 mm<sup>2</sup>/s bo'lganlari yozda ishlatiladi.

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

**Korroziyalash xususiyati.** Avtomobillarda ishlatiladigan motor moylarining yuqori sifatli markalarida korroziyalash xususiyati yo'q, boshqa markadagi moylarda 20 g/m<sup>2</sup> 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'rik va emul siya 'aydo bo'ladi va bu detallar sirtidagi moy 'ardasining mustahkamligini yomonlashtiradi.

#### 9. Motor moylarining markalanishi

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

3.1-jadval. Motor moylarining qovushoqlik sinflari

| Qo<br>vu<br>sh<br>oq<br>-<br>lik<br>kla<br>ssi | 100 <sup>0</sup> S dagi<br>qovushoqligi, mm <sup>2</sup> /s |              | Minus 18 <sup>0</sup> S<br>dagi eng<br>katta<br>qovushoqligi | Qo<br>vu<br>sh<br>oq<br>-<br>lik<br>kla<br>ssi | 100 <sup>0</sup> S dagi<br>qovushoqligi, mm <sup>2</sup> /s |              | Minus 18 <sup>0</sup> S<br>dagi eng katta<br>qovushoqligi |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
|                                                | Eng<br>kichik                                               | Eng<br>katta |                                                              |                                                | Eng<br>kichik                                               | Eng<br>katta |                                                           |
| 3 <sub>3</sub>                                 | 3,8                                                         | -            | 1250                                                         | 3 <sub>3</sub> /<br>8                          | 7,0                                                         | 9,<br>5      | 1250                                                      |
| 4 <sub>3</sub>                                 | 4,1                                                         | -            | 2600                                                         | 4 <sub>3</sub> /<br>6                          | 5,6                                                         | 7,<br>0      | 2600                                                      |
| 5 <sub>3</sub>                                 | 5,6                                                         | -            | 6000                                                         | 4 <sub>3</sub> /<br>8                          | 7,0                                                         | 9,<br>5      | 2600                                                      |
| 6 <sub>3</sub>                                 | 5,6                                                         | -            | 10400                                                        | 4 <sub>3</sub> /<br>10                         | 9,5                                                         | 11,<br>5     | 2600                                                      |
| 6                                              | 5,6                                                         | 7,<br>0      | -                                                            | 5 <sub>3</sub> /<br>10                         | 9,5                                                         | 11,<br>5     | 6000                                                      |
| 8                                              | 7,0                                                         | 9,<br>5      | -                                                            | 5 <sub>3</sub> /<br>12                         | 11,<br>5                                                    | 13,<br>0     | 6000                                                      |
| 10                                             | 9,5                                                         | 11,<br>5     | -                                                            | 5 <sub>3</sub> /<br>14                         | 13,<br>0                                                    | 15,<br>0     | 6000                                                      |
| 12                                             | 11,<br>5                                                    | 13,<br>0     | -                                                            | 6 <sub>3</sub> /<br>10                         | 9,5                                                         | 11,<br>5     | 10400                                                     |
| 14                                             | 13,<br>0                                                    | 15,<br>0     | -                                                            | 6 <sub>3</sub> /<br>14                         | 13,<br>0                                                    | 15,<br>0     | 10400                                                     |
| 16                                             | 15,<br>0                                                    | 18,<br>0     | -                                                            | 6 <sub>3</sub> /<br>16                         | 15,<br>0                                                    | 18,<br>0     | 10400                                                     |
| 20                                             | 18,<br>0                                                    | 23,<br>0     | -                                                            |                                                |                                                             |              |                                                           |

Motor moylarining qishki va yozgi markalari qovushoqligiga ko'ra yetti klassga (6, 8, 10, 12, 14, 16 va 20 mm<sup>2</sup>/s) barcha mavsumlarda ishlatishga mo'ljallangan moylar esa to'rt klassga ajratiladi va ularning qovushoqlik indeksi 125 dan kam bo'lmaydi.

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

| Moy guruhi     | Tavsiya etilgan ish sharoiti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A              | Kuchaytirilmagan benzinli va dizelli dvigatellar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B              | Yuqori haroratlarda cho'kmalar hosil bo'lishi va 'odshi'niklarni korroziyalanishi kuzatiladigan kam kuchaytirilgan benzinli dvigatellar<br>Kam kuchaytirilgan dizellar                                                                                                                                                                                                                                            |
| B <sub>1</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B <sub>2</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| V              | Moyning oksidlanishi va barcha turdagi cho'kmalar hosil bo'lishi kuzatiladigan noqulay ish sharoitlarida ishlaydigan o'rtacha kuchaytirilgan benzinli dvigatellar<br>Moylarni antikorroziya va yeyilishga qarshi xususiyatlariga hamda ularni yuqori haroratlarda cho'kmalar hosil bo'lishi moyilligiga yuqori darajadagi talablar qo'yiladigan o'rtacha kuchaytirilgan dizellar                                  |
| V <sub>1</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| V <sub>2</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| G              | Moyning oksidlanishi, barcha turdagi cho'kmalar, korroziya va zang hosil bo'lishi kuzatiladigan og'ir ish sharoitlarida ishlaydigan yuqori darajada kuchaytirilgan benzinli dvigatellar<br>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 |
| G <sub>1</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| G <sub>2</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| D              | Og'ir ish sharoitida yoki ishlatilayotgan yonilg'i yuqori ney-trallashtirish, antikorroziya va yeyilishga qarshi xususiyatlarga ega bo'lgan, shuningdek barcha turdagi cho'kmalar hosil bo'lishiga kam moyil bo'lgan moylardan foydalanishni taqozo qiladigan sharoitlarda ishlatiladigan qo'shimcha havo kiritilishi ta'minlangan yuqori darajada kuchaytirilgan dizellarda                                      |
| E              | Tarkibida oltingugurt miqdori ko' 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 eks'luatatsion xususiyatlar (oksidlanishga qarshi, yuvuvchi va dis'erslovchi, antikorroziya, 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 guruhleri tarkibidagi qo'shilmalar miqdori quyidagicha: A guruh - 3,5 foiz; B<sub>1</sub> guruh - 5,5 foiz; V<sub>1</sub> guruh - 8,0 foiz; G<sub>1</sub> 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 **A'I** tasnifi bo'yicha belgilanadi. **SAE J300e** ga binoan moylar qishki ( **W**-harfi bilan belgilanadi), yozgi va barcha

mavsumlarda ishlatiladigan turlarga bo`linadi. Res`ublikamizda ishlatiladigan va **SAE J300e** motor moylarining qovushoqligi bo`yicha o`zaro almashinuvchanligi (taxminan) 3.3-jadvalda keltirilgan.

**A`I** 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. Res`ublikamizda ishlatiladigan moylarni ish sharoitlari bo`yicha **A`I** 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-10G<sub>2</sub>** moyi markasidagi **M** harfi - motor moyi ekanligini, **10** raqami uning 100<sup>0</sup>S dagi qovushoqligi 10 mm<sup>2</sup>/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-8G<sub>2</sub>k**, **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<sup>0</sup>S da kinematik qovushoqlikning ikkita qiymati (mm<sup>2</sup>/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 100<sup>0</sup>Sda, unga quyultiruvchi qo`shilma qo`shguncha moy kinematik qovushoqligining qiymatini (mm<sup>2</sup>/s) bildiradi, kasr chizig`idan keyin turgan raqam esa, quyushtiruvchi qo`shilma qo`shgandan keyin haqiqiy kinematik qovushoqligini bildiradi.

3.3-jadval. Res`ublikamizda ishlatiladigan va **SAE J300e** motor moylarining qovushoqligi bo`yicha o`zaro almashinuvchanligi

| Res`ubli-kam izda ishla tilad igan moy klas si | SAE J300e bo`yicha | Res`ub-likamizda ishlatiladig an moy klassi | SAE J300e bo`yich a | Res`ubli-kami zda ishla tilad igan moy klass i | SAE J300e bo`yicha | Res`ubli-kamizda ishlatiladiga n moy klassi | SAE J300e bo`yicha |
|------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|--------------------|
| 3 <sub>3</sub>                                 | 5W                 | 10                                          | 30                  | 3 <sub>3</sub> /8                              | 5W-20              | 5 <sub>3</sub> /12                          | 15W-30             |

|                |     |    |        |                        |                |                    |                |
|----------------|-----|----|--------|------------------------|----------------|--------------------|----------------|
| 4 <sub>3</sub> | 10W | 12 | 3<br>0 | 4 <sub>3</sub> /6      | 10<br>W-<br>20 | 5 <sub>3</sub> /14 | 15<br>W-<br>40 |
| 5 <sub>3</sub> | 15W | 14 | 4<br>0 | 4 <sub>3</sub> /8      | 10<br>W-<br>20 | 6 <sub>3</sub> /10 | 20<br>W-<br>30 |
| 6 <sub>3</sub> | 20W | 16 | 4<br>0 | 4 <sub>3</sub> /1<br>0 | 10<br>W-<br>30 | 6 <sub>3</sub> /14 | 20<br>W-<br>40 |
| 6              | 20  | 20 | 5<br>0 | 5 <sub>3</sub> /1<br>0 | 15<br>W-<br>30 | 6 <sub>3</sub> /16 | 20<br>W-<br>40 |
| 8              | 20  |    |        |                        |                |                    |                |

3.4-jadval. Res'ublikamizda ishlatiladigan moylarni A'J moylari bilan o'zaro almashinuvchanligi

| Res'ublik<br>a-mizda<br>ishla-<br>tiladigan<br>moy<br>guruhlari | A'J<br>bo'yic<br>ha<br>moy<br>goifala<br>ri | Res'ubli<br>ka-mizda<br>ishla-<br>tiladigan<br>moy<br>guruhlari | A'J bo'yicha<br>moy goifalari | Res'ublik<br>a-mizda<br>ishla-<br>tiladigan<br>moy<br>guruhlari | A'J<br>bo'yich<br>a moy<br>goifalari |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| A                                                               | SB                                          | V                                                               | SD/CB                         | G <sub>1</sub>                                                  | SE                                   |
| B                                                               | SC/C<br>A                                   | V <sub>1</sub>                                                  | SD                            | G <sub>2</sub>                                                  | SF                                   |
| B <sub>1</sub>                                                  | SC                                          | V <sub>2</sub>                                                  | CB                            | D                                                               | CC                                   |
| B <sub>2</sub>                                                  | CA                                          | G                                                               | SE/CC                         | E                                                               | CD                                   |

## 10. BENZINLI DVIGATELLAR UCHUN MOYLAR

Benzinli dvigatellar uchun moylar asosan oltingugurtli neftdan olingan va selektiv usulda tozalangan moylar bo'lib, tarkibiga tegishli qo'shilmalar qo'shiladi. Benzinli dvigatellar uchun 4 guruhdagi (A, B, V va G) moylar ishlab chiqariladi. GAZ-53, ZIL-130, Ural-375 va boshqa markadagi avtomobillar uchun barcha mavsumlarda ishlatiladigan nisbatan samarali moy **M-8V<sub>1</sub>** moyidir. Bu markadagi moy bo'lmaganda **M-8B<sub>1</sub>** moyidan ham uzoq muddat foydalanish mumkin, **M-8A** moyidan esa faqat almashtiruvchi moy sifatida foydalanishga ruxsat etiladi.

G guruhiga uchta markadagi moylar kiradi: **M-12G<sub>1</sub>** (yozgi), **M-8G<sub>1</sub>** (qishki) va **M-6<sub>3</sub>/10G<sub>1</sub>** (barcha mavsumda ishlatiladigan). Bu moylar VAZ markali avtomobillar uchun maxsus ishlab chiqarilgan bo'lib, hozirda bu moylardan boshqa avtomobil zavodlarining zamonaviy avtomobillarda ham foydalanilmoqda.

Barcha mavsumlarda ishlatiladigan moylar jumlasiga **M-6<sub>3</sub>/10G<sub>1</sub>** moyidan tashqari **ASZ'-10**, **M-6<sub>3</sub>/10V** va **M-4<sub>3</sub>/10V<sub>1</sub>** 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<sup>0</sup>S ... minus 40<sup>0</sup>S bo'lganda ham dvigatelni qizdirmay ishga tushirish mumkin.

**M-6<sub>3</sub>/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 3.5-jadvalda keltirilgan.

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

| Ko'rsatkichlar                                                                      | Moy markasi       |                   |                                    |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|--------------------|
|                                                                                     | M-8V <sub>1</sub> | M-8G <sub>1</sub> | M-6 <sub>3</sub> /10G <sub>1</sub> | M-12G <sub>1</sub> |
| Kinematik qovushoqligi, mm <sup>2</sup> /s<br>100 <sup>0</sup> S dagi (ko'ri bilan) | 8±0,5             | 8±0,5             | 10±0,5                             | 12±0,5             |
| 0 <sup>0</sup> S dagi                                                               | 1200              | -                 | 1000                               | -                  |
| Qovushoqlik indeksi (kamida)                                                        | 90                | 100               | 125                                | 95                 |
| O't olish harorati, <sup>0</sup> S (kamida)                                         | 200               | 210               | 210                                | 220                |
| Qotish harorati, <sup>0</sup> S (ko'ri bilan)                                       | -25               | -30               | -30                                | -20                |
| Ishqor soni, mg KON/g (kamida)                                                      | 4,0               | 8,5               | 10,5                               | 8,5                |
| Kul hosil qilishi, % (ko'ri bilan)                                                  | 0,95              | 1,3               | 1,65                               | 1,3                |
| Mexanik aralashmalar miqdori, % (ko'ri bilan)                                       | 0,015             | 0,015             | 0,015                              | 0,015              |

Yuqori darajada kuchaytirilgan yengil avtomobillarning benzinli dvigatellarida ishlatiladigan **M-6<sub>3</sub>/10G<sub>1</sub>** markali moyning yeyilishga qarshi xususiyati yetarli emasligi va ko'ri 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-5<sub>3</sub>/10G<sub>1</sub>** moyini esa minus 25<sup>0</sup>S dan 40<sup>0</sup>S gacha bo'lgan haroratlarda samarali ishlatish mumkin. Bu moylar yuqori eks'luatatsion xususiyatlarga ega bo'lib, ular xorijda ishlab chiqariladigan **SE-SF** motor moylarini almashtirishi mumkin. Res'ublikamizda ishlab chiqarilayotgan Tiko, Damas, Matiz avtomobillari dvigatellari uchun SAE 10W-30 hamda Neksiya va Lasetti avtomobillari dvigatellari uchun SG CCMC G4G`G5 motor moylari ishlatiladi.

#### 11. Dizellar uchun motor moylari

Dizelli avtomobillarda B, V va G guruhdagi 100<sup>0</sup>S dagi nominal qovushoqligi 8 mm<sup>2</sup>/s (qishki) va 11 mm<sup>2</sup>/s (yozgi) bo'lgan motor moylardan foydalaniladi. Bu guruhlariga mansub muhim moylarning qisqacha tavsifi 3.6-jadvalda keltirilgan. Ularning barchasi selektiv tozalangan moy asosida tayyorlanadi, ularni tarkibiga har bir guruh uchun maxsus tanlab olingan qo'shilmalar kom'ozitsiyalari aralashtiriladi.

O'rtacha kuchaytirilgan avtotraktor dizellarida ishlatiladiga **V<sub>2</sub>** guruhidagi motor moylari: **M-8V<sub>2</sub>** (qishki) va **M-10V<sub>2</sub>** (yozgi) motor moylaridan keng foydalaniladi. Bir qator holatlarda **M-8V<sub>1</sub>** moyidan qishgi universal moy sifatida foydalanish mumkin.

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

| Ko'rsatkichlar                                                                      | Moy markasi       |                    |                    |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
|                                                                                     | M-8G <sub>2</sub> | M-10G <sub>2</sub> | M-8G <sub>2k</sub> | M-10G <sub>2k</sub> |
| Kinematik qovushoqligi, mm <sup>2</sup> /s<br>100 <sup>0</sup> S dagi (ko'ri bilan) | 8±0,5             | 11±0,5             | 8±0,5              | 11±0,5              |
| 0 <sup>0</sup> S dagi                                                               | 1200              | -                  | 1200               | -                   |
| Qovushoqlik indeksi (kamida)                                                        | 90                | 90                 | 95                 | 90                  |
| O't olish harorati, °S (kamida)                                                     | 200               | 205                | 200                | 205                 |
| Qotish harorati, °S (ko'ri bilan)                                                   | -25               | -15                | -30                | -15                 |
| Ishqor soni, mg KON/g (kamida)                                                      | 6,0               | 6,0                | 6,0                | 6,0                 |
| Kul hosil qilishi, % (ko'ri bilan)                                                  | 1,65              | 1,65               | 1,15               | 1,15                |
| Mexanik aralashmalar miqdori, % (ko'ri bilan)                                       | 0,01              | 0,01               | 0,01               | 0,01                |
|                                                                                     | 5                 | 5                  | 5                  | 5                   |

Yuqori darajada kuchaytirilgan dizel dvigatellarida ish sharoiti og'ir bo'lganligi tufayli ularda ishlatiladigan **G** guruhidagi motor moylariga 14 foizgacha qo'shilmalar kom'ozitsiyasi qo'shiladi. Qishda **M-8G<sub>2</sub>**, yozda esa **M-10G<sub>2</sub>** markali motor moylarini ishlatishga (YaMZ-238N, YaMZ-240N va boshqa dvigatellarda) ruxsat etiladi. KamAZ yuk avtomobillari va «Ikarus» avtobuslarida yuqori sifatli **M-8G<sub>2k</sub>** va **M-10G<sub>2k</sub>** 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 3.7-jadvalda keltirilgan.

**Motor moylarining unifikatsiyasi.** Tarkibida samaradorligi yuqori qo'shilmalar kom'ozitsiyalari 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 'ast haroratlarda qotadigan **M-4<sub>3</sub>/6G<sub>2</sub>**; **M-4<sub>3</sub>/8G<sub>2</sub>**; **M-4<sub>3</sub>/6V<sub>2</sub>**; **M-8DM**; **M-4<sub>3</sub>/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-6<sub>3</sub>/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 eks'luatatsiyadan 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 'olyar faollik va yetarli qovushoqlik xususiyatlariga ega bo'lishi kerak.

3.7-jadval. yengil avtomobillarning kuchaytirilgan dvigatellarida ishlatiladigan motor moylar

| Mamlakat,<br>firma   | Moy markasi                            |                                           |                                                                            |                                                                                 |
|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                      | qishki                                 | yozgi                                     | Barcha mavsum-<br>larda ishlatila-digan<br>(minus 20 <sup>0</sup> S gacha) | Barcha<br>mavsum-larda<br>ishlatila-digan<br>(minus 30 <sup>0</sup> S<br>gacha) |
| MDH                  | M-8G <sub>1</sub><br>M-8Gi             | M-12G <sub>1</sub>                        | M-6 <sub>3</sub> /12G <sub>1</sub>                                         | M-5 <sub>3</sub> /10G <sub>1</sub>                                              |
| Bolgariya            | M-<br>6WD <sub>2</sub> /E <sub>1</sub> | M-<br>10D <sub>2</sub> /E <sub>1</sub>    | M-5W/16E <sub>1</sub>                                                      | -                                                                               |
| Vengriya             | -                                      | -                                         | Multizu'er<br>M-SE15W-50                                                   | -                                                                               |
| 'ol sha              | -                                      | -                                         | Selektol<br>15W-40, 20W-40                                                 | Srezial SD<br>10W-30                                                            |
| Chexiya              | -                                      | -                                         | M-8AD<br>Mogul Su'er                                                       | M-7AD; M-<br>7ADx<br>Madiit Su'er<br>Mogul Su'er<br>Stobic                      |
| British<br>'etroleum | HD 20W                                 | B' HD<br>30<br>B'<br>Visko                | HD (SE)<br>Route, Coraucla                                                 | 10W-40<br>10W-30                                                                |
| Mobil Oil            | SAE<br>20W-20                          | Mobil<br>SAE-30                           | HD, SAE 20W-30;<br>S'ezial 20W-50;<br>Su'er 15W-40; 15W-<br>50             | 10W-30<br>10W-40<br>10W-50                                                      |
| Shell                | SAE<br>20W                             | Shell<br>SAE-30<br>Shell<br>Su'er<br>'lus | X-100; SAE 20W-40<br>Motor Oil; SAE<br>15W-40<br>SAE 15W-50                | SAE 10W-30<br>SAE 10W-<br>40SAE 10W-50                                          |

OM-2 (TU 38101325-79) chiniqtirish moyini bazali moyga oltingu-gurtli di'rooksid metallarini bir-biriga moslashtirish uchun ishla-tiladigan 'risadkadan 2,5 foiz, 'MSYa yoki TSIATIM-339 dan 2 foiz va ko'irishga qarshi 'risadka 'MSYa-200Adan qo'shib tayyorlanadi. OM-2 eks'luatatsion xususiyatlariga ko'ra B<sub>2</sub> guruhga to'g'ri keladi. Bu moylar ishlatilganda detal sirtlarida yuqori elastik sulfidlar hosil bo'ladi va yeyilishini tezlashtiradi. Bir vaqtda yonilg'iga ham moslashtirish ('rirabotka) 'risadkalari qo'shiladi. AL'-2 (TU 38 101368-73) 'risadkasi 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 'orshen halqalari, tsilindr gilzalari materiallaridan qattiq. Shuning uchun detallarni bir biriga moslashtirishni tezlashishiga erishiladi. OM-2 moyi va AL'-2 'risadkali 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 eks'luatatsion 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 'ast (minus 65<sup>0</sup>S 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 eks'luatatsion xususiyatlarini baholash 'as'ort 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 'ast 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 (s'ravochnik) adabiyotlardan foydalaniladi.

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

Har qanday mexanizm yoki ishqalanish jufti ishlaganda surkov moylarining xossalari o'zgaradi: ular mexanik aralashmalar, suv bilan ifloslanadi, ularda erigan va erimagan oksidlanish mahsulotlari to'lanadi. 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 'archalanishi 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, yo'ishqoq cho'kindilar hosil qiladi. Bu lok va cho'kindilar 'orshen halqalariga yo'ishib, ularni kuydiradi va katta zarar yetkazadi. Oksidlanish mahsulotlarining anchagina qismi erimagan barqaror juda mayda mexanik aralashma ko'rinishida bo'lib, qurum hosil bo'lishida qatnashadi. Fil trlash 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'ayadi. 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'lanadi. U ko'inchagina yonish kamerasidan kiradigan gazlar bilan birga tushadi. Bundan tashqari, suv dvigatel karteriga ba'zan suv bilan sovitish tizimidagi nozichliklar orqali, harorat asayganda havo bug'lari kondensatsiyalanishi hisobiga ham tushishi mumkin. Suv moyning korroziyalash xususiyatini oshiradi. Shu sababli suv to'lanmasligi 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'lanishi tufayli ham yomonlashishi mumkin. Buning natijasida moyning qovushoqligi asayadi, 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'lanishi 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'lab 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'gina 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'lanadi, havo va yonilg'i bilan birga kiradigan begona moddalar hisobiga ifloslanadi, agressiv birikmalar miqdori ko'ayadi. Agar dvigatel uchun moy noto'g'ri tanlangan bo'lsa va uning sifati tegishli standart talablariga javob bermasa, moyning sifati tezroq yomonlashadi.

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

#### **Nazorat savollari:**

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

## 7-ma'ruza: Maxsus moylar

### O'quv moduli birliklari:

1. Gidromexanik uzatmalar uchun moylar.
2. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar.
3. Sanoat moylari.
4. Kom'ressor moylari.
5. Sovituvchi mashinalarning kom'res-sorlari uchun moylar.
6. Silindr va turbina moylari.
7. Transformator (elektr izolyasiyalovchi) moylar.

### Tayanch so'z va iboralar

Gidromexanik uzatmalar uchun moylar. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar. Sanoat moylari. Kom'ressor moylari. Sovituvchi mashinalarning kom'ressorlari uchun moylar. Silindr va turbina moylari. Transformator (elektr izolyasiyalovchi) moylar.

### Mavzuni o'qitishda zamonaviy axborot va 'edagogik texnologiyalar

Interfaol strategiyalar asosida. Internet ma'lumotlari

## 1. Gidromexanik uzatmalar uchun moylar

Zamonaviy avtotraktor uzatmalarining konstruktiv xususiyatlari surkov moylariga murakkab va ko'` 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.

3.12-jadval. Gidromexanik uzatmalar uchun moylarning tavsifnomasi

| KO`RSATKICHLAR                                                | Moylar markasi |         |      |
|---------------------------------------------------------------|----------------|---------|------|
|                                                               | A              | R       | MGT  |
| Kinematik qovushoqlik, mm <sup>2</sup> /s: 100°S              | -              | -       | 6.7  |
| 50 °S da                                                      | 23...30        | 12...14 | -    |
| -20 °S da                                                     | 2100           | 1300    | -    |
| Dinamik qovushoqlik, 'a.s, -50°S da                           | -              | -       | 40   |
| Qovushoqlik indeksi                                           | -              | -       | 175  |
| Alanganlanish harorati, °S                                    | 175            | 163     | 160  |
| Kotish harorati, °S                                           | -40            | -45     | -55  |
| Mexanik zarrachalar miqdori, foiz                             | 0,01           | 0,01    | 0,01 |
| Kullilik, foiz ko`` emas                                      | 0,60           | 0,60    | -    |
| TSink miqdori, foiz kam emas                                  | 0,80           | 0,80    | -    |
| Kaltsiy miqdori, foiz kam emas                                | 0,16           | 0,16    | -    |
| Ko``irishga moyilligi, sm <sup>3</sup> , 24 <sup>0</sup> S da | -              | -       | 100  |
| 94 <sup>0</sup> S da                                          | -              | -       | 100  |
| Rezinaga ta`siri (72 s, 125 <sup>0</sup> S da, foiz)          |                |         |      |
| Hajm o`zgarishi                                               | -              | -       | 0..8 |
| Massa o`zgarishi                                              | -              | -       | 0..7 |

Moyning friksion xususiyati yomon bo'lsa, tezlik almashtirilayotgan zumda halqalar sir'anadi, 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 'ast haroratlarda ishlashini ta'minlash uchun, moy oqishining yuqori tezliklari (100 m/s) gidravlik moyining 'ast qovushoqlik bo'lishini talab etadi.

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

Gidromexanik uzatmalar uchun ishlatiladigan moylar oltingugurtli, 'arafinli neftenlarning kamqovushoqli fraktsiyalarini selektiv tozalab va chuqur de'arafinizatsiyadan o'tkazib va qovushoqlik 'risadkalar ('oliizobutan, 'olimetakrilat) bilan quyultirish yo'li bilan tayyorlanadi.

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

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

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

## 2. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar

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

Moylarning gidravlik tizimlarda ishlash sharoiti juda og'ir: ishchi harorati yozda 60-80<sup>0</sup>Sga yetadi, qishda esa minus 30 - minus 40<sup>0</sup>S dan ham 'asayib ketishi mumkin; ishchi bosim 10 M'aga, gidrohajmli uzatmalarda esa 40 M'aga 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 'ast (15-20<sup>0</sup>S) 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'roq ishlatiladi, undan minus 35<sup>0</sup>S dan 90<sup>0</sup>S 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<sup>0</sup>S gacha.

**MG-30 gidralik moyi.** I-30A sanoat moyiga oksidlanishga qarshi, de'ressorli va ko'irishga qarshi qo'shilmalar qo'shib olinadi. Bu moy ishchi bosimi 20 M'a 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<sup>0</sup>S dan 90<sup>0</sup>S gacha. 60<sup>0</sup>S dagi qovushoqligi 10 mm<sup>2</sup>/s ga teng, qotish harorati minus 70<sup>0</sup>S.

**I-20A, I-30A, I-120A sanoat va AU urchuq moylari.** O'zi ag'daruvchi avtomobillar 'latformasini 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<sup>0</sup>S dan 'ast haroratlarda I-12A va A markali moylar o'rnida ishlatiladi.

**Asboblarchun vazelinli MV' moyi.** 60 foiz transformator moyi va 40 foiz I-12A sanoat moyidan iborat aralashma. MV' moyi GAZ, ZIL, KAZ, «Ural», KamAz yuk avtomobillarida haydovchining asboblarch 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 'asayganda qovushoqligining keskin ortishi va hokazo) motor moylaridan (V guruhdagi motor moylaridan foydalanishga ruxsat etilishini nazarda tutish lozim) ma'lum darajada foydalanish mumkin.

### 3. Sanoat moylari

Sanoat uskunalarida ishlatiladigan moylar (har xil mashina va mexanizmlarni, metallga ishlov beruvchi dastgohlarning 'odshi'niklarini va ishqalanuvchi juftlarini, elektodvigatellarni, generatorlarni, asboblarni, nazorat o'lchash a'ratlarini) sanoat moylari deyiladi. Bu moylar nisbatan 'ast haroratlarda (ba'zan 50-60<sup>0</sup>S dan yuqori haroratlarda) ishlaydi.

Sanoat moylarining eks'luatatsion xossalarini belgilovchi eng muhim ko'rsatkich uning qovushoqligidir. Bu ko'rsatkich 50<sup>0</sup>S haroratda me'yorlanadi. Ko'inchamoy markasida bu ko'rsatkichning o'rtacha qiymati ko'rsatiladi. Ishqalanuvchi juftlarning ish sharoitlariga qarab, suyuqlikli ishqalanishni ta'minlaydigan moy qovushoqligi tanlanadi. Sanoat moylari tarkibida suvda eriydigan kislota va ishqorlar, abraziv mexanik aralashmalar va suv bo'lmasligi lozim.

Qovushoqligi 'ast bo'lgan moylar katta tezliklarda ishlaydigan ishqalanuvchi detallarda, shuningdek asboblarch va nazorat-o'lchash asboblarchida ishlatiladi.

Umumiy ishlarga mo'ljallangan sanoat moylarining qovushoqligi 5-100 mm<sup>2</sup>/s bo'ladi. Qovushoqligi o'rtacha (10-50 mm<sup>2</sup>/s) bo'lgan moylar keng tarqalgan. Ularning olti xil markasi ishlab chiqariladi: I-12A, I-20A, I-25A, I-30A, I-40A, I-50A. Markadagi raqamlar moyning 50<sup>0</sup>S dagi kinematik qovushoqligining o'rtacha qiymatini, I harfi sanoat moyi ekanligini, A harfi qo'shilmalar qo'shilmaganligini bildiradi. Umumiy ishlarga mo'ljallangan sanoat moylarining asosiy fizikaviy-kimyoviy sifat ko'rsatkichlari va ularni ishlatish sohalari 5.10-jadvalda keltirilgan.

Barcha sanoat moylarining qovushoqlik indeksi yuqori (kamida 85), kul hosil qilishi esa unchamoy ko'emas (ko'i bilan 0,005 foiz). Sanoat moylarining ko'gina sifat ko'rsatkichlari bir xil, eks'luatatsion xossalari ham byuir-biriga yaqin. Ishlatiladigan sohasi faqat qovushoqligiga qarab belgilanadi. Agar ishlab chiqarish sharoitida zarur qovushoqlikdagi moy bo'lmasa, uni quyuqroq moylarni aralashtirib tayyorlash mumkin.

3.13-jadval. Sanoat moylarining asosiy sifat ko'rsatkichlari

| Moy markasi | Kinematik<br>qovushoqligi, mm <sup>2</sup> /s | Kislota soni (ko`i<br>bilan), mg/g | O`t olish harorati,<br>°S, (kamida) | Qotish harorati, °S,<br>(ko`i bilan) | Ishlatiladigan sohasi                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I-<br>12A   | 10-<br>14                                     | 0,05                               | 165                                 | -<br>30                              | Dastgohlarning gidravlik tizimlarida, metall qirqish dastgohlarining sh`indellari (10000 ayl/min gacha), kam quvvatli elektr dvigatellarining `odshi`niklarida, qishloq xo`jalik mashinalarining gidrotizimlarida, avtomobillarning rul kuchaytirgichlarida ishchi suyuqlik sifatida ishlatiladi. |
| I-<br>20A   | 17-<br>23                                     | 0,05                               | 180                                 | -<br>15                              | Ventilyator va nasoslar `odshi`niklari, `armalash dastgohlarining sh`indellari (1500 ayl/min gacha). Yo`l qurilish va boshqa mashinalarning gidrotizimlarida.                                                                                                                                     |
| I-<br>25A   | 24-<br>27                                     | 0,05                               | 180                                 | -<br>15                              | Og`ir dastgohlarning gidrotizimlari, nasos va ventilyatorlarning `odshi`niklari, tokarlik, frezalash dastgohlari (1000 ayl/min gacha)                                                                                                                                                             |
| I-<br>30A   | 28-<br>33                                     | 0,05                               | 190                                 | -<br>15                              | Og`ir tokarlik va frezalash dastgohlarining gidravlik tizimlarida, turli sanoat uskunalarini moylashda.                                                                                                                                                                                           |
| I-<br>40A   | 35-<br>45                                     | 0,05                               | 200                                 | -<br>15                              | Og`ir uskunalar va yirik dastgohlarning gidrotizimlarida, nasoslarda.                                                                                                                                                                                                                             |
| I-<br>50A   | 42-<br>58                                     | 0,05                               | 210                                 | -<br>20                              | Katta yuklanish sharoitlarida ishlaydigan og`ir mexanizmlarning gidralik tizimlarida                                                                                                                                                                                                              |

#### 4. Kom`ressor moylari

Kom`ressor moylari tsilindrlar, kla`anlarni moylash, shuningdek `orshenli va rotatsion kom`ressorlarning siqish kamaeralarini germetiklash uchun ishlatiladi. Ish harorati 200-220<sup>0</sup>S ga, bosim esa 15-20 M`A ga yetadi, moy issiq havo yoki gazli muhitda ishlaydi. Kom`ressorlar xavfsiz va ishonchli ishlashi uchun ular foydalaniladigan moylarning issiqlik ta`sirida oksidlanish barqarorligi yuqori, qurum hosil bo`lishiga va korroziyaga qarshi xossalari yaxshi bo`lishi lozim. Kom`ressor moylari kam oltingugurtli va oltingugurtli neftlardan olinadi. K-12 moyi eng ko` tarqalgan. U atrof havo harorati minus 25<sup>0</sup>S gacha bo`lganda bosimi 2,5-4,0 M`a gacha bo`ladigan `ast hamda o`rtacha bosimli bir va ko` bosqichli kom`ressorlarda ishlatiladi. Bu moyga de`ressor qo`shilmalar qo`shilgan. O`rtacha va yuqori bosimli kom`ressorlarda qotish harorati minus 5- minus15<sup>0</sup>S bo`lgan K-19 va KS-19 moylari ishlatiladi.

## 5. Sovituvchi mashinalarning kom'ressorlari uchun moylar

Ishlab chiqarishda turli xil sovitish mashinalaridan keng foydalanilmoqda. Bu esa sovitish mashinalarining kom'ressorlarida ishlatiladigan moylarni ko'lab ishlab chiqarishni taqozo etadi. Bunday moylar bosim va harorat o'zgarib turadigan muhitda ishlaydi.

Sovitish kom'ressorlarining germetik, ko'inch qismlarga ajralmaydigan agregatlarida moyni almashtirish va xossalarning o'zgarishini kuzatib turish mumkin bo'lmaydi. Shuning uchun ularda butun foydalanish davomida almashtirilmaydigan juda barqaror moylar ishlatiladi. Bu moylar kam qovushoq, neftdan yaxshilab tozalab tayyorlangan, qotish haroratini 'asaytiruvchi qo'shilmalar va oksidlanish ingibitorlari qo'shilgan bo'ladi.

Sovitish mashinalari uchun ishlab chiqariladigan barcha moylarni ikki guruhga bo'lish mumkin:

- XA - ammiak yoki karbonat kislotada ishlaydigan kom'ressorlar uchun;
- XF - freonda ishlaydigan kom'ressorlar uchun.

Birinchi guruhdagi moylarning qovushoqligi 11-14 mm<sup>2</sup>/s ga teng, qotish harorati minus 40<sup>0</sup>S dan yuqori emas. XA-23, XA-30 markalari ishlab chiqariladi.

Ikkinchi guruh moylarining eks'luatatsion xossalari yaxshiroq, ya'ni barqarorligi yuqori va qotish harorati 'ast bo'ladi. Sintetik XF-22S-16 moyining qotish harorati taxminan minus 60<sup>0</sup>S ga teng. Freonda ishlaydigan kom'ressorlar uchun neftdan olinadigan XF-12-16 (minus 40<sup>0</sup>S da qotadi) va XF-22-24 (minus 55<sup>0</sup>S da qotadi) moylari ham ishlab chiqariladi.

Sovitish mashinalarida ishlatiladigan barcha moylar korrozion sinovdan o'tkazilgan bo'lishi kerak. Ularning tarkibida suv, suvda eriydigan kislotalar, ishqorlar va mexanik aralashmalar bo'lishiga ruxsat etilmaydi.

## 6. Silindr va turbina moylari

TSilindr va turbina moylarining ish sharoitidagi harorat taxminan 'orshen va rotatsion kom'ressorlar moylarining ish sharoitlariga o'xshash bo'ladi.

**TSilindr moylari** bug` mashinalarining issiq detallarini moylash uchun mo'ljallangan. Ularning to'yingan bug`da ishlaydigan (bosim 1,6 M'a, harorat 200<sup>0</sup>S gacha) hamda o'ta qizigan (300-4000S gacha va undan ortiq qizdirilgan bug`da ishlaydigan) mashinalar uchun mo'ljallangan ikki xili ishlab chiqariladi. Birinchi guruhga 11 va 24 tsilindr moylari kiradi. TSilindr 11 moyining o't olish harorati 215<sup>0</sup>S dan ( tsilindr 24 moyi uchun 240<sup>0</sup>S dan) 'ast emas. Kislotasi 0,3 mg/g ga, kul hosil qilishi 0,3 foizga teng. TSilindr moylari 5-20<sup>0</sup>S haroratda qotadi. O'ta qizigan bug`da ishlaydigan mashinalar uchun yanada qovushoq tsilindr 38 va tsilindr 52 moylari ishlatiladi; ularning o't olish harorati mos ravishda 300 va 310<sup>0</sup>S dan 'ast emas. Bu moylar tarkibida suv, mexanik aralashmalar, suvda eriydigan kislotasi va bug'lar bo'lmasligi lozim.

**Turbina moylari** yuqori darajada tozalangan, kam qovushoq, turli qo'shilmalar qo'shilgan va qo'shilmagan bo'ladi. Ular asosan turbogeneratorlar (bug` va gaz turbinalari, turbokom'ressorlar, elektr generatorlar) ning 'odshi'niklarini moylash va sovitish uchun ishlatiladi. Oksidlanishga, tirnalanishga, korroziyalanishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan moylar uch xil markada ishlab chiqariladi: T'-22, T'-30, T'-46. T<sub>22</sub>, T<sub>30</sub>, T<sub>46</sub>, T<sub>57</sub> moylari esa qo'shilma qo'shmasdan chiqariladi. Ularning eks'luatatsion xossalari turboagregatlarda bir necha yil mobaynida almashtirmasdan ishlatish imkonini beradi.

## 7.Transformator (elektr izolyatsiyalovchi) moylar

Transformator moylari transformator o`zaklarida, reostatlarda, moyli ajratgich (uchirgich)larda va boshqa yuqori vol tli elektr jihozlarda izolyatsiyalovchi va issiqlikni olib ketuvchi muhit sifatida ishlatiladi.

Transformator moyi yuqori sifatli neftdan turli reagentlar yordamida yaxshilab tozalab olinadi. Moyning dielektrik xossalari yaxshi bo`lishi va uzoq vaqt o`zgarmasdan ishlashi lozim. Moyning qotish harorati ko`i bilan minus 45<sup>0</sup>S va qovushoqligi `ast (50<sup>0</sup>S da 9,0 mm<sup>2</sup>/s, 20<sup>0</sup>S da 28 mm<sup>2</sup>/s) bo`lishi zarur. Moyning oksidlanishga qarshi xossalarini yaxshilash uchun unga 0,2 foiz ionol qo`shiladi.

Transformator moylarining ikki xil markasi ishlab chiqariladi: TK' - oksidlanishga qarshi ionol qo`shilmasi qo`shilgan; TK - qo`shilma qo`shilmagan. TK' moylari sifatliroq bo`lganligi uchun undan dielektrik muhit talab qilinadigan ustanovkalarda foydalaniladi. TK moyining dielektrik xossalari uncha yaxshi emas, u iste`molchilarning talabiga ko`ra, shuningdek qovushoqligi, qotish harorati `ast bo`lgan moylar zarur bo`lgan hollarda ishlatiladi. Barcha transformator moylarida suv, mexanik aralashmalar, mineral kislota va ishqorlar bo`lmasligi zarur. Oz miqdorda 0,01-0,05 mg/g gacha organik kislotalar bo`lishiga ruxsat etiladi. Ifloslanish va eskirish mahsullari aralashgan moylarning dielektrik xossalari keskin `asayadi.

Izolyatsiyalovchi moylar guruhiga, transformator moylaridan tashqari, kondensator va kabel moylari ham kiradi. Kondensator moylari qog`oz-moyli kondensatorlarning izolyatsiyasiga quyish va unga shimdirish uchun, kabel moylari esa moy to`ldirilgan kabellarda shimdirish va izolyatsiyalash muhiti sifatida ishlatiladi. Bu moylar boshqa moylardan solishtirma elektr qarshiligining kattaligi va oksidlanishga qarshi barqarorligi bilan farq qiladi.

1. Hidromexanik uzatmalar uchun moylar
2. Gidravlik tizimlar uchun suyuqliklar.
3. Sanoat moylari.
4. Kom`ressor moylari.
5. Sovitish mashinalarining moylari.
6. TSilindr va turbina moylari.
7. Transformator moylari.

## 8-ma'ruza: Plastik surkov moylari .

### O'quv moduli birliklari:

1. plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga qo'yiladigan talablar.
2. 'lastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari.
3. 'lastik surkov moylarining mexanik xususiyatlarini baholash usullari.
4. Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kalloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi.
5. plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishi.

### Tayanch so'z va iboralar

plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari. plastik surkov moylarining mexanik xususiyatlarini baholash usullari. plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga qo'yilgan asosiy talablar. Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kalloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi. plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishi.

1. plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga qo'yilgan asosiy talablar

plastik surkov moylarining asosiy vazifasi huddi suyuq moylar vazifasi kabi - detallarni yeyilishini kamaytirish, ishqalanish koefitsientini 'asaytirish 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'' tarqalgan bo'lib, sir'anib 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 'odshi'niklari, turli uzatmalarni sharnirlari va boshqalar) qo'llanila boshlangan. Tarmoqlar plastik moy yordamida moylanganda, tarmoqning ish jarayonida moy o'z o'rnidan siljmaydi, moy turi to'g'ri tanlanganda ish 'aytida hosil bo'ladigan inertsion kuchlar ta'sirida sochilib ketmaydi va o'z-o'zidan mexanizmdan oqib ketmaydi. Natijada tarmoq uzoq vaqt moylash materiali bilan ta'minlangan hisoblanadi.

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

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

Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, surkov moylari o'z xususiyatlarini sezilarli darajada yo'qotmagan holda uzoq vaqt ishlashi mumkin. Bunga asosan mukammal ta'mirgacha yoki ma'lum miqdordagi yo'lni (20-30 ming km) bosib o'tgunga qadar almashtirish talab etilmaydigan agregatlar yaratilmoqda.

plastik surkov moylari har xil sharoitlarda ishonchli ishlashi uchun quyidagi sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lishi lozim: yuqori chidamlilik chegarasiga ega bo'lishi va qiya tekisliklarda, harakatdagi va qiyin zichlanadigan ishqalanish tarmoqlarida ushlanib turilishi, ya'ni oqib ketmasligi lozim; ma'lum harorat

chegaralarida o'z xususiyatlarini saqlashi, ya'ni ma'lum tomchilab oqish haroratiga ega bo'lishi; bir jinsli bo'lishi, ya'ni tarkibida erimay qolgan qismlar, abraziv aralashmalar va suv bo'lmasligi, yaxshi barqarorlikka ega bo'lishi, ya'ni qatlamlanmasligi lozim.

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

*Tomchilab tushish harorati.* Bu ko'rsatkich surkov moyining harorat o'zgarishiga bardosh berish ko'rsatkichi hisoblanadi. Konsistent moylar saqlash va ishlatish sharoitida plastik material ko'rinishida bo'lishi lozim. Uni suyuq holatga o'tishga asosiy sabablardan biri uning me'yordan ortiq qizishidir. Shuning uchun ixtiyoriy surkov moyining muhim sifat ko'rsatkichi quyultirgich asosida hosil qilingan kristall karkasni katta miqdorda yemirilishi natijasida surkov moyi oquvchanlik xususiyatiga ega bo'lib qoladigan harorat hisoblanadi. Surkov moylarini plastik holatdan suyuq holatga o'tish haroratini shartli ravishda tomchilab tushish harorati deyiladi. U laboratoriya sharoitlarida aniqlanadi. Maxsus asbobda istalgan moyning harorati belgilangan darajaga yetganda birinchi tomchisi tushadi. plastik surkov moyining tomchilab tushish harorati mahsus asbob yordamida aniqlanadi (3.8-rasm). Asbobning asosiy detali simob sharikli monometr 1 bo'lib, uning 'astki 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<sup>0</sup>S gacha, o'rtacha suyuqlanadigan moylarni tekshirishda 60<sup>0</sup>S gacha, natriyli va litiyli moylarni tekshirishda mos ravishda 110<sup>0</sup>S va 150<sup>0</sup>S gacha) isitiladi. Isitish 'aytida shisha kosachadagi surkov moyini kalibri 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 ('VK va VTV-1 himoya surkov moylari) xillarga bo'linadi.

Surkov moylari tarmoqlardan oqib ketmasligi uchun ularni tomchilab tushish haroratidan 'ast haroratlarda ishlatish tavsiya etiladi. Ish jarayonida surkov moyi qizishi mumkin bo'lgan eng yuqori harorat oson suyuqlanadigan (tomchilab tushish harorati 65<sup>0</sup>S gacha) surkov moylari uchun tomchilab tushish haroratidan kamida 10<sup>0</sup>S (boshqa moylar uchun 15<sup>0</sup>S)'ast bo'lishi zarur.

## **2. Plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari**

plastik surkov moylarida suyuq va qattiq moylash materiallarining xususiyatlari mujassam etilgan. plastik moylarning jismi tarkibli karkas ('anjara) dan iborat bo'lib, u quyultiruvchining qattiq zarrachalari (dis'ers faza) va shu 'anjara ichiga kiritilgan suyuq moylardan (dis'ersli muhit) tashkil to'gan. 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, 'risadkalar 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`roq kaltsiyl, litiyl, natriyl, bariyl, alyuminiyl, tsinkl, qurg`oshinli va boshqalar ishlatiladi. Bu quyultirgichlar bilan tayyorlangan surkov moylari o`rta va yuqori haroratda bo`ladi.

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

plastik surkov moylari ishqalanayotgan sirtlarga faol-suyuqliklar, bug`lar, abraziv materiallarini (chang, ifloslik va boshqalar) kirishga to`squinlik qilib u sirtlarni yeyilishini kamaytiradi, yo`ishib 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 uskunalarini tashish va uzoq saqlashda korroziyadan saqlash uchun plastik surkov moylari konservatsion moylar sifatida qo`llaniladi. Mexanizm va uskunalaridagi quvurlar ulangan joylardagi zichlagich surkov moylari ishlatiladi.

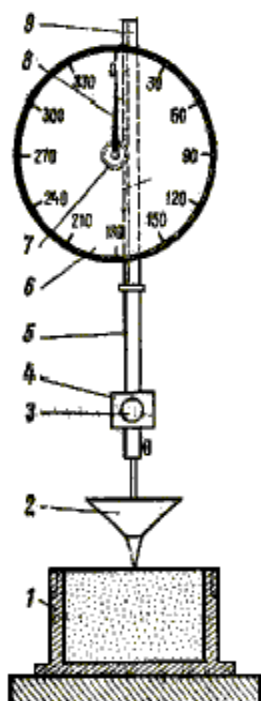
plastik surkov moylarining quyidagi kvalifikatsion belgilari ishlatiladi: konsistentsiyasi, tarkibi va ishlatish sohasi (vazifasi). Konsistentsiyasiga qarab yarim suyuq surkov moylari kolloid tizimlardan iborat bo`lib, moyli asos va quyultirgichdan har xil xususiyatlarini yaxshilaydigan `risadka va qo`shimchalardan iborat. qattiq surkov moylar qotishgacha sus`enziya bo`lib, ularning dis`ertsial 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, litiyl, magniyl, kaliyl, kaltsiyl, bariyl, alyuminiyl, tsinkl va qo`rg`oshinlarga bo`linadi. Sovun anionlariga qarab oddiy va kom`leks moylariga bo`linadi; olish uchun quyultirgich sifatida termostabil noorganik quyultirgichlar silikagelli, bentanitli, grafitli, asbestlilar ishlatilgan; organik quyultirgichlar `olimerli, `igmentli, yarim mochevinali, qurumlilar asosida olingan moylar; quyultirgich sifatida yuqori eritgich uglevodorodlar (tserezin, `arafin, ozokerit, har xil tabiiy va sintetik vosklar) ishlatilgan uglevodorodli surkov moylar.

Ishlatilish sohasiga qarab surkov moylari (DAST23258-78) quyidagilarga bo`linadi: antifriktsion-mexanizmlarda ishqalanish va yeyilishni kamaytiradigan; kontsevasion-metall buyumlarni zanglashdan saqlaydigan; zichlagich mexanizmi va uskunalarda tirqishlarni germetik berkitadigan; kanatlar uchun o`z navbatida antifriktsion surkov moylari oddiy va yuqori haroratlar

uchun umumfoydalanadigan, ko`` maqsadli, `ast haroratli, yuqori haroratli, sovuqqa chidamli, tarmoqli, maxsus va asboblarda 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 moyni termik `archalanish, termooksidlanish jarayonlari va `olmerizatsiyaga olib keladi, bular esa ishqalanishning yuvenil sirtlarini katalitik ta`siri va ko`chirish deformatsiyasi ta`sirida jadallashadi, bularning hammasi surkov moylarining eskirishiga va eks`luatatsion xususiyatlarini yomonlashishiga olib keladi. Yana ish jarayonida surkov moyining moy asosini bug`lanishini, quyultirgichni mexanik destruktatsiyasi, uni ishqalanish tarmog`idan oqib chiqishi natijasida uning sarfi oshib boradi.



### 3. PLASTIK SURKOV MOYLARINING MEXANIK XUSUSIYATLARINI BAHOLASH USULLARI

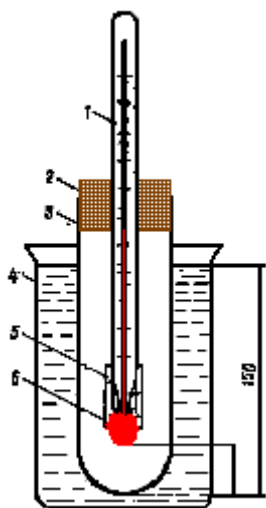
**Moy 'enetratsiyasi.** plastik moylarning mexanik xususiyatlarini baholashda bir qator qiyinchiliklarga duch kelinadi, bulardan biri nisbatan jiddiy e'tibor berilishi lozim bo'lgan, quyultirgichlar yordamida hosil qilingan yarkibni tashqi muhit ta'siriga sezgirligidir. Bu xususiyat qattiq va suyuq moylar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

3.3-rasm. Penetrometr shakli

Moy 'enetratsiyasini aniqlashda standart 'enetrometrdan foydalaniladi (3.3-rasm). 'enetrometrning asosiy detali yo'naltiruvchi shtativga 4 o'rnatilgan 'ujinali sto'or 3 yordamida tutib turiladigan shtok bilan 5 qattiq bog'lanishdagi konusdan 2

iborat.

'enetratsiyani aniqlashda sinalishi lozim bo'lgan moy stakanga 1 quyiladi va 'enetrometr stoliga qo'yiladi. Shundan so'ng sto'orni 3 ezgan holda shtokni 5 ushlab konus 2 uchi moy sirtiga ehtiyotkorlik bilan keltiriladi va sto'orni 3 tezlik bilan qo'yib yuboriladi. Tishli reykani 9 yuqori qismini shtokning 5 yuqori qismiga ohista keltiriladi, 'enetrometr strelkasi 8 ixtiyoriy yo'nalishda burab shkalani (6) 0 holatiga keltiriladi. Bu holatda 'enetrometr ishga tayyor hisoblanadi. Shundan so'ng sto'or (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 sto'or qo'yib yuboriladi va reyka 9 asta sekin shtokning 5 yuqori qismiga tekkunga qadar 'astga tushiriladi. Reyka 'astga tushayotgan 'aytda reyka bilan shesternya 7 yordamida biriktirilgan strelka 8 ma'lum burchakka buriladi va shkala 6 bo'yicha millimetrlarning o'ndan bir ulushi aniqligida 'enetratsiya miqdori ko'rsatadi.



'enetratsiyani 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.***

plastik surkov moylarining mustahkamligi deganda tarmoqlarni moylashda quyultirgichlar asosida hosil qilingan 'anjarani buzilish 'aytida 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 K'a) ularning mustahkamlik xususiyati avtomobillarni ishlatishda muhim ahamiyatga ega. Aynan moylarning mustahkamlik chegarasi ularni tarmoqlarda (aylanuvchi detallarda)

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

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.

#### 4. 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 `archalanishi oqibatida o`z xususiyatlarini o`zgartiradi. Bu ikki jarayon moydagi quyultirgich kontsentratsiyasini ortishiga olib keladi. Buning natijasida moyning bir jinsliligi buziladi, moyning mo`rtlik xususiyati `aydo bo`lguncha qadar plastikligi `asayadi va sirtlardagi moy qatlamlarida yoriqlar `aydo 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 `archalanish 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 to`gandan 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 `asayishi va korrozion aktivligini ortishi kimyoviy ta`sirlar (birinchi navbatda quyultirgich va moyni havo kislorodi ta`sirida oksidlanishi) natijasida amalga oshadi. Shuning uchun yuqori haroratlarda (100 °S dan yuqori) va agressiv muhitlarda ishlatish uchun zarur kimyoviy turg`unlikka ega bo`lgan moylar tanlanadi.

*Surkov moylarining suv ta`siriga turg`unligi.* Bu ko`rsatkich surkov moyining suvda erishiga qarshilik ko`rsatish xususiyatini tavsiflaydi. Suvda erimaydigan litiyli (masalan, Litol-24) va kaltsiylı 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 gu`chaklari, ventilyator tasmalarini taranglash rolıklari va hokazo) ishqalanuvchi tarmoqlarni moylashda ishlatish mumkin.

***Surkov moylari tarkibidagi erkin ishqorlar va organik kislotalar, mexanik aralashmalar mikdori.*** Surkov moylarining korrozion aktivligini belgilovchi erkin ishqorlar moy tarkibida, massasi bo`yicha 0,1-0,2 foizdan oshmasligi kerak. Detallarning abraziv yeyilishiga sabab bo`luvchi erkin organik kislotalar va mexanik aralashmalar moy tarkibida bo`lmasligi lozim.

## **5. plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishi**

plastik surkov moylari markalari ma`lum tartibda joylashgan beshta harfdan va raqamlardan iborat indekslar bilan belgilanadi: ishlatish guruhi, quyultirgich, ishlatishga tavsiya etilgan harorat chegaralari, dis`ertsion 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; `asbobli va boshqalar.

Quyultirgichlar quyidagicha ifodalanadi: A-alyuminiyli; Ka-kaltsiylı, Ba-bariylı, Li-litiylı va boshqalar, K-kom`leksli sovun (Ba-bariylı, Ka-kaltsiylı va boshqalar); ikkita va undan ko`` quyultirgichli tarkibli indekslar bilan ifodalanadi: Ba-Na, Li-Ba, Si-` va boshqalar. Tavsiya etilgan harorat chegarasi o`n marta kamaytirilgan holda kasr shaklida ko`rsatiladi (masalan, 3/12-ishlatish harorati intervali-30°S dan 120°S gacha). Dis`ers 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`` moylar aralashmasi qo`shma indekslar bilan ifodalanadi: NK UE va boshqalar. Birinchi o`rında dis`ertsion muhitga eng ko`` kontsentratsiya 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°Sda (moy qovushoqligi -20°S da 2000 'a.s ga yaqin); dis'ertsion muhit indeksini quyilmaganligi surkov moyini neft moyi asosida tayyorlanganligini ko'rsatadi; 2-'enetratsiyasi (25...298 ga teng).

MLi 3/13-3 moyi; M-ko'' maqsadli surkov moyi, Li-litii sovuni bilan quyultirilgan, 3/13-minus 30...130°S haroratlarda ishlay oladi, dis'ers muhit indeksini yo'qligi neft moyi asosida tayyorlanganligini ko'rsatadi, 3-'enetratsiyasi 25°S da 220...250 ga teng.

UNa 3/12-EZ moyi: U-qisqa maxsuslangan moy, Na-natriy sovuni bilan quyultirilgan, 3/12-minus 20...120°S haroratlarda ishlay oladi, E-murakkab efirda tayyorlangan, 3-'enetratsiyasi 25°S da 220...250 ga teng.

plastik surkov moylarining markasi ishqalanuvchi tarmoqning konstruksiyasi (ochiq yoki yo'iqli, 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), 'ress-solidol S, Solidol J (yog'li), 'ress-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 mav-judligidir. Shu tufayli bu moylar suv ta'siriga turg'undir. Shuning uchun bu moy-larni ish jarayonida suv kirishi mumkin bo'lgan tarmoqlarda ishlatish mumkin. S solidollarni ishlatish mumkin bo'lgan eng yuqori harorat 65 °S, S-'res-solidollar uchun esa 50 °S. Eng 'ast harorat esa mos ravishda minus 20 °S va minus 30 °S.

Yog'li solidollar bir qator xususiyatlari bo'yicha kaltsiyli sintetik moylardan bir muncha yaxshiroq, ammo bu ikki turdagi moylarni avtomobillarda o'zaro almashinuvchi moylar sifatida foydalanish mumkin. Shuning uchun avtoTransport korxonalarida yog'li solidollar va yog'li 'ress-solidollardan foydalanilganda solidol va 'ress-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 yu'qa 'arda hosil bo'lishini ta'minlaydi. USsA avtomobil resorlarini, turli xil troslarni, vintli uzatmalarni (masalan, domkratlarini), ochiq shesternyalar va sir'anish tezligi katta bo'lmagan katta yuklanish ostida ishlaydigan mexanizmlarni moylashda foydalaniladi. Ularni minus 20°S dan 80°S gacha haroratlarda ishlatish mumkin.

Yuqori haroratlarda ham ishlatish mumkin bo'lgan, umumiy maqsadlarda ishlatiladigan moylar jumlasiga natriyli va natriyli-kaltsiyli surkov moylari kiradi. Bunday moylardan biri yog'li konstalin UT-1 bo'lib, uning tomchilab tushish harorati 130°S va 'enetratsiyasi 225-275 oralig'ida bo'ladi. Uning o'ziga xos asosiy xususiyati uni tarkibidagi quyultirgich (natriyli sovun)ning suyuqlanish haroratini yuqoriligi va uni suvda erishidir. Shuning uchun yog'li konstalin UT-1 ni suv kirmasligi ta'minlangan, lekin yuqori haroratlarda (115-120°S gacha) ishlaydigan tarmoqlarda ishlatish tavsiya etiladi. Bunday moylar g'ildirak gu'chaklari, kardanli vallar, boshqarish 'edallari o'qlari va sharnirlari, elektr dvigatelning dumalash 'odshi'niklari 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 'odshi'niklarini 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<sup>0</sup>S haroratgacha g'ildirak gu'chaklari, suv nasoslari 'odshi'niklarini, kardanli vallarning oraliq tayanchlarini, ventilyator yuritmasining tayanchini va suv kirishidan zichlamalar yordamida himoyalangan boshqa 'odshi'nikli 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 'ast 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 'odshi'niklarini, s'idometrning 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 'ast haroratlarda qotadigan MV' moyida tayyorlangani uchun ular o'z xususiyatlarini minus 60<sup>0</sup>S haroratgacha saqlab qoladi.

Yuqori sifatli ko'' maqsadlarda ishlatiladigan Litol-24 moyi keng tarqalgan. Uning tarkibiga steorin kislotadan tayyorlangan litiyli sovun qo'shilgan bo'lib, natijada minus 40<sup>0</sup>S dan 130<sup>0</sup>S gacha haroratlarda ishlatish mumkin bo'lgan universal moy olingan. Litol-24 universal moy bo'lib, uni barcha turdagi solidollar, konstalin, 1-13, YaNZ-2, №158 lardan foydalaniladigan tarmoqlarda o'il davomida ishlatish mumkin.

Avtomobil generatorlari va statyorlari, elektr dvigatellar, kardanli birikmalar va oyna tozalagichlarning 'odshi'niklarini uzoq muddat ishonchli ishlashini ta'minlash uchun qiyin suyuqlanadigan (tomchilab tushish harorati 130<sup>0</sup>S dan ortiq) va suv ta'siriga chidamli bo'lgan №158 moyidan foydalaniladi. №158 moyi kaliyli va litiyli sovunlar asosida tayyorlanadi va ularga ko'k rang beruvchi 'igment qo'shiladi.

Kom'leks xususiyatlarga ega bo'lgan sovun yordamida quyultirilgan neft asosidagi yoki sintetik moylar istiqbolli hisoblanadi. Bunday moylar jumlasiga kom'leks 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 <sup>0</sup>S haroratgacha ishlatish mumkin).

Konservatsion (himoya) moylaridan VTV-1 va 'VK moylari ko'' miqdorda ishlab chiqariladi. VTV-1 himoya moyi tolali texnik vazelin bo'lib, bu surkov moyi korroziyanmasligi uchun simlarning uchlariga va akkumulyatorlar batereyasining qutb chiqish simlariga, kanat tirgagiga, eshikni ochilishini cheklagichga, yonilg'i baki qo'qog'ining 'rujasiga hamda sharnirlarga surtiladi. 'VK moyi ham VTV-1 moyi ishlatiladigan tarmoqlarda ishlatiladi. Ular neft moylariga qattiq uglevodorodli quyultirgichlar ('arafin 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 himoyaladigan detallarni 5-10 yil davomida (harorat minus 50<sup>0</sup>S dan 50<sup>0</sup>S 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'rindiqli surish moslamalariga surishda ishlatiladi. Bundan tashqari ShRB-4, ShRUS-4, LSTS-15 markali zamonaviy maxsus moylar ishlab chiqarilmoqda, ular bir qator xususiyatlari bo'yicha (ish harorati va mexanik turg'unligini yuqoriligi) solidollar, 1-13 va TSIATIM-201 moylaridan yaxshi xususiyatlarga ega.

Tarmoqlarda ishlatiladigan moylarning xususiyatlari va o'zaro almashinuvchanligi moy markasini tanlashda muhim ahamiyatga ega. Moylash materialini va uni o'zaro almashtiruvchisini tanlash jarayonini yengillashtirish maqsadida avtomobillarda ishlatiladigan moylarning xususiyatlarini 5 balli tizimda baholash tavsiya etiladi (3.14-jadval): 1 ball - ushbu mezon bo'yicha xususiyatlari qoniqarsiz; 2 ball - qoniqarliligi yetarli emas; 3 ball - qoniqarli; 4 ball - yaxshi; 5 ball - a'lo.

So'nggi yillarda xorijiy mamlakatlarning bir qator firmalari tomonidan ishlab chiqarilayotgan plastik surkov moylaridan res'ublikamizdagi avtomobil xo'jaliklarida foydalanilmoqda. Shuning uchun asosiy plastik surkov moylarini xorijiy firmalar tomonidan ishlab chiqarilgan moylar bilan o'zaro almashinishini belgilash ham muhimdir (3.15-jadval).

plastik surkov moylarini 'as'ort ma'lumotlari bo'yicha eks'luatatsion baholash ham xuddi suyuq moylarni baholash kabi amalga oshiriladi. Baholash bo'yicha xulosada moyning maksimal ish harorati va ishqalanuvchi tarmoqlardagi moyning ruxsat etilgan qizish harorati aniqlanadi va moyga suv ta'siri baholanadi.

3.14-jadval. Avtomobillarda ishlatiladigan plastik surkov moylarining asosiy turlari tavsifi

| Moy              | Rangi                                      | Konsis-<br>tentlik | Tavsiya<br>etilgan ish<br>harorati, °S | Kaloid<br>turg'unligi | Bug'lanuv-<br>chanligi | Suv ta'si-<br>riga<br>chidam. | Moylash<br>xususiyati | O'zaro<br>alma-<br>shinuvchisi |
|------------------|--------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Solidol S        | Och sariq<br>rangdan to'q<br>jigarrangacha | 2                  | -20-65                                 | 5                     | 3                      | 4                             | 3                     | Litol-24                       |
| 'ress-solidol    | Och sariq<br>rangdan to'q<br>jigarrangacha | 1                  | -30-50                                 | 4                     | 3                      | 4                             | 3                     | Fiol-1                         |
| Grafitli         | Kumushsimon<br>yaltiraydigan<br>qora rang  | 2                  | -<br>20...60                           | 5                     | 4                      | 3                             | 4                     | LSTS-15<br>ShRUS-4             |
| TSIATIM-<br>2001 | Sariq rang-dan<br>och jigarrangacha        | 2                  | -<br>60...90                           | 1                     | 2                      | 3                             | 4                     | Fiol-1                         |
| 1-13             | Och sariqdan<br>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<br>to'q jigarrangacha         | 2                  | -40-130                                | 4                     | 4                      | 4                             | 4                     | ShRUS-4<br>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<br>ShRUS-4 |
| №158    | Ko`k                                | 2 | -30-100 | 3 | 5 | 2 | 3 | ShRUS-4           |

3.15-jadval. Res'ublikamizda va xorijda ishlab chiqariladigan plastik surkov moylarining o'zaro almashinishi

| Res'ublikamizda ishlab chiqariladigan moylar | Xorijiy firmalar tomonidan ishlab chiqariladigan moylar |                                 |                                          |                        |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|------------------------|
|                                              | Shell                                                   | Mobil                           | B'                                       | Esso                   |
| Solidol S                                    | Uneda 2,3<br>Lirona 3                                   | Mobilgrease AA №2, Greasrex D60 | Energcrease C2, C3; Energcrease G'2, G'3 | Chassis XX, Cazar K2   |
| 'ress-solidol                                | Uneda 1, Retinax C                                      | Mobilgrease AA №1               | Energcrease C1, CA                       | Chassis L, H, Cazar K1 |
| Grafitli USsA                                | Barbatia 2,3,4                                          | Gra'hited № 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             | Energcrease № 2, № 3                     | Andok M275, Andok B    |
| Litol-24                                     | Retinax A, Alvania 3, R3                                | Mobilgrease 22 Mobilgrease BRB  | Energcrease L2, Multi'ur'ose             | Beacon 3, Unirex 3     |
| Fiol-1                                       | Alvania 1                                               | Mobilux 1                       | Energcrease L2                           | Multi-'ur'ose          |

#### 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 'enetratsiyasi deganda nimani tushunasiz va u qanday aniqlanadi? 8. Moyning tomchilab tushish harorati qanday aniqlanadi?

## **9-ma'ruza: Avtomobillar uchun maxsus suyuqliklar**

### **O'quv moduli birliklari:**

1. Dvigatellarni sovutish tizimlari uchun suyuqliklar va ularga qo'yilgan talablar
2. Suvni sovutish suyuqligi sifatida ishlatish.
3. Suvni yumshatish usullari.
4. 'ast haroratlarda muzlaydigan suyuqliklar.
5. Tormoz suyuqliklari.
6. Amortizator suyuqliklari

### **Tayanch so'z va iboralar**

Sovutish suyuqliklari. Ularni fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari. Suvni sovutish suyuqligi sifatida ishlatish. Tormoz suyuqliklarining umumiy xossalari va rusumlari. Amortizator suyuqliklarining umumiy xossalari va rusumlari.

### **1. Dvigatellarni sovitish tizimlari uchun suyuqliklar va ularga qo'yilgan talablar**

**Dvigatelning ish jarayonida yonish kamerasi va tsilindr devorlari orqali issiqlik tarqalishi tufayli, shuningdek**

**ishqalanishni yengishga sarflanuvchi energiyaning issiqlikka aylanishi hisobiga uning detallari qiziydi. Dvigatelning turi va vazifasiga, shuningdek uning ish rejimiga qarab, sovitish tizimi yonilg'i yonganda ajralib chiqadigan issiqlikning 15-35 foizini olib ketadi. Sovitiladigan detallardan olingan issiqlik asosan tizimdagi sovituvchi suyuqlik vositasida atrof-muhitga chiqarib yuboriladi.**

Dvigatel detallari haroratining eng maqbul darajadan yuqorilashishi tsilindrlarning yangi zaryad bilan massa bo'yicha to'lishini kamaytirishga, moy qatlamining ko'tarib turuvchanligini 'asayishiga, chegaraviy ishqalanish 'aydo bo'lish ehtimoli ortishiga, ish vaqtida moyning moylash va boshqa sifatleri barvaqt yo'qolishiga, uning kuyindiga aylanib isrof bo'lishini ko'ayishiga, konstruktiv tirqishlar va tarmoqlardagi detallarning o'rnatilishini buzilishiga olib keladi. 'orshenlarning issiqlik ta'sirida shikastlanishi, kla'an va forsunkalarning o'ta qizib ketishi, 'orshen halqalarining kuyishi va boshqa jiddiy nosozliklar 'aydo 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'ayishiga 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, 'orshen va halqalarning moylanishi buziladi, dizellarda esa ularning «qattiq» ishlashi kuchayadi.

Ichki yonuv dvigatellari havo bilan yoki ko'inchu 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 85-95<sup>0</sup>S (ba'zan 105-110<sup>0</sup>S)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 'ast bo'lganda, suyuqlik isitilishi tufayli dvigatelni ishga tushirilishi ancha ishonchli bo'ladi;
- tizim agregatlarini yurgazishga ko'roq quvvat sarf bo'ladi va tizim agregatlarining ish jarayonidagi shovqinlilik darajasi 'astroq bo'ladi;

- nominal rejimda tsilindrlarni to'ldirish koeffitsienti yuqoriroq va o'rtacha samarali quvvat qiymati hamda litrli quvvat kattaroq bo'ladi.

Sovitish tizimining ishonchli ishlashi ularda ishlatiladigan suyuqlikning fizikaviy-kimyoviy xossalriga bog'liq. Sovituvchi suyuqliklar quyidagi talablarga javob berishi kerak: yuqori qaynash harorati (sovitish tizimidagi eng yuqori haroratdan 15-20<sup>0</sup>S yuqori bo'lishi) va issiqlik sig'imiga ega bo'lishi; muzlash harorati tashqi havoning eng 'ast haroratidan (kamida 5-10<sup>0</sup>S) 'ast bo'lishi kerak; ular sovitish tizimida sovish tezligini 'asaytiradigan va sovituvchi suyuqlikni tizim bo'ylab aylanishini buzadigan turli qatlamlar (quyqalar, cho'kindilar) hosil qilmasligi, ko'iklanmasligi, 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 'ast, noyob emas, ishlatishga qulay.

## 2.SUVNI SOVITUVCHI SUYUQLIK SIFATIDA ISHLATISH

Suyuqlik bilan sovitiladigan tizimlarda suvdan keng foydalaniladi, chunki u boshqa suyuqliklarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega: hamma yerda to'iladi, arzon, zaharli emas, yong'in jihatidan xavfsiz, issiqlik sig'imi katta (4,224 kJ/kg.<sup>0</sup>S), qovushoqligi 'ast ( $v_{20}=1\text{mm}^2/\text{s}$ ). Shu bilan bir qatorda u ba'zi kamchiliklarga ham ega. Bulardan eng assiyasi - qaynash haroratining 'astligi (sovitish tizimidagi bosim 0,11-0,12 M'a bo'lganda 105-108<sup>0</sup>S) dir.

Suvning xossalari ko' 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 tu'roq 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 hovzasi bo'lib, ulardagi suvda erigan turli xil moddalar ko' 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' incha rangsiz, ko' rinishi juda tiniq bo' lib, ularning tarkibida ko' 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' 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) asayadi.

Suvning qattiqligi uni tarkibidagi kaltsiy va magniy ionlari miqdori bilan aniqlanadi. Suvning umumiy, karbonatli (vaqtinchalik) va nokarbonat (doimiy) qattiqliklari farqlanadi.

Suvning **umumiy qattiqligi** deganda undagi kaltsiy va magniy ionlarining umumiy miqdori tushuniladi. Umumiy qattiqlik bir litr suvga to'g'ri keladigan kaltsiy ( $\text{Ca}^{II}$ ) va magniy ( $\text{Mg}^{II}$ ) ionlarining milligramm.ekvivalentlar (mg.ekv/l) miqdori bilan o'lchanadi. 1 mg.ekv/l - bir litr suvdagi 20,04 mg kaltsiy ( $\text{Ca}^{II}$ ) yoki 12,16 mg magniy ( $\text{Mg}^{II}$ ) ioniga to'g'ri keladi.

Suvning **vaqtinchalik qattiqligi** uni tarkibidagi erigan nordon karbonat tuzlari  $\text{Ca}(\text{NSO}_3)_2$  va  $\text{Mg}(\text{NSO}_3)_2$  miqdori bilan baholanadi. Bu tuzlar 80...85<sup>0</sup>S dan yuqori haroratlarda 'archalanadi va kaltsiy karbonat  $\text{CaCO}_3$ , magniy gidroksidi  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  cho'kmalari, nordon karbonat gazi va suv hosil qiladi. Shuning uchun karbonatli qattiqlik vaqtinchalik qattiqlik deyiladi.

Suvning **doimiy qattiqligi** uni tarkibidagi kaltsiy va magniy qoldiq tuzlari (xlorid tuzlari  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ; sulfat tuzlari  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ; silikat tuzlari  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{MgSiO}_3$  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 'o'lat detallarini zanglatishi ham suvning asosiy kamchiliklaridan biridir. Suvni sovituvchi suyuqlik sifatida ishlatishdagi asosiy noqulaylik uning muzlash haroratini nisbatan yuqoriligidir (0<sup>0</sup>S). Shu bilan birga dvigatel atrof havosining harorati manfiy bo'lgan tabiiy sharoitda ishlaganida sovitish tizimidagi suv muzlashi mumkin. Ma'lumki muzning zichligi suvnikiga qaraganda kichikroq bo'ladi va shu sababli u suvga nisbatan taxminan 10 foiz kattaroq hajmni egallaydi. Buning oqibatida muz metall detallarni (tsilindrlar blokining kallaklari, radiator) shikastlanishiga olib kelishi mumkin. Bu holat manfiy haroratlarda dvigatellarni ishlatishni qiyinlashtiradi, shuning uchun qish faslida muzlash harorati 'ast bo'lgan maxsus sovituvchi suyuqliklar (antifrizlar)dan foydalanish zarur.

### 3. Suvni yumshatish usullari

**Qaynatish.** Suvni yumshatishning eng oddiy usuli uni 15-20 min davomida qaynatishdir. Bunda suvga karbonat qattiqlik beruvchi tuzlar qiyin eriydigan va cho'kma hosil qiladigan karbonat  $\text{CaSO}_3$  va magniy gidroksid  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  larga 'archalanadi, 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  $\text{OH}^-$  va karbonat  $\text{CO}_3^{2-}$  ionlari kiritiladi. Bu maqsadda ohak  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , kaltsiylangan soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  va

trinatriyfosfat  $\text{Na}_3\text{O}_4$  ishlatiladi. Suvga solingan reagent 20-30 min davomida suv bilan aralashtiriladi. Ishlov berilgandan so'ng cho'kkan quyqalar filtrlanadi, yumshagan suv esa dvigatelni sovitish tizimiga quyiladi. Bu usulda ishlov berishdan so'ng umumiy qoldiq qattiqlik 0,5-1,0 mg.ekv/l ga teng bo'ladi.

**Kation almashtirish usuli** suvda erimaydigan ba'zi moddalarning-kationlarning suvni kationlar orqali filtrlashda o'zining kationlarini tuzlar kationlariga almashtirish xususiyatiga asoslangan. Ishlab chiqarish sharoitida suvni glaukonit yoki sun'iy 'ermutit birikmasi bilan yumshatish keng tarqalgan. Suv glaukonit ('ermutit)dan filtrlab o'tkazilganda unda o'zgarish bo'ladi: mineraldagi natriy suvga o'tadi, suvdan ajralgan kaltsiy va magniy esa unda ushlanib qoladi. Ishlatilganda quyqa hosil qilmaydigan yumshoq suv shu tarzda olinadi.

Glaukonit filtr 40 kg glaukonit joylashtirilgan sig'imdan iborat bo'lib, undagi glaukonit qatlami 350...370 mm bo'ladi. Filtrning unumdorligi suvning dastlabki qattiqligi 18 mg.ekv/l bo'lganda 250...300 l ni tashkil etadi. Glaukonit o'rnida 'ermutit ishlatilganda filtrni 'ermutit filtr deb yuritiladi.

**Suvga magnit bilan ishlov berish.** Suvni yumshatishda magnit bilan ishlov berish usulidan keng foydalaniladi. Bunda magnitli filtrlardan foydalaniladi (7.2-rasm). Magnitli filtrlar doimiy va elektrik magnitdan iborat bo'lib, qattiq suv magnit qutblar orasidan o'tkaziladi. Magnit kuch chiziqlari kesishganda quyqa hosil qiluvchi tuzlar 'archalanadi 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 xrom'ik (10-12 mg/l) kiradi.

**Quyqalarni tozalash.** Quyqani mavsumiy texnik xizmat ko'rsatish vaqtida tozalab turish zarur. Barcha ti'dagi dvigatellar uchun bu maqsadda sut kislotasi (60 g/l), xrom'ikdan (20 g/l), kaltsinatsialangan soda (100 g/l) va xrom'ik (2-3 g/l) aralashmasidan foydalanish mumkin. Ishlov berishdan oldin dvigateldan termostat chiqarib olinib, unga eritma quyiladi va 6-8 soat davomida ishlatiladi. So'ng, eritma quyib olinadi va tizim toza suv bilan yaxshilab yuviladi. TSilindrlar bloki cho'yan kallakka ega bo'lgan dvigatellar uchun texnik xlorid kislotaning kuchsiz (3-5 foizli) eritmasidan ham foydalanish mumkin. Eritmani quyishdan oldin termostat olib qo'yiladi. Taxminan 1 soat vaqt o'tgandan so'ng dvigatel 5 minut davomida ishlatiladi, undagi eritma bo'shatib olinadi va sovitish tizimi suv bilan yaxshilab yuviladi.

#### 4. 'ast haroratda muzlaydigan suyuqliklar

Yilning sovuq mavsumida muzlash harorati 'ast bo'lgan suyuqliklar- antifrizlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bu suyuqliklar etilenglikol ( $\text{S}_2\text{N}_4(\text{ON})_2$ ) bilan tarkibida korroziyalanishga hamda ko'ik hosil bo'lishiga qarshi qo'shilmalar bo'lgan suv aralashmasidan iborat. Etilenglikol qovushoqligi 25 mm<sup>2</sup>/s bo'lgan rangsiz yoki sarg'ish rangdagi suyuqlik bo'lib, uni 20<sup>0</sup>S haroratdagi zichligi 1,11 g/sm<sup>3</sup>, qaynash harorati 197,5<sup>0</sup>S va muzlash harorati minus 11,5<sup>0</sup>S. U suv, atseton, turli s'irtlar bilan yaxshi aralashadi va neft mahsulotlarida erimaydi. Etilenglikol suv bilan aralashtirilganda hosil bo'lgan aralashmaning muzlash harorati har ikkala tashkil etuvchidan (etilenglikol va suv) 'ast bo'ladi. Etilenglikolning suvdagi eritmasini, eritma tarkibidagi suv miqdoriga bog'liq. Suvdagi eritmasini eng 'ast muzlash harorati minus 75<sup>0</sup>S ga to'g'ri keladi. Bu aralashmaning 33,3 foizi suv va 66,7 foizi etilenglikoldan iborat bo'ladi. Suv va etilenglikolning har qanday boshqa nisbatlarida aralashmaning muzlash harorati bundan yuqori bo'ladi. Diagrammadan foydalanib ma'lum ish sharoiti uchun aralashma tarkibini qanday nisbatda bo'lishi lozimligini aniqlab olish mumkin.

Sovitish tizimida ‘ast haroratda muzlaydigan sovituvchi suyuqliklar(antifrizlar)dan foydalanishning quyidagi afzalliklari mavjud: muzlash harorati ‘ast, qaynash harorati yuqori, qovushoqlik xossalari yaxshi, yonmaydi, issiqlik si-g`imi va issiqlik o`tkazuv-chanligi ancha yuqori, muzlaganda hajmi kattalash-maydi.

Etilenglikolning suvdagi eritmalari ‘o`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 ‘o`lat va cho`yanni korroziyalanishini kamaytiradi, dekstrin, mis, alyuminiy va ularni qotishmalaridan tayyorlangan detallar yuzasida esa ‘arda 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 ( $\text{Na}_2\text{MoO}_4$ ) qo`shiladi va antifriz markasida «m» harfi bilan ifodalanadi.

Etilenglikolli suyuqliklarni hajmiy kengayish koeffitsientini ancha kattaligi (6-8 foizgacha) sovitish tizimiga suyuqlik kamroq (sig`imini 92-94 foiz qismigacha) quyilishini taqazo etadi.

Antifrizlarning ikki turi: tosollar (Tosol A, Tosol A-40 va Tosol A-65) va ‘ast haroratda muzlaydigan 40 va 65 markali suyuqliklar ishlab chiqariladi.

**Tosol A-40, A-65 suyuqliklari.** A-40 (1985 yildan keyin A40-M) tosolining muzlash harorati minus 40<sup>0</sup>S, A-65 tosolning muzlash harorati esa minus 65<sup>0</sup>S. Bu suyuqliklar kengayish bakchasi bo`lgan yo`liq sovitish tizimlarida (VAZ, «Volga», KamAZ va boshqalar) yil davomida foydalanish uchun mo`ljallangan. A tosolni muzlash harorati minus 21,5<sup>0</sup>S va 20<sup>0</sup>S haroratdagi zichligi 1,12-1,14 g/sm<sup>3</sup> bo`lgan antifriz kontsentranti (massasi bo`yicha miqdori 96 foiz bo`lgan etilenglikol, suv ko`i bilan 3 foiz, qolgani korroziyalanishga va ko`ik 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 ‘ast 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<sup>0</sup>S ga teng. 40 markali antifriz och sariq rangda bo`lib, tarkibida 53-55 foiz etilenglikoldan, qolgani esa suvdan iborat. 65 markali suyuqlik esa zarg`aldoq rangda bo`lib, 66 foiz etilenglikol va 33 foiz suvdan tashkil to`gan. ‘ast haroratda muzlaydigan suyuqliklar sovitish tizimidan bahorda (avtomobilni yozda foydalanishga tayyorlanayotgan ‘aytda) 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 'asaysa, radiatorga suv quyiladi, chunki etilenglikol bug'lanmaydi;
- qishda antifrizning zichligi muntazam ravishda gidrometr bilan tekshirib turiladi;
- antifriz bilan ishlagandan so'ng qo'lni sovunlab yuvish shart. Antifriz tekkan qo'l bilan ovqatlanmaslik, chekmaslik kerak.

## 5. Tormoz suyuqliklari

Bu suyuqliklar gidravlik tormoz yuritmasi va ilashish muftasi boshqarmasining yuritish tizimlarini to'ldirish uchun ishlatiladi.

Tormoz suyuqliklari quyidagi asosiy talablarga javob berishi lozim: qovushoqligi haroratga bog'liq ravishda mumkin qadar kam o'zgarishi; qotish harorati 'ast bo'lishi (mo'tadil iqlim sharoiti uchun minus 40<sup>0</sup>S va shimoliy hududlar uchun minus 65<sup>0</sup>S); qaynash harorati yuqori (barabanli tormoz tizimlari uchun 115<sup>0</sup>S dan va diskli tormoz tizimlari uchun 190<sup>0</sup>S dan 'ast 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<sup>0</sup>S dan ortmaydi. Tormozlanish jadalliligi yuqori bo'lgan sharoitlarda esa, masalan tog' yo'llarida, suyuqlik harorati 120<sup>0</sup>S ga yetishi va undan ham ortish mumkin.

Diskli tormoz tizimli yengil avtomobillar magistral yo'llarda harakatlanganda ishchi suyuqlik harorati 60-70<sup>0</sup>S ga, shahar sharoitida 80-100<sup>0</sup>S ga, tog'li hududlardagi yo'llarda 100-120<sup>0</sup>S, yuqori tezlikda harakatlanayotganda yuqori jadallik bilan tormozlanganda esa 150<sup>0</sup>S ga yetishi mumkin. Ba'zi bir hollarda (maxsus mashinalar, s'ort 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<sup>0</sup>S 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<sup>0</sup>S 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 'edaliga beriladigan kuch ishchi suyuqliklar yordamida tormoz mexanizmlariga tezlik bilan uzatilishi lozim. Bu sharoit suyuqlikning oquvchanlik xususiyati bilan ta'minlanadi va minus 40<sup>0</sup>S dagi ruxsat etilgan maksimal qovushoqlik chegarasi bilan aniqlanadi. Umumiy maqsadlarda ishlatiladigan suyuqliklar uchun bu ko'rsatkich 1500 mm<sup>2</sup>/s gacha va og'ir ish sharoitlarida ishlatishga mo'ljallangan suyuqliklar uchun 1800 mm<sup>2</sup>/s gacha bo'lishi mumkin.

**Korroziyaga qarshi xususiyati.** Tormoz tizimining gidrouzatmasi turli xil metallardan tayyorlangan detallar birikmasidan iborat. Shuning uchun suyuqlik tarkibida 'o'lat, cho'yan, alyuminiy, latun va mis materiallarni korroziyadan himoyalovchi ingibitorlar bo'lishi lozim.

**Rezina zichlagichlarga ta'siri.** Gidrotizimni ji'sligini ta'minlash uchun asosiy tormoz tsilindrining 'orshen va tsilindrda rezina zichlagich manjetlaridan foydalaniladi. Odatda manjetalar suyuqlik ta'sirida bir oz shishadi va tsilindr devorlariga ji's tegib turishi hisobiga ishchi suyuqlikni tizim bo'yicha harakatlanishini ta'minlaydi. Bunda manjetani me'yordan ortiq shishiga yo'l qo'ymaslik lozim,

aks holda 'orshen harakatlanganda rezina materialli buziladi va buning natijasida tizimdan suyuqlik sizib chiqadi.

Rezina materialini shishishga sinash manjetani 70 va 120<sup>0</sup>S haroratdagi suyuqlikka botirib tekshiriladi. Shundan so'ng manjetani' hajmi, qattiqligi va diametri aniqlanadi.

Tormoz suyuqligi minus 50<sup>0</sup>S dan 150<sup>0</sup>S gacha bo'lgan haroratlarda o'z xususiyatlarini o'zgartirmasligi lozim.

**«Neva» suyuqligi.** Bunday nomdagi tormoz suyuqligi qator sintetik kimyoviy birikmalarning murakkab kom'ozitsiyasidan iborat. Uni minus 50<sup>0</sup>S dan 50<sup>0</sup>S gacha bo'lgan harorat oralig'ida ishlatish mumkin, 190<sup>0</sup>S 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 «Za'orojets»; IJ(barcha modellari) yengil avtomobillarida; «Ural»; KrAZ-260 (ilashish muftasini ajratishning gidro'nevmatik yuritmasi); GAZ-53A yuk avtomobillarida; KAVZ, 'AZ-672 avtobuslarida ishlatish tavsiya etiladi.

**BSK suyuqligi.** Butil s'irti bilan tozalangan kanakunjut moyining aralashmasidan (1:1 nisbatda) iborat tormoz suyuqligi yaxshi moylash xususiyatlariga ega. Minus 20<sup>0</sup>S haroratgacha ishga layoqatli. Ancha 'ast haroratlarda ham tormoz tizimlarining ishga layoqatligini saqlash uchun suyuqlikka etil yoki butil s'irti (1:1 nisbatda) qo'shiladi. Qaynash harorati uncha yuqori (115<sup>0</sup>S) 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 («Za'orojets», «Moskvich» Gaz-24 «Volga»; UAZ), Gaz-53A; «Ural» yuk avtomobillarida; KAvz va 'AZ-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<sup>0</sup>S dan 50<sup>0</sup>S gacha harorat oralig'ida ishga yaroqli. 140<sup>0</sup>S 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 kom'onentlari to'yingan glikolli efir, 'oliefir, 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 kom'onenti borli efir bo'lib, tarkibida korroziyaga qarshi qo'shilmalar qo'shiladi. Tormoz suyuqligi qaynash harorati 260<sup>0</sup>S 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 'ast 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 'asayadi va ikki yil mobaynida ishlatilgandan so'ng suyuqlikni qaynash harorati quyidagicha bo'ladi: «Neva» - 135-140<sup>0</sup>S , «Tom » - 150-160<sup>0</sup>S va «Rosa» - 160-165<sup>0</sup>S. BSK suyuqligini qaynash harorati 110<sup>0</sup>S. Shuning uchun BSK suyuqligi shoshilinch ravishda tormoz bosiladigan og'ir ish sharoitlarida tormoz tizimini ishonchli ishlashini ta'minlay olmaydi.

Tormoz tizimlarida bug` tiqinlari `aydo 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 `ast haroratlardagi ko`rsatkichlari qoniqarsiz bo`lib, minus 15-17<sup>0</sup>S haroratdayoq kanakunjut moyining kristallari hosil bo`ladi. Haroratning bundan ham `asayishi suyuqlikni tizim bo`ylab harakatlanishiga to`squinlik qiladi. Minus 20<sup>0</sup>S haroratda BSK suyuqligi yaroqsiz holga keladi. «Neva», «Tom » va «Rosa» suyuqliklaridan minus 40-45<sup>0</sup>S haroratgacha foydalanish mumkin.

Sovuq iqlim sharoitida ishlatiladigan avtomobillar uchun minus 55<sup>0</sup>S haroratdagi qovushoqlik 1500 mm<sup>2</sup>/s dan kam bo`lmagan maxsus suyuqlik zarur bo`ladi. Bunday suyuqlik bo`lmaganda «Neva» va «Tom » suyuqligiga 15-20 foiz miqdorida etil s`irt qo`shib ishlatish mumkin. Hosil bo`lgan suyuqlik minus 60<sup>0</sup>S gacha haroratda ishlatishga yaroqli bo`ladi. Lekin bu aralashma rezina manjetlarning ji`sligini ta`minlay olmaydi. Shuning uchun tormoz suyuqligiga s`irt 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<sup>0</sup>S) suyuqligiga, «Rosa» suyuqligi esa DOT-4 (qaynash harorati 230<sup>0</sup>S dan yuqori) suyuqligiga mos keladi.

BSK suyuqligi xorijda zamonaviy avtomobillarda qo`llanilmaydi.

Ba`zi tormoz suyuqliklarining asosiy xususiyatlari 4.1-jadvalda keltirilgan.

## 6. Amortizator suyuqliklari

Avtomobillarning gidravlik amortizatorlarida odatda amorizator suyuqliklaridan foydalaniladi.

Avtomobilning amortizatorlari keng ish harorat oralig`ida ishga layoqatli bo`lishi uchun ularga quyiladigan suyuqlik `ast haroratda (minus 40<sup>0</sup>S dan yuqori emas) qotadigan bo`lishi, qovushoqligi yuqori bo`lmasligi (20<sup>0</sup>S da 30-60 mm<sup>2</sup>/s; 50<sup>0</sup>S da 10-16 mm<sup>2</sup>/s; 100<sup>0</sup>S da 2,5-6 mm<sup>2</sup>/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 mm<sup>2</sup>/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 MG'-10 suyuqligi) bilan aralashmalari ishlatiladi.

4.1-jadval. Tormoz suyuqliklarining asosiy xususiyatlari

| Ko`rsatkichlar<br>nomi | Tormoz suyuqliklari nomi                                                       |                                                     |        |                                                                                 |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                        | BSK                                                                            | «Neva»                                              | «Tom » | «Rosa»                                                                          |
| Tashqi ko`rinishi      | Cho`kindi va mexanik qo`shimchalarsiz qizil rangdagi bir jinsli tiniq suyuqlik | Cho`kindisiz och sariq rangdagi bir jinsli suyuqlik |        | Cho`kindisiz och sariq-dan och jigarranggacha bo`lgan bir jinsli tiniq suyuqlik |

|                                                                                                                                                 |                                        |                                        |                                        |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| Kinematik qovushoqligi, mm <sup>2</sup> /s<br>-40 <sup>0</sup> Sda, maksimal 50 <sup>0</sup> S<br>da, minimal<br>100 <sup>0</sup> S da, minimal | 2500<br>9<br>-                         | 1500<br>5<br>2                         | 1500<br>5<br>2                         | 1700<br>5<br>2                         |
| Qaynash harorati, <sup>0</sup> S,<br>minimal                                                                                                    | 115                                    | 195                                    | 220                                    | 260                                    |
| 51-1524 markali rezi-<br>naning tormoz suyuq-<br>ligida eskirishida hajmini<br>o`zgarishi, %                                                    | 5-10                                   | 2-8                                    | 2-8                                    | 2-8                                    |
| ‘lastinkalar massasini<br>o`zgarishi, mg/sm <sup>2</sup> ,<br>maksimal:<br>oq tunuka ‘o`lat<br>alyuminiy qotishmaci<br>cho`yan<br>latun<br>mis  | 0,2<br>0,2<br>0,1<br>0,2<br>0,4<br>0,4 | 0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,4<br>0,4 | 0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,2 | 0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,4<br>0,4 |

**AJ-12T suyuqligi** - avtomobillarning telesko'ik tortqi-mushtchali amortizatorlarida keng ishlatiladi. Qovushoqligi ‘ast 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 Q60<sup>0</sup>S gacha bo`lgan harorat oralig`ida amortizatorlarni ishonchli ishlashini ta'minlaydi.

**MG'-10 moyi** - avtomobillarning gidravlik amortizatorlarida barcha mavsumlarda ishlatish uchun mo`ljallangan bo`lib, transformator moyi, silikon suyuqligi, hayvonot moylari, oksidlanishga va ko`irishga qarshi qo`shilmalar aralashmasidan iborat. MG'-10 moyi telesko'ik amortizatorlarning yeyilishiga qarshi turg'unligini ta'minlay olmaganligi tufayli ularni o`rniga MG'-12 moyi ishlab chiqarilmoqda. Amortizator suyuqligining asosiy xususiyatlari 4.2-jadvalda keltirilgan.

**AU urchuq moyi.** ‘ast haroratli va yeyilishga qarshi yaxshi xossalarga ega. Mo`tdil iqlimli hududlarda AJ-12T o`rniga yuk avtomobillarda ishlatilishi mumkin.

**Turbina 22 va transformator moylarining aralashmasi.** Maxsus amortizator suyuqliklari bo`lmagan hollarda ularni 1:1 nisbatda aralashtirib AJ-12T suyuqligining o`rnini bosuvchi moy sifatida ishlatiladi. Turbina moyi bo`lmaganda, moylash xossasini oshirish uchun sanoat moy qo`shish mumkin. Transformator moyidan sof holda amortizator suyuqligi sifatida foydalanish tavsiya etilmaydi, chunki u yeyilishga qarshi xossalarga ega emas.

Xorijda amortizator suyuqligi sifatida quyidagi firmalar tomonidan ishlab chiqariladigan suyuqliklardan foydalaniladi: Shell - Aeroshell 1, B' firmasi - B' 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 ‘nevmatik tormoz yuritmasi asboblari himoya qilish uchun texnik etil s'irti ishlatiladi. Atrof muhit harorati minus 5<sup>0</sup>S gacha ‘asayganda muzlashdan saqlagich kor`usiga 200 sm<sup>3</sup> etil s'irti quyiladi, buning uchun sathni ko`rsatkichi bo`lgan tiqin oldindan burab chiqariladi.

4.2-jadval. Amortizator suyuqliklarining xususiyatlari

| Ko'rsatkichlar                                        | Amortizator suyuqliklari |            |           |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
|                                                       | MG'-10                   | AJ-12T     | MG'-12    |
| Zichligi 20 <sup>0</sup> S da, kg/m <sup>3</sup>      | 930                      | -          | 920       |
| Qovuqqligi, mm <sup>2</sup> /s:                       |                          |            |           |
| -40 <sup>0</sup> S da                                 | -                        | 6500 gacha | -         |
| -20 <sup>0</sup> S da                                 | 1000 gacha               | -          | 800 gacha |
| 50 <sup>0</sup> S da                                  | 10                       | 12         | 12        |
| 100 <sup>0</sup> S da                                 | 3,6                      | 3,6        | 3,9       |
| Qotish harorati, <sup>0</sup> S                       | -40                      | -52        | -43       |
| O't olish harorati, <sup>0</sup> S<br>(yo'iq idishda) | 145                      | 165        | 140       |

**Oynani yuvish uchun suyuqlik.** Bunday suyuqliklarga NIIS-4 va toza suv kiradi.

**NIIS-4 suyuqligi.** Bu izo'ro'il s'irti (massasi bo'yicha 79 foiz) bilan tarkibida 0,1 foiz yuvuvchi modda-sulfanol bo'lgan suvning aralashmasidir. Suyuqlik zaharli va yong'in jihatdan xavfli. NIIS-4 suyuqligi oyna yuvgich bakchasiga manfiy haroratlarda, albatta suv bilan aralashtirib, quyiladi (4.3-jadval), chunki toza holatda avtomobilning bo'yalgan sirtlariga zarar yetkazadi.

4.3-jadval. NIIS-4 suyuqligini suv bilan aralashtirish nisbatlari

| Harorat, <sup>0</sup> S | NIIS-4 | Suv |
|-------------------------|--------|-----|
| -5 gacha                | 1      | 9   |
| -5 dan ...10 gacha      | 1      | 5   |
| -10 dan ...20 gacha     | 1      | 2   |
| -20 dan ...30 gacha     | 1      | 1   |
| -30 dan ...40 gacha     | 2      | 1   |

**Eslatma.** Tarkib hajm birliklarida berilgan.

Oyna yuvgichning bakchasiga yozda toza suv quyiladi. Iloji bo'lsa yumshoq suv bo'lishi kerak. Amalda suvning qattiqligini qo'lga surtilgan sovunning yuvilishiga qarab aniqlasa bo'ladi. Suv qancha yumshoq bo'lsa, sovun shuncha yomon yuviladi. Qattiq suvda sovun qo'lga yomon surtiladi, qo'ldagi sovun esa suv bilan oson yuviladi.

#### Nazorat savollari:

1. Sovitish suyuqliklariga qanday talablar qo'yiladi? 2. Suvning qattiqligi deganda nimani tushunasiz? 3. Sovitish suyuqligi sifatida ishlatiladigan suvning afzalliklari va kamchiliklari ayting. 4. Suvni yumshatishning asosiy usullarini aytib bering. 5. Dvigatelda quyqa hosil bo'lishining zararli oqibatlari nimalardan iborat? 6. Sovitish tizimida quyqa hosil bo'lishining oldini olish qanday amalga oshiriladi va quyqalar qanday ketkaziladi? 7. 'ast haroratda muzlaydigan sovitish suyuqliklarining tarkibi va xossalarini aytib bering. 8. Antifriz bilan ishlash qoidalarini aytib bering. 9. Amortizator suyuqligi deganda nimani tushunasiz, unig qanday turlari bor? 10. Gidravlik tizimlarda qanday xossali va markali moylar ishlatiladi? 11. Tormoz suyuqliklarining qanday xossalari va markalarini bilasiz? 12. Elektrolit qanday tayyorlanadi?

**O'quv moduli birliklari:**

- ## Tayanch soʻz va iboralar

127

soʻrish klaʼanlarining sozligiga eʼtibor berilishi kerak. TSisternalarni qizib ketishidan saqlash maqsadida, ular ochiq ranglarga boʻyaladi. Yonilgʻini quyishda ular ichaklarda va ulash toʻʻonchalarida qolmasligi kerak.

Neft mahsulotlarini saqlash davrida quvurli oʻtkazgichni zichlab ulanganligi, idishlar qoʻqoqlarini mahkam berkitilmaganligi, havo soʻrish klaʼanlarini nosozligi, ‘ayvand choklarida yoriqlar borligi tufayli quyosh nurlari bilan qizdirilganda ular oqishi, oksidlanishi hamda havo changi va atmosfera namligi bilan ifloslanishi mumkin. Bular mahsulotni sifatini buzadi va miqdorini ‘asaytiradi.

Ayniqsa, quyosh nuri bilan qizdirilganda yonilgʻini yengil fraktsiyalari bugʻlanib, qolgan qismini detonatsiyaga qarshi qobiliyatini ‘asayishiga olib keladi, dvigatelni oʻt olishi qiyinlashadi. Bunday benzin bilan dvigatel tejamlil ishlay olmaydi, tezda asfalt-smolali birikmalar hosil boʻladi, ular yonish kamerasida qurum hosil boʻlishini tezlashtiradi, dvigatelni issiqlik kuchlanishligini oshiradi va tejamkorlik koʻrsatkichlarini ‘asaytiradi. Bularning hammasi dvigatellarning taʼmirlararo muddatini 20...30 foizga kamaytiradi, yonilgʻi sarfini 6...8 foizga oshiradi.

Neft mahsulotlarini tejashda texnik eksʼluatatsiyasini yaxshilash, yaʼni texnikadan foydalanishni toʻgʻri tashkil etish katta ahamiyatga ega. Bu dvigatelni toʻla yuklash uchun eng muhimdir. Tabiiyki, dvigatelni quvvatidan toʻla foydalanmagan holda eksʼluatatsiya qilish quvvat birligiga toʻgʻri keladigan yonilgʻi sarfini oshiradi. Masalan, dvigatelni yuklanganligini nominaldan 60 foizni tashkil etsa bajarilgan ish birligiga sarflangan yonilgʻi miqdori 30 foizga oshadi, bu demak, oʻrtacha 100 km bosib oʻtilgan yoʻlga 3 litr yonilgʻi sarflansa, 100 ta dvigatelni quvvati 30...40 foiz kam yuklab ishlatilsa, bir smenada 600 litrga yaqin yonilgʻi ortiqcha sarflanadi.

Neft mahsulotlarini tejashda texnikaning texnik ahamiyati yuqori, ularga texnik xizmat koʻrsatishlarni toʻgʻri tashkil etish katta ahamiyatga egadir. Texnik xizmat koʻrsatishlarni oʻz vaqtida oʻtkazmaslik, masalan, dvigatelni havo tozalagichini, yonish kamerasiga kirayotgan havo qarshiligini keskin oshiradi va quvvatini 2...3 foizga kamayishiga, yonilgʻini solishtirma sarfini 3...4 foizga oshishiga olib keladi. Shunga oʻxshash bogʻliqliklar dvigatel va mashinaning boshqa mexanizmlarini nosozligiga xarakterlidir.

**Neft mahsulotlarining sifat nobudgarchiligini kamaytirish.** Neft mahsulotlarining ortiqcha sarflanish sabablaridan biri ularning mexanik zarrachalar va suv tomchilari bilan aralashib, sifat koʻrsatkichlarini ‘asayishidan iboratdir. Iflosliklar neft mahsulotlariga ishlab chiqarish jarayonlarida, tashishda, neft omborini oʻratsiyalarini bajarishda va eksʼluatatsiya sharoitida ularni ishlatishda kirishi mumkin.

Neft mahsulotlarining ifloslanish tasnifi. Neft mahsulotlarini tarkibidagi iflosliklar har xil tarkibga ega. Shuning uchun ular agregat holati, kimyoviy tarkibi va boshqa alomatlariga qarab tasniflanadi. Agregat holatiga koʻra qattik, suyuq va gaz holdagilarga boʻlinadi. Kattiq iflosliklarga metallarning yeyilishi va zanglash mahsulotlari, atmosfera va yoʻl changlari, har xil tuzlar va boshqalar kiradi. Suyuq iflosliklarga suv, smolalar va SFMlar kiradi, gaz holdagilarga havo va har xil gazlar kiradi.

Kimyoviy tarkibiga koʻra neft mahsulotlarining iflosliklari noorganik va organik turlarga boʻlinadi. Neft mahsulotlarida shuningdek bakteriyalar, zamburugʻlar, ‘irogen moddalar koʻrinishidagi mikrobiologik iflosliklar ham ishtirok etadi.

Shakllanishi yoki neft mahsulotlari tarkibiga neftni qayta ishlash zavodlaridan mashinalar baklarigacha yoʻlda kirishiga koʻra iflosliklar 3 guruhga boʻlinadi: ishlab chiqarish; texnologik va eksʼluatatsion. Ishlab chiqarish (neftli-metallar va kremniy oksidlari, asfalt smolali birikmalar; texnologik-smolalar; atmosferali-metallar va kremniy oksidlari, suv; kontaktlar-metall oksidlari) neft mahsulotlarini ishlab chiqarishda hosil boʻladi. Texnologik iflosliklar (metallar va kremniy

oksidlari, yeyilish mahsulotlari, metallar qotishmalari, plastik materiallar, smolalar, asfaltenlar va boshqa oksidlanish 'olimerizatsiya mahsulotlari, 'arafinlar, tserezinlar, mikrobiologik bakteriyalar, zamburug'lar va boshqalar) neft mahsulotlarini tashishda, saqlashda va to'ldirishda hosil bo'ladi va aralashadi. Eks'luatatsion iflosliklar mashinalarni eks'luatatsiyasi jarayonida neft mahsulotlari tarkibiga kiradi.

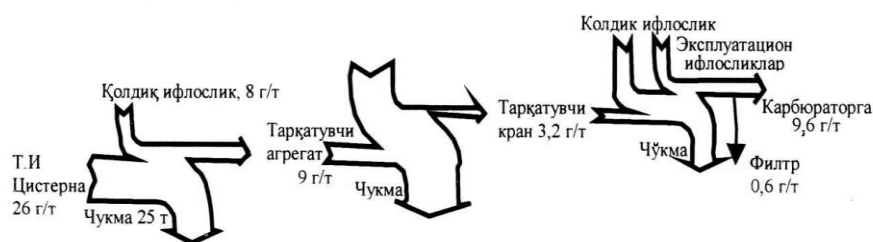
Neft mahsulotlarini tozaligiga quyilgan talablar. Neft mahsulotlarining tozaligi, yonilg'i bilan ta'minlash, moylash va gidravlik tizimlarni ishiga ta'sir etuvchi bir necha umumlashtirilgan ko'rsatkichlar bilan baholanadi. Bunday ko'rsatkichlar-iflosliklar zarrachalarini maksimal o'lchovi, iflosliklar va suv miqdori massa hisoblanadi (5.1.jadval).

5.1-jadval. Neft mahsulotlari sifatiga quyiladigan talablar

| Ko'rsatkichlar                                | Avtomobil benzinlari | Dizel yonilg'isi | Moylar                     |                 |        |
|-----------------------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|-----------------|--------|
|                                               |                      |                  | Benzinli dvigatellar uchun | Dizel-lar uchun | Sanoat |
| Ifloslikning maksimal o'lchami, mkm, ko''emas | 10                   | 5                | 15                         | 15              | 10     |
| Tarkibdagi massasi miqdori, foiz              |                      |                  |                            |                 |        |
| -iflosliklar (DAST 6370-83)                   | 0,0005               | 0,0005           | 0,01                       | 0,01            | 0,005  |
| -suv (DAST 2477-65)                           | -                    | 0,003            | Izi                        | Izi             | -      |
| -mexanik aralashmalar                         | -                    | -                | 0,02 gacha                 | 0,007           | -      |
| -kullilik, foiz                               | Me'yorlanmagan       | 0,01             | 0,005                      | 0,003           | 0,005  |
| Haqiqiy smolalar miqdori, mg 100 ml da        | 7...15               | 30...40          | -                          | -               | -      |

Tabiiyki, iflosliklarning maksimal o'lchami ishqalanayotgan neftlarning minimal bo'shlig'idan kichik bo'lsa, ishqalanayotgan sirtlarning yeyilishi kam bo'ladi va iflosliklar zarrachalarining ariqchalarda, chiziqlarda va boshqa joylarda yig'ilib (to'lanib) qolishi mumkin. Agarda zarrachalar o'lchami bo'shliqlar o'lchami bilan teng bo'lsa, u vaqtda ishqalanayotgan sirtlar tez yeyiladi; agarda zarrachalar o'lchami bo'shliq o'lchamidan katta bo'lsa, tez yeyilishida ishqalanayotgan sirtlarni yo'ishib qolishi mumkin.

Iflosliklar massasi oshishi bilan tozalagichlarni to'sib quyish, qismlar sirtlarida, har xil qatlamlarda iflosliklarni yig'ilib qolish tezligi oshadi, natijada ishqalanuvchi sirtlarnin yeyilishi va yo'ishib qolish ehtimolligi oshadi.



5.2-rasm. Neft mahsulotlari iflosliklari va cho'kmalarini aniqlash va baholashni tarkibli shakli.

Suvning massa bo'yicha miqdori yeyilish, zanglanish va cho'kmalar hamda to'lanib qolishlarni oshib borishini va 'risadkalarini yuvib ketishiga imkon beradi.

**Neft mahsulotlarining ifloslanish tavsifnomasi.** Sig'imdagi, tsisternalardagi va baklardagi neft mahsulotlarini sifati va ifloslanish darajasi doimiy holda tekshirilib turilishi kerak. Bunda, idishlardan to'g'ri namuna olish eng muhimdir, chunki olingan namuna miqdori va iflosliklar tarkibi bo'yicha idishdagi neft mahsulotini tavsiflaydigan bo'lishi kerak. Tabiiyki, idishlardagi neft mahsulotlarining ifloslanish darajasi ularda sodir bo'layotgan tindirilish, aralashish, aylanish jarayonlari natijasida, hajmning turli nuqtalarida har xil bo'ladi. Shuning uchun har xil ti'dagi idishlardan maxsus quvur o'tkazgichlar yordamida namuna olish, o'rtacha namuna tashkil qilish va tahlil qilish DAST 2517-80 va maxsus shaklda olib boriladi.

Benzinlarning iflosliklari. Neftni qayta ishlash zavodlaridan benzinlar neft kislotalari sovunlari, texnologik uskunalarni zanglanish mahsulotlari, atmosfera bilan ifloslanib benzinlar chiqadi.

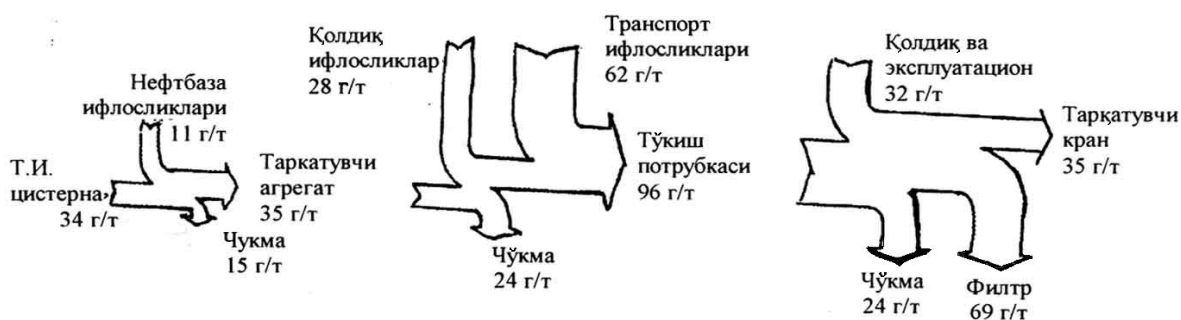
Ular temir yo'l tsisternalariga quyishda, tsisternadagi benzin qoldiqlari va atmosfera changi bilan ifloslanadi. Benzinni tsesternyalarda tashishda, uni tarkibidagi zanglash mahsulotlari va atmosfera changi miqdori oshib boradi. Ular neftbaza va neft ombori idishlariga quyiladi. Avtotsisternalarga quyishda, Transport vositalarini yonilg'i bilan to'ldirishda, benzin qo'shimcha atmosfera changi, mahsulotni idishlardan suruvchi uskunalarni qirindi materiallari, antikorrozion qo'lamalar, qistirma-zichlagich materiallarning 'archalari bilan ifloslanadi.

Neft idishlarda saqlashda esa, qo'shimcha yana zanglash mahsulotlari va atmosfera changi bilan ifloslanadi.

Avtomobillarning baklarida benzinning ifloslanishi avtomobilni eks'luatatsiyasi sharoiti toifasiga bog'liq. Qish faslida benzinning ifloslanish miqdori va dis'ers tarkibi 20...40 foizga kamayadi.

Dizel yonilg'isini ifloslanish tarkibiy shakli ham yuqoridagiday bo'ladi. Neftbazalarga neftni qayta ishlash zavodlaridan 0,002 foiz, maksimal o'lchami 30...50 mkm zarrachalar bilan ifloslangan neft mahsulotlari kelib tushadi.

Neftbazaning tarqatuvchi agregatlaridan avtomobil tsisternalariga ifloslanganligi 0,0019 foiz, maksimal zarrachalar o'lchamlari 30...40 mkm li yonilg'i qo'yiladi. Bu bosqichda ifloslanish darajasi yonilg'ini yonilg'i idishida tindirilishi hisobiga biroz kamayadi.



5.

3-rasm. Dizel yonilg'ilarini ifloslanishini baholash: a-neftbaza; b-avtomobil tsetsernasi; v-neft ombori

AYoQSh va neft ombori idishlarida qoldiq iflosliklar hisobiga yonilg'i ifloslanishi 0,0126 foizgacha oshadi, tindirilgandan keyin 0,0093 foizga va filtrlangandan keyin 0,0025 foizga tushadi.

Moylar va texnik suyuqliklarning ifloslanish darajasi ularning qovushoqligini yuqoriligi tufayli ancha baland. Avtomobil va dizel moylari neftbaza va neft omborlariga temir tsisternalarida 0,01 foiz va avtomobil tsisternalarida 0,1 foiz ifloslik bilan keltiriladi. Saqlash jarayonida idishlardagi ifloslanish 0,014...1,37 foizga va bochkalarda 0,115...0,124 foizga yetadi. Tarqatish

jumraklaridan 0,103 foiz ifloslik bilan agregatlarga quyiladi, zarrachalarning o'lchamlari 50 mkm va undan katta, hamma zarrachalarning 1 litr moydagi miqdori 2 mln.ga yaqin tarkibdan iborat.



#### 5.4-rasm. Avtomobil motor moylarining ifloslanish balansi

Bundan tashqari ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimida moyning keng haroratli o'zgarishi chegaralari, katta solishtirma bosimlar, har xil metallar, havo va yonilg'ini yonish mahsulotlari bilan doimiy aloqa natijasida har xil oksidlanish materiallari, suv va shamlar bilan ifloslanadiki, ulardan doimiy tozalanib turilishi kerak.

Transport vositalarini gidravlik tizimlarini tarqatish jumragi orqali yonilg'i quyilganda ishchi suyuqlikning iflosligi 190...260 g/t qo'shimcha quyishlar natijasida 50... 600 g/t ga yetadi. Keyin bu miqdorda tizimdagi qoldiq ifloslik - 420...700 g/t va atmosfera changi 330...480 g/t qo'shiladi, filtr bilan 180...320 g/t ifloslik ushlanib qolinadi. Shunday qilib tizimdagi umumiy ifloslik 760... 1120 g/t ga yetadi. Bu holatlar texnikani eks'lu-atatsiya qilish jarayonida ularning tozalagich-filtrlari tizimla-rining normal ishlashiga, ularga texnik xizmat ko'rsatishlarni o'tkazishni yaxshi yo'lga quyish kerakligini talab etadi.

**Neft mahsulotlarini qoldiq ifloslanishlaridan saqlash.** Neft mahsulotlarini tashish, saqlash va ishlatish jarayonida uni tarkibidagi iflosliklar gravitatsion va markazdan qochma kuchlar ta'sirida cho'kadi va idishlarni, quvur o'tkazgichlarni, armaturalarni ichki devorlarida yig'iladi. Neft mahsulotlarini yangi 'artiyalari bu idishlarga quyilganda, ular bu qoldiqlar bilan ifloslanadi. Bunga yo'l quymaslik uchun iflosliklarni bir qismi bunday idishlardan filtrlardan cho'kmani to'kish yo'li bilan tozalanadi. Bu o'ratsiyani idishlarda har kuni bajarish kerak, mobil agregatlar tsisternalarida 200..300 soatda, mayin filtrlar kor'uslarida 5...10 t yonilg'ini tozalangandan keyin. Lekin cho'kmalarni to'kishda ham idishlarda iflosliklarni bir qismi qolib ketadi va sekin asta yig'ilib ko'ayib boradi.

Neft mahsulotlarini bunday qoldiq iflosliklardan saqlash maqsadida texnik vositalarning idishlarini ichki sirtlarini tozalash va yuvish ko'zda tutiladi. Bu ishlar avtmobillarga texnik xizmat ko'rsatish vaqtida bajariladi. Statsionar va ko'chma to'ldirish agregatlariga KXK, 1-TXK uch oyda va bir yilda bir marta o'tkaziladi.

Neft mahsulotlarini tashish, saqlash va to'ldirish vositalaridan ulardan neft mahsulotari to'la to'kilgach, qo'lda yoki OM-2308 yuvish mashinalari yordamida sintetik yuvish materiallarining suv eritmalari bilan ikki bosqichda yuviladi.

Birinchi bosqichdagi idishlar neft ombori yoki neftebazadan tashqarida yong'inga xavfsiz masofada bajariladi. Yuvish mashinasini idishiga suv quyiladi va sintetik yuvish vositasi idishga solinadi (5.5-jadval) hamda maxsus isitgich qurilmasi yordamida eritma 80...90°Sgacha qizdiriladi. Ikkiinchi bosqichda, tsisterna qo'qog'i o'rniga gidrominorli va idishni yuvadigan tarkib, iflosliklarni so'rib oluvchi quvurli qo'qoq o'rnatiladi, rezervuar ifloslanganlik darajasiga qarab 15...20 min yuviladi.

#### 5.2-jadval. Idishlarni sintetik yuvish vositalari

| Marka        | Yuviladigan idishlarga solingan material | Suv konsentratsiyasi, foiz |
|--------------|------------------------------------------|----------------------------|
| ML-2         | Mazut                                    | 0,...0,6                   |
| <b>ML-10</b> | Dizel yonilg`isi                         | 1,0                        |
| ML-20        | Neft xom ashyosi                         | 0,25...0,30                |

Yonilg`i va moylash materiallari bilan to`ldiriladigan kolonkalarni va mobil agregatlarning filtr elementlari, nasoslari KXK, 1-TXKda yuviladi.

Ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimini deyarli hamma qismlarida iflosliklar cho`kadi va yig`iladi. Eng ko`roq karterda, quvur o`tkazgichlarda, tirsakli valning markazdan qochma ushlagichlarida, tozalagich va markazdan qochma tozalagich g`iloflarida, radiatorda va kla'anli, krivoshi'-shatunli va gaz taqsimlagich mexanizmlar qismlarida yig`iladi. Tizimni to`la yuvish uchun dvigatel kateriga VNIIN'-yuvish moyi quyiladi va dvigatel 5...10 min davomida minimal aylanish sonida ishlatiladi, keyin dvigatel to`xtatilgach yuvish moyi to`kiladi.

Transport vositalari gidravlik tizimlarida ishchi suyuqlikni qoldiq iflosliklar bilan ifloslanishiga yo`l quymaslik maqsadida ishlangan ishchi suyuqlik to`kilgach tozalash elementlari, rotor va tozalagich kor`usi benzin yoki dizel moyi bilan yuviladi.

Atmosferaviy ifloslanish chang va namdan iborat bo`lib, tarkibi har xil bo`ladi. Atmosfera changining tarkibi asosan noorganik moddalar hamda organik moddalardan iborat bo`lib, ularning miqdori tu`roq tarkibiga bog`liq bo`ladi. Qumloq tu`roqlarda changning 92...98 foizni kvarts zarrachalari, su'es changlarda 80...90 foiz va o`rmon changlari tarkibida 65...75 foizni tashkil etadi. Kvarts zarrachalarining qat-tiqligi, mashina-sozlikda qo`llaniladigan metallarni qattiqligidan yuqori, korund zarrachalarining qattiqligi (7,3...24 foiz) undan ham yuqori.

Atmosfera changining dis'ers tarkibi ham ahamiyatga ega, chunki bu ko`rsatkich chang zarrachalarini havoda muallaq tura olib, mashina va mexanizmlar bo`shliqlariga kira olishi, neft mahsulotlarini tashiydigan, saqlaydigan va mashinalarni to`ldiruvchi texnik vositalarga kira olishini tavsiflaydi. Bundan tashqari atmosferada chang bilan bir qatorda namlik, bug` va tomchi shaklida mavjudki, ular har xil konsentratsiyada atmosfera changi bilan neft mahsulotlariga kiradi. Demak, neft mahsulotlarini atmosferaviy ifloslanishining asosiy sababi, ularni changlangan va namlangan havo bilan tashish, saqlash, ishlatish jarayonida, idishlarning katta va kichik nafas olishida bir-biriga tegishidir.

Bu turdagi ifloslanishdan neft mahsulotlarini saqlash tadbirlari ikki guruhga bo`linadi: birinchi guruh - tadbirlar - katta va kichik nafas olish hajmini kamaytirib, qabul qilish va tarqatish o`eratsiyalarini germetik sharoitlarda bajarish. Bu muammo idishlarning chidamliligini oshirib, neft mahsulot-larini ortiqcha bosim ostida saqlash, nafas olish armaturalarini konstruksiyasini takomillashtirish, idishlarni termostatlash va boshqa usullarni qo`llash yo`li bilan yechiladi. Ikkinchi guruh tadbirlarga-nafas olish va drenaj moslamalarini yuqori samarali havoni chang va namlikdan tozalagichlar bilan jihozlash kiradi. Bu maqsadda gravitatsion va inertsial havo tozalagichlar, g`ovak to`siqli tozalagichlar, elektrotozalagichlar, nam ajratgich tozalagich-lar, sovutgichli va adsorbtsion havo quritgichlar ishlatiladi.

**Neft mahsulotlarini iflosliklardan tozalash tizimlari.** Neft mahsulotlarini ifloslanish sabablari, manbalari mexa-nizmi hamda ularni tozalash usullarini o`rganish shuni ko`rsatadiki, neft mahsulotlarini sifat ko`rsatkichlarini saqlash va ta`minlash uchun maxsus tozalash tizimi bo`lishi kerak (5.5-rasm).

Statik se`erator 2 neft mahsulotlarini Transport vositalardan neftebaza va neft ombori idishlariga to`kish yo`lida, ularni suvdan birlamchi tozalanish uchun o`rnatiladi.

Dag'al tozalash filtri 3 neft mahsulotlarini Transport vosita-laridan neftebaza va neft omborlari rezervuarlariga to'kishdan oldin ularni iflosliklardan dastavval tozalash uchun o'rnatiladi.

Mayin tozalash filtri 6 neft mahsulotlarini idishlardan Transportlash va to'ldirish vositalariga berish yo'lida, ularni o'rtada tozalash uchun o'rnatiladi. Ularni shuningdek, to'ldirish vositalariga ham o'rnatiladi. Bu yerda, ular avtomobil va boshqa mashinalar tizimlariga tushayotgan neft mahsulotlarini oxirigacha tozalashadi.

Tindiruvchi va taqsimlovchi idishlar qalqovichli qabul qilgich va cho'kmalarni to'kish moslamalari bilan jihozlangan bo'lib, neft mahsulotlarini tindirilishini samarasini oshiradi va uni cho'kmalar bilan qaytadan ifloslanishiga yo'l qo'ymaydi.

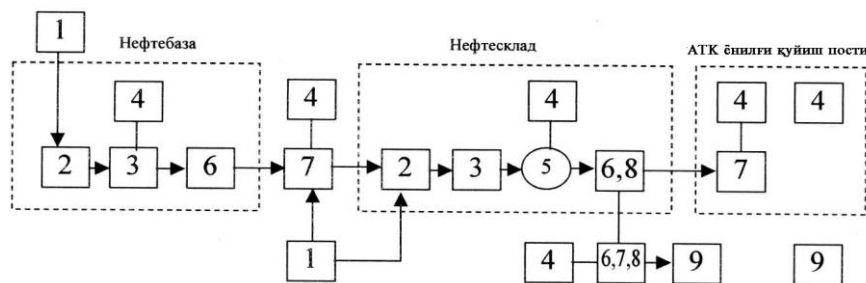
Havo filtrlari idishlariga, avtotsisternalarga, ko'chma to'ldirish vositalariga o'rnatilib, neft mahsulotlarini atmosfera changi va namlikdan saqlash uchun xizmat qiladi.

Tozalash tizimini ko'rsatkichlari. Ma'lum texnologik ketma-ketlikda joylashgan tozalagichlar tizimi, neft mahsulotlarini iflosliklardan tozalab, ular miqdorini dis'ers tarkibiga qo'yilgan talabga keltirishi kerak.

Neft mahsulotini sifatiga yoki tozalik sinfiga qo'yilgan talab va ifloslik miqdorini bilib, tozalash tizimiga kiradigan uskunalarining summa to'la filtrlash koeffitsientini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\varphi_0 = 1 - (1 - \varphi_1)(1 - \varphi_2) \dots (1 - \varphi_n),$$

bu yerda  $\varphi_1 \dots \varphi_n$  - tozalash tizimiga kiradigan filtrlarning to'la filtrlash koeffitsienti.

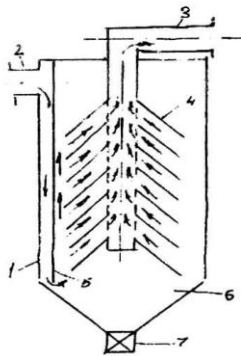


### 5.5-rasm. Neft mahsulotlarini tozalash shakli.

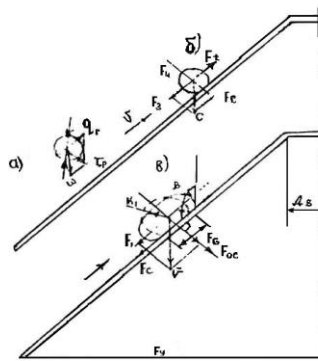
1-temir yo'l Transporti; 2-statik se'erator; 3-dag'al va mayin tozalash filtrlari; 4-X'VO filtri; 5-rezervuar; 6-mayin tozalash filtri; 7-avtomobil Transporti; 8-filtr suv ajratgich; 9-to'ldirish vositalari.

Qimmatiga qarab, neft mahsulotlari sifatiga qo'yilgan talabga javob beradigan tozalash tizimidagi filtrlar sonini va har xil filtr uchun  $\varphi_0$  - ni tanlash mumkin.

Statik se'eratorning tuzilish va ishlashi. Bu qurilma neft mahsulotlarini tozalash texnologik liniyasida tiniq neft mahsulotlarini suvli emulsiyadan tozalash uchun o'rnatilgan va quyidagicha ishlaydi: suv-aralashgan yonilg'i rezinali chig'anoq quvur 2 orqali (5.6-rasm) g'ilofga 1 tushadi. Bu yerda qaytargichga 5 urilib, yonilg'i oqimi kamera bo'ylab tarqaladi va tezligi 'asayadi. Tashqarida o'rnatilgan nasos hosil qilayotgan havosizlanish ta'sirida yonilg'i kamera ichida o'rnatilgan tarelkasimon to'siklar 4 orasidagi bushliqni to'ldiradi.



5.6-rasm. Statik se'erator: 1-kor'us; 2,3-kirituvchi va chiqa-ruvchi rezinali chig'anoq quvur-lar; 4-konussimon tarel-kalar; 5-qaytargichlar; 6-cho'kish minta-qasi; 7-cho'kindi to'kish jumragi.



5.7-rasm. Suv tomchisini ta-relkalar orasidagi harakati va tinish shakli: a-gravatatsion tinish; b-tomchini ushlani-shi; v-tomchini sir'anib-dumalab tushishi.

Tarelkalar orasidagi yonilg'i qatlamlari tarkibidagi suv tomchilari tarelkalarni qiya sirtlarida turib qoladi, keyin ular qo'shilib, kattalashib cho'kish xonasiga tushadi. Neft mahsuloti tarelkalar orasidagi bo'shliqdan o'tishi jarayonida suvdan u bilan birgalikda tomchilar sirtida qattiq, suyuq va mikrobiologik iflosliklardan tozalandi.

Tozalangan yonilg'i chiqaruvchi chig'anoqli quvurga 3 tushadi. Sust cho'kish mintaqasidan 6 vaqti-vaqti bilan cho'kish jumragi 7 orqali to'kilib turadi.

Se'erator ishining unumdorligi se'eratorida yonilg'i tezligi, tarelkalar orasidagi bo'shliq, tarelkalarning qiyalik burchagi, tayyorlangan material va tayyorlanish sifatiga bog'liq, bu omillarni hisobga olgan holda suv ajratgich elementning geometrik 'arametrlari va suv tomchilarining tarelkalar oralig'idagi bo'shliqda harakatini quyidagicha yo'ish mumkin. Bunda tomchi harakati bir nechta bosqichda kuriladi.

Birinchi bosqich-suyuqlik qovushoqligi tufayli hosil bo'lgan gidrodinamik ishqalanish kuchiga aks ta'sir ko'rsatuvchi gravitatsion kuchlar ta'sirida alohida suv tomchilarining cho'kishdir. Bunda tozalanadigan yonilg'i oqimi tarelkalar oralig'idagi bo'shliqlarga bo'linib radial bo'llinishda tekis 'arallel oshib boruvchi tezlik bilan harakat qiladi. Bu harakatda qatnayotgan suv tomchisi, 'astki tarelka sirtiga tezlik bilan tushadi (bu tezlik cho'kish tezlik oqim tezligini umumlashtiruvchisidir). Tomchi va qovushoqlik ishqalanish kuchi ta'sirida bo'ladi.

Ikkinchi bosqich- tomchini sirtida ushlanib qolishi va uni itarayotgan gidrodinamik kuch ta'sirida va tarelka sirtida harakatiga qarshilik kuchi ta'sirida tashqariga chiqarish.

Uchinchi bosqich-tomchilarning yiriklashishi, ularni tarelkalar uchiga harakati, cho'kma mintaqada yig'ilishi.

Tarelkalar sirtida turib qolgan tomchilar yiriklashib oqa boshlaydi. Bu tomchilar tarelka sirtida suv va yonilg'i sirt tortilish kuchlari ta'sirida ushlanib turadi. Yiriklashgan tomchilar kuchi ta'siriga tarelka sirtida sir'ana boshlaydi.

Keltirilgan bog'lanishlardan ko'rinadiki, statik se'eratorida neft mahsulotlaridan suvni ajratib olish samaradorligini oshirish uchun: tarelkalar oralig'idagi bo'shliqni kamaytirish, tomchining to'kish vaqtini, ya'ni tarelkani uzunligini oshirish; tomchining tarelka sirtida radius bo'ylab emas, s'iral bo'ylab harakatini ta'minlash; tarelka sirtini s'iral bo'ylab gofrlash, bunda tomchilarni yaxshi koagulyatsiyasi va oqishi-silijishiga sharoit yaratiladi; oqim tezligini kamaytirish, ya'ni se'eratorni chiqarish qobiliyatini oshirish kerak.

## 2 Ishlatilgan neft mahsulotlarini yig'ish va qayta tiklash (regeneratsiyalash)

Ishlatilgan neft mahsulotlarini yig'ish va qaytadan ishlatish yonilg'i va moylash materiallarini tejash bilan bir qatorda atrof-muhitning ifloslanishini kamaytiradi. Shuning uchun ham bu tadbir neft mahsulotlaridan samarali foydalanish muammosining tarkibiy qismi sifatida qaraladi.

Ishlatilgan neft mahsulotlari, ayniqsa surkov moylarini, ishlab chiqarish uchun qimmatli xomashyodir. Agarda 100 t neftdan 10 t yangi moylash materiali olinsa, 100 t ishlatilgan moylardan 60...80 t qayta tiklangan, sifati yangi moylardan farq qilmaydigan moy olinadi. Yig'ilgan moylarni deyarli 35...80 foiz joylarda qayta ishlanadi va narxi yangi moylarni 6...23 foizni tashkil etadi.

Neft mahsulotlarini ishlatish sharoiti va qo'llanishiga qarab 3 gu-ruhga bo'linadi: ishlatilgan motor moylari, ishlatilgan industrial moylar, ishlatilgan neft mahsulotlari aralashmasi. Birinchi va ikkinchi guruh-larni yig'ishda benzin, kerosin, nigrol, surkov moylari va boshqalar ara-lashtiriladi, chunki ular regeneratsiya qilinib, qo'shimcha 'risadkalar qo'shi-lib qaytadan ishlatiladi. Uchinchi guruh neft mahsulotlarini regeneratsiya qilish mumkinligini ta'minlash va qaytadan ishlatish uchun yig'ishda ularga sintetik tez zanglanuvchan, zaharli mod-dalar va neft mahsulotlari aralashmasligi keraq ish'atilgan neft mahsulotlarining fizikaviy-kimyoviy ko'ratkichlari ma'lum talablarga javob berishi kerak (5.3jadval).

Ishlatilgan neft mahsulotlaritexnik xizmat ko'rsatish 'unktlari va stantsiyalari, neft omborxonalarida statsionar neft tarqatish 'unktlarida va ta'mirlash ustaxonalarida, shaxsiy, korxona va tashkilot Transport vositalaridan va texnikaning boshqa turlaridan qabul qilib olinadi va yig'iladi. Bunda ishlatiladigan mahsulot idishlariga ko'zi 1 sm<sup>2</sup>dan oshmagan to'r o'rnatilgan voronkalar orqali quyiladi.

5.3-jadval. Ishlatilgan neft mahsulotlarini fizik-kimyovii ko'rsatkichlari

| Ko'rsatkichlar                                  | Me'yor bo'yicha (DAST 21046-81) |     |     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|-----|-----|
|                                                 | MMO                             | MIO | SNO |
| Kinematik qovushoqlik, mm <sup>2</sup> s kamida |                                 |     |     |
| 50 °S da                                        | 25                              | 5   | -   |
| 100 °S da                                       | 5                               | -   | -   |
| Shartli qovushoklik 20°S da, kamida             | 29                              | 13  | -   |
| Alanganish harorati, °S                         | 100                             | 120 | -   |
| Massa qismi, foiz ko'ri bilan                   |                                 |     |     |
| Mexanik aralashmalar                            | 2                               | 2   | 3   |
| Suv                                             | 4                               | 4   | 5   |
| Yonilg'i                                        | 6                               | 6   | 2   |

Ishlatilgan neft mahsulotlarini sifatini neftebaza va neft omborlari laboratoriyada aniqlanadi. Bundan tashqari tezkorlik bilan tekshirish uchun LAON ko'chma laboratoriyasidan foydalaniladi, ko'chma laboratoriya tarkibidagi uskuna va asboblarni yordamida bir zumda neft mahsulotlarini namunasini olish va asosiy fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlaridan mexanik aralashmalar va suv miqdori, alanganish haroratini 0,5...1,3 soatda aniqlash imkonini beradi.

**Ishlatilgan moylarni tozalash va regeneratsiya qilish.** Eks'luatatsiya sharoitida murakkab jarayonlar (oksidlanish, termik 'archalanish, mexanik ifloslanish, suv bilan aralashish, suyulish) natijasida moylarning turli tarkibga ega xususiyatlarini 'asaytiradi, bu esa o'z navbatida moyning sifat ko'rsatkichlarini har xil usullar qo'llab tiklashni talab etadi.

Moylarni tozalash va sifat ko'rsatkichlarini tiklashda ular tarkibida eskirish mahsulotlarini fizikaviy va kimyoviy usullar bilan chiqaruvchi texnologik o'erasiyalar qo'llaniladi.

Fizik usullarga ishlatilgan moylarni kuchlar maydonida gravitatsion, markazdan qochma, elektrik, magnit va tebranma kuchlardan foydalaniladigan, hamda filtrlash usullari kiradi. Moylarni gravitatsion usulda tozalash-choʻktirish eng oddiy fizik zichligidan ancha yuqori muallaq suzayotgan qattiq zarrachalar va suv mikrotomchilari ogʻirlik kuchi taʼsirida tindiriladi. Eng oddiysi statik tindirish jarayoni boʻlib, bu davriy harakatlanuvchi tindirgichlarda amalga oshiriladi. Lekin bu usulni qoʻllash koʻʻ vaqt talab etadi, yaxshi tozalash darajasiga erishish uchun esa moyni qizdirib uni qovushoqligini ‘asaytirish kerak boʻladi.

Uzluksiz va yarim uzluksiz dinamik tindirgichlarni qoʻllash va ularni tindirish jarayonlarini tezlashtirish moslamalari bilan ji-hozlash tozalash samarasini oshiradi, lekin qurilma murakkablashib uni ishlatish qiyinlashadi. Choʻkish jarayoni sekinlashadi va ishlatilgan moyni iflosliklardan tozalash darajasi ‘asayadi, ayniqsa agar moy tarkibida yuvuvchi ‘risadkalar yoki zarrachalarni agregatlanishiga va suv mikrotomchilarini koagulyatsiyalanishiga toʻsqinlik qiladigan moddalar mavjud boʻlsa.

Tozalash jarayonini markazdan qochma kuchlar maydonida tezlashtirish mumkin. Bunday kuch maydonlarini ikki usulda hosil qilish mumkin: qoʻzgalmas aʼʼarat moy oqimining aylanma harakati-gidrotsiklon va moy oqimni aylanuvchi aʼʼaratga berish-tsentrifuga. Moy oqimini gidrotsiklondagi harakat shakliga qarab, tsiklonlar toʻgʻri va teskari oquvchilarga boʻlinadi. Teskari oquvchi gidrotsiklonlar koʻʻroq ishlatiladi, ular koʻʻroq gidravlik qarshilikka ega. Bunday moy harakati yoʻnalishini 180°S ga oʻzgarganiga bogʻliq. Tozalanish daraja-sini oshirish uchun moy oqimini gidrotsiklonga kirishdagi tezligi oshiriladi yoki bir necha gidrotsiklonlar ketma-ket oʻrnatiladi.

Markazdan qochma filtrlarda markazdan qochma kuch aʼʼaratni qoʻzgʻaluvchan qismi-rotorni faol elektrik, gidravlik va mexanik harakatga keltirish yoki tozalanayotgan moy oqimi energiyasidan foydalanuvchi reaktiv kuch moslamasi yordamida harakatga keltirish mumkin. TSiklonlarda yuqori tozalanish darajasiga erishish mumkin. Ular yuqori gidravlik qarshilik koʻrsatishi natijasida doimiy oʻtkazish qobiliyati taʼminlanadi, lekin ularning konstruksiyasi nisbatan murakkab va ularni ekʻluatatsiyasi ancha qiyin.

Moylarni qattiq zarrachalardan tozalash uchun bir xil yoki har xil elektromaydonli elektr tozalagichlar ishlatiladi. Bir jinsli maydon ishlatilganda moy har xil zaryadlangan elektrodlar oraliridan oʻtkaziladi va elektrodlarda zarrachalar ushlanib qoladi. Bunda zaryadlarni qayta zaryadlanish hollari sodir boʻlishi, keyin esa moy oqimi bilan qisman olib ketish hollari boʻladi. Koʻʻ jinsli elektrik maydondan foydalanishda zarrachalar oldindan ionlashtiriladi, keyin qarama-qarshi zaryadlangan elektrodlanga koʻchadi.

Moydagi suvni doimiy yoki oʻzgaruvchan elektr maydonida bir qutubli koalestsentsiya yoki dielektroforez hodisasidan foydalanib ajratish mumkin. Birinchi holda suv tomchilaridan diʼol momentlari hosil boʻlib, ularni bir-biriga tortib birlashtiradi. Oʻzaro tortishish kuchi maydon kuchlanishini oshirishga qarab maʼlum kritik qimmatgacha oshib borib, keyin tomchilar ‘archalanadi. Dielektroforezda suvning tom-chilari koʻʻ jinsli elektr maydoni taʼsirida elektrodlanga biriga qarab harakatlanadi, zaryadlanadi, keyin qarama-qarshi zaryadlangan elektrodga tortiladi, tomchilarning elektrodlanga orasida bir necha marta koʻzralishida ular bir-biri bilan tuqnashadi, qoʻshilishadi va tindirgichda choʻkadi.

Ishlatilgan moy tarkibida koʻʻ miqdordi ferromagnitli ifloslanishlar boʻladi, ular qism va tarmoqlarning yeyilishi natijasida va tashqaridan tushadi. Moyni aralashmalardan tozalash uchun magnit maydonlaridan foydalanishga asoslangan magnit tozalagichlar ishlatiladi. Bu tozalagichlarda moylar ferromagnit, diamagnit va ‘aramagnit zarrachalaridan tozalanishi mumkin.

Ishlatilgan moylarni tozalashda shuningdek, gidrodinamik va mexanik usullar bilan kuzatiladigan yumshoq tebranishlar maydoni ham qoʻllanilishi mumkin. Bunda qattiq zarrachalarning koagulyatsiyasi hosil boʻlib, ularni choʻktirish yoki gʻovak toʻsiqlar orqali tozalash usuli bilan osongina ajratib olish mumkin. Tozalovchi materiallarning tozalash mayinligi moylarni dagʻal

tozalash uchun 70...100 mkm, o`rtacha 20...60 mkm, mayin 1...20 mkm va ultrafiltrlash 0,1 mkm dan kam.

Moylardan organik iflosliklarni chiqarib tashlash uchun ultrafiltrlash va teskari osmos hodisasi yoki membrana jarayonlari ishlatiladi. Membrana jarayonlari yarim o`tkazgich to`siqlarni tanlash bir xil moddalarni molekulalarini o`tkazib, qolganlarini ushlab qolish qobiliyatiga asoslangan. To`siqlar sifatida 'olimer 'lenkalar, g`ovak shisha, metall folga va ion almashtiruvchi moddalar ishlatiladi. Fizikaviy tozalash usullaridan tashqari fizik-kimyoviy usullari almashtirish usullari ham ishlatiladi. Ishlatilgan moylarni adsorbtion usulda tozalashda quyidagi sorbentlar ishlatiladi: tabiiy sorbentlar-oqlovchi loy, oksidlar, tabiiy tseolitlar; sun`iy sorbentlar-seligakel, alyuminiy oksidi, alyumosilikatli birikmalar, sintetik tseolitlar. Ishlatilgan moylarni tiklash uchun katta g`ovakli seligakel KSK donachalarini diametri 3...7 mm li va alyumin faol oksidi diametri 3...6 mm, 10...25 mm uzunlikdagi sterjenlar shaklida, hamda dona shaklida ishlatiladi.

Ishlatilgan moylarni tozalash va regeneratsiyalash uchun qurilma va uskunalar. Ishlatilgan moylarni tozalash uchun filtr FMN kam miqdorda chiqarilgan bo`lib, avtoxo`jaliklarda va neft omborlarida, agrokom`leks texnik xizmat ko`rsatish korxonalarida deyarli ishlatil-maydi. Shuning uchun joylarda asosan yonilg`ilarni tozalash uchun ishlab chiqarilgan FGN va FDG filtrlarini ishlatish mumkin. Bu holda qurilmalarga moy yonilg`ini tozalashdagiga qaraganda biroz kamroq normada beriladi.

Moylar va gidravlika suyuqliklarini iflosliklardan tozalashda ixcham markazdan qochma qurilmalar SOG-903A, SOG-904A va UMTS-901A ishlatilishi mumkin. Bu filtr-tozalagich qurilmalarning asosiy qismi nasos-markazdan qochma tozalagichli 'TSN-907A va 'TSN-908A gidrotozalagichlardan iborat.

Moyning qovushoqligiga qarab qurilmaning ish unumi 600...2700 ls, (shiddat) 0,3 M'a gacha, 1...5 mkm o`lchamli mexanik zarrachalardan tozalanadi. Qurilma qovushoqligi 1...50 mm<sup>2</sup>s ga teng moylarni tozalay oladi.

Ishlatilgan moylarni tozalash uchun SMI-300 markazdan qochma se`eratorlar, markazdan qochma tozalagichlar ham ishlatiladi. bularni ishlatish qobiliyati 3m<sup>3</sup>s.

Bu qurilmalar regeneratrlar vazifasini ham bajaradi. Moylarni regeneratsiya qilish uchun bir kishi qurilmani dastgoh yoki agregat, mashinaga surib keladi, so`ruvchi ichakni mashinaga ulab qurilma yurgiziladi. Bir necha minut davomida, karter yoki moy baki hajmiga qarab, ishlatilgan moy tozalanib boshqa idishga suzib olinadi.

SURM-1 (GOSNITI) regeneratsion qurilma eng qulay va samarali hisoblanib, unda tozalangan suyuqlik oliy toifa talabiga javob be-radi (5.5-jadval).

5.5-jadval. SURM-1 qurilmasini M-10G moyini tozalashdagi ko`rsatkichlari

| Moy namunasi turlari             | Suv<br>miqdori<br>foiz | Qovushoqli<br>gi, sSt | Kul, foiz | Bariy, foiz | Temir, foiz | Ishkrlik<br>mg/KON/<br>1,000 | Kislotalilik<br>mgKON/kg | Mexanik<br>aralashmala |
|----------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------|-------------|-------------|------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Boshlang`ich (tozalashdan oldin) | 0,8                    | 8,45                  | 1,17      | 0,41        | 0,02        | 1,85                         | 0,47                     | 0,9                    |
| 9 soat tozalan-gandan so`ng      | 0,02                   | 7,9                   | 0,5       | 0,30        | 0,003       | 1,25                         | 0,45                     | 0,0                    |

**Ishlatilgan moylarni yig`ish me`yorlari.** Yig`ish me`yori-bu texnikani eks`luatatsiyasi, ta`miri davrida, tashishda, saqlashda tabiiy yo`qolishlarni hisobga olgan holda yig`ish mumkin bo`lgan ishlatilgan moyning texnikaviy asoslangan miqdoridir. Bu me`yorlar yakka tartibda yoki uskunalar, dastgohlar birligi uchun va guruhli bir turdagi texnikalarga, tsex, uchastka, korxona turlariga bo`linadi.

Yakka tartibdagi yig`ish me`yori mashinani, mexnizmni, agregatni toza moy bilan bir marta to`ldirish miqdoridan eks`luatatsiya tsiklida sarflangan moy miqdorini ayirmasiga teng.

Eks'luatatsiya jarayonida sarflangan moy miqdoriga dvigatelda kuygan moy, siqilgan havo bilan chiqarilgan moy, texnologik oqishlar, tizimdan to'kilmadan qolingan moy qismi va boshqa miqdorlar summasi kiradi.

Eks'luatatsiya qilinayotgan ma'lum turdagi texnika uchun guruhli me'yor tegishli yakka tartibdagi me'yorlarni qo'shib, texnikani eks'luatatsiyasi davrida ish ko'rsatkichlarini, belgilangan almashtirishlar va yo'qolishlarni hisobga olgan holda aniqlanadi. Guruhli me'yorlar ma'lum uchastka, tsex va korxona uchun ham belgilanadi va o'tkaziladi.

### **3. Neft mahsulotlarini ishlatishni hisobga olish va ularning sifatini tekshirish**

Yonilg'i va moylash materiallariga qilinadigan xarajatlarni kamaytirish, texnikadan samarali foydalanish uchun korxonalarda neft xo'jaliklarini to'g'ri tashkil etish va ulardan to'g'ri foydalanish shart.

Neft xo'jaligi vazifasiga neft mahsulotlarini omborlarga va texnikaga quyish joylariga keltirish, ishlab chiqarish korxonalari uchun zarur zaxirani saqlash, yonilg'i va moylash materiallarining sifatini tekshirish, texnikani YoMM bilan to'ldirish, sarflangan neft mahsulotlarini hisobga olib borish kiradi. Bu maqsadlar uchun korxonalarda neft mahsulotlari omborlari, ta'minlash 'ostlari, mexa-nizatsiyalashtirilgan to'ldirish agregatlari, avtoTransport va ishchi xizmatchilar shtati bo'ladi.

Neft mahsulotlarini tashishda ularni bir necha marta bir idish-dan ikkinchisiga olishga to'g'ri keladi. Dastlab ular Davlat neft mahsulotlari qo'mitasi bazasidagi avtotsisternalarga quyilib, u yerdan neft omboriga yoki to'ldirish 'ostiga tashiladi. So'ngra avtotsisterna-dan rezervuarlarga qo'yiladi va ma'lum muddat saqlanadi. Shundan keyin yonilg'i mexaniza-tsiyalashtirilgan to'ldirish agregatining idishlariga yoki mashinalar bakiga quyiladi. Bu har bir bosqichda neft mahsulotlari ifloslanishi, ularga suv tushishi, bug'lanishi va nobudgarchiliklar olib kelishi mumkin.

Yonilg'i 2000...4000 l sig'imli Transport va yonilg'i bilan to'ldirish shaxobchalarida avtotsisternalarida tashiladi. Neft bazalarida yonilg'ini og'ir (8 t gacha) yuk ko'tara oladigan tsisternalarda yoki tirka-gichlarda tashish maqsadga muvofiqdir. Moylar ham avtotsisternalarda tashiladi.

Neft mahsulotlari tashiladigan avtotsisternalarga havo kiritish kla'ani, nasos, so'rish va bo-sim ichaklari, yerga ulash qurilmalari va o't uchirish vositalari o'rnatiladi. Yonilg'i bilan to'ldirish tsisternalariga, bulardan tashqari, mayin tozalagichlar hamda yonilg'i hisoblagich-lar o'rnatiladi. TSisternada tarirovka 'lenkasi sathigacha bo'lgan hajm kalibrlash yo'li bilan belgilab qo'yiladi. Kalibrlangan tsisternaga yonilg'i tarozida tortmasdan quyiladi. TSisternaga yonilg'i to'ldirish va undan yonilg'ini bo'shatib olish uchun tsisternaning sig'imi, nasosning uzatish, quyilayotgan yoki bo'shatib olinayotgan mahsulotlarning qovushoqligiga qarab 5... 10 min ketadi.

Dizel yonilg'isi va moylar saqlanadigan rezervuarlarda «nafas olish» kla'ani o'rniga shamollatish quvurlari o'rnatiladi. Foydalanish qoidalariga ko'ra rezervuarlar kamida ikki yilda bir marta (dizel yonilg'isi solinadigan rezervuarlar esa har yili) tozalanadi. Dizel yonilg'isini yuqorigi eng toza qismi olinishi, buning uchun rezervuarga suzib yuruvchi yonilg'iga qabul qilgichlar o'rnatilishi zarur.

To'ldirish 'ostlarida moy va surkovchi moylari to'ldirish jihoz-lari uchun alohida xona ajratiladi.

Avtomobil shassisi yoki ikki o'qli tirkagichga o'rnatilgan mexanizatsiyalashtirilgan to'ldirish agregatlaridan to'la sharoitida texnikaga yo'iq usulda neft mahsulotlarini quyish uchun foydalaniladi.

**Neft mahsulotlari miqdorini hisoblab borish.** Neft mahsulotlarini o'z vaqtida hisobga olib borish yo'li bilan-gina ularni qabul qilib olish, tarqatish, saqlash va mashinalarga quyish vaqtidagi isrofnı kamaytirish mumkin. Neft mahsulotlarini hisobga olib borishda faqat neft omborida emas balki, mashinalar-ning yonilg'i baklari va karterlardagi yonilg'i hamda moylar miqdori ham aniqlanadi. bular limit-zabor kartalari yoki daftarchalari bo'yicha hisobga olinadi. Yonilg'ilar va moylash materiallari faqat mavjud me'yorlarga muvofiq berilishi lozim. Neft mahsulotlari berilgach, Transport vositasini yo'l varaqasida ham shunday yozuv yozilib qo'yiladi. Ularga har kuni haqiqiy sarflangan yonilg'i miqdori va sarflash me'yori ham yozilib boriladi. Haqiqiy yonilg'i sarfi smena boshlanishidan oldin bakdagi yonilg'i qoldig'ini o'lchab, unga limit-zabor daftarchasiga ko'rsatilgan miqdorini qo'shib, sungra olingan natijadan smena oxirida qolgan yonilg'i miqdorini ayirib to'iladi. Masalan, smena boshlanishida 40 l dizel yonilg'isi bor edi, yana 150 l yonilg'i qo'yildi. Smena oxirida 60 l yonilg'i qoldi. Demak, haqiqiy yonilg'i sarfi  $40Q150-60q130$  l ga teng.

Yuk Transportining ishlatilishini hisobga olib borish uchun yo'l varaqlari asosida hisob-kitob daftari tutiladi. Undagi yozuvlardan har bir mashina bo'yicha oy davomida qancha yonilg'i tejalganligi yoki or-tiqcha sarf bo'lganini aniqlash mumkin. Bu ma'lumotlarni dis'etcher tayyorlab boradi.

Neft mahsulotlarini miqdori belgilangan tartibga ko'ra massa birliklari kg yoki tonnada hisoblab to'iladi. Massa birliklarida o'lchashni bevosita yoki bilvosita usul bilan bajarish mumkin. Neft mahsulotlarini massasini bilvosita usul bilan aniqlash uchun uning bir xil haroratdagi zichligi va hajmini bilish kerak.

Neft mahsulotlarini zichligini, aytib o'tganimizdek, neftodensimetr (areometr) va haroratini termometr bilan o'lchanadi. Shuni e'tiborga olish kerakki, agar benzin ko'' sarflansa hamda haroratlar ancha o'zgarib tursa, zichlikni hisobiga bo'ladigan farq yuzlab kg ga yetishi mumkin.

Rezervuar, tsisterna yoki boshqa idishdagi neft mahsulotlarini hajmini yo uni suyuqlik ulchagich-hisoblagichi orqali o'tkazib va ma'lum miqdordagi suyuqlikni kalibrlangan o'lchagich yordamida o'lchab yoki idishdagi mahsulot sathini o'lchab aniqlash mumkin.

Yonilg'i iste'molchilarga hajm birligi-litrda beriladi. Idishlar, rezervuarlar, yonilg'i baklaridan yonilg'i qoldiqlari ham xajm birliklarida olinib, keyin kg ga aylantiriladi. Qabul qilib olish, berish va quyish vaqtida neft mahsulotlari miqdorini o'lchash uchun, odatda turli ti'dagi tarozilar, to'la sig'imi bo'yicha kalibrlangan avtotsisternalar, tsisternalar, yonilg'i hamda moy tarqatish kolonkalaridan foydalaniladi. Idishlarga quyilgan yonilg'i sathi va rezervuarlar kalibrovkasi 'ulat ruletkalar, shtangentsirkullar, metrotoklar, tavroreykalar bilan aniqlanadi. Ruletkalar loy bilan birga ishlatiladi.

Rezervuarlarda suv borligi va uni sathi suvga sezgir lenta hamda 'astalar bilan aniqlanadi, Lentalar suvga eriydigan va neft mahsulot-lari bilan reaksiyaga kirishmaydigan tarkib qo'langan qalin qog'ozdan tayyorlanadi. Metroshtok, tavroreyka va lotlarni 'astki tomoniga 10-15 sm balandlikda suvga chidamli lenta mahkamlanadi yoki yu'qa va bir tekis qilib 'asta so'rtaladi. Neft mahsulotlari ichiga tushirilib, 5 minut ushlab turilgach, suv sathidan 'astda turgan suvda sezgir tarkib eriydi va lentada va 'astada suv qatlamini bildiruvchi chegara ko'rinadi.

Agar barcha rezervuarlar kalibrlash jadvalari bilan ta'minlangan bo'lsa, neft omboridagi neft mahsulotlarining miqdorini tez va to'g'ri aniqlash mumkin. Mashinalar baki yoki karterga quyiladigan neft mahsulotlarini miqdori hajmiy suyuqlik o'lchagich-hisoblagichlar yordamida aniqlanadi.

Neft mahsulotlarin sarfini kamaytirish ko'' jihatdan ular sarfini to'g'ri va ilmiy asosda me'yorlashga bog'liq.

Mavjud me'yorlarga muvofiq yonilg'i sarfi avtoTransport uchun km bo'yicha, yuk avtomobillari va avto'oezdlarning ishi tonna-km uchun va traktorlar uchun ular bajargan ish bo'yicha rejalashtiriladi.

Muhandis texnik xodimlarni, mexa-nizatorlarni va haydovchilarni neft mahsulotlarini tejashdan manfaatdorligini oshirish uchun ularga 'ul mukofoti to'lashni nazarda tutuvchi qoida mavjud.

**Neft mahsulotlari sifatini korxonalarda nazorat qilish.** Barcha neft mahsulotlarining fizik-kimyoviy va eks'luatatsion xossalari standart yoki texnik shartlar talablariga javob bergandagina ulardan foydalanish mumkin. Shuning uchun neft sotuvchi tashkilotning neft omboridan olinadigan har bir neft mahsuloti uchun uning sifat 'as'ortini talab qilish zarur. Neft omborining mudiri bu sifat 'as'orti asosida hisob-kitob jurnalini to'ldirib boradi. Jurnalga yonilg'i olingan kun, 'artiya tartib raqami, yonilg'i yoki moy markasi, asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari hamda ularning standart talabiga mos kelish kelmasligi qayd qilinadi. Olingan mahsulotlar navlari bo'yichagina emas, balki markalari bo'yicha hamda alohida-alohida saqlanishi zarur.

Benzin, motor moylari va plastik surkov moylarining sifati kamida yiliga ikki marta, dizel yonilg'isi va boshqa moylarniki esa har yili tekshirib turilishi kerak. Nazorat-tekshirish uchun (sifat 'as'or-tida ko'rsatilgan ko'rsatkichlar doirasida) yonilg'i va moylash material-larining namunalarini neft sotuvchi tashkilotlarning neft bazalari-dagi laboratoriyalarga yuborish mumkin. Bundan tashqari, neft mahsulotlarining sifati bevosita xo'jalikning yoki korxonaning o'zida oddiy usullar bilan ham aniqlab turilishi zarur. Bu tadbirlar neft mahsulotlarini tejashgagina emas, balki texnikani buzilmasdan, ishonchli va samarali ishlash muddatini uzaytirishga, ehtiyot qismlar sarfini kamaytirishga imkon beradi.

Ko'gina mashinalarni sinash stantsiyalarida neft mahsulotlarini tekshirish uchun yarim jihozlangan laboratoriyalar mavjud. Bu laboratoriyalar yangi yonilg'i va moylash materiallarini eks'luatatsion sinovdan o'tkazish, shuningdek yaqin atrofdagi korxonalar va xo'jaliklar mashinalarida ishlatiladigan neft mahsulotlari sifatini tekshirish uchun mo'ljallangan. Bundan tashqari qo'lda olib yuriladigan RL va 'L-2M dala laboratoriyalari keng tarqalgan. Bu laboratoriyalarning jihozlari, rezervuarlar, tsisternalar va boshqa idishlardan yonilg'i va moylash materiallarining namunalarini olib, ularning sifatini, ya'ni zichligini, mexanik aralashmalar, suv, smolali birikmalar borligini, moylarnig kinematik qovushoqligini tekshirish imkonini beradi.

Idishlardan namunalar olishda namuna olgichlardan foydalani-ladi. Rezervuarlarda neft mahsulotining uchta sathidan, ya'ni neft mahsulotining betidan 200 mm chuqurdan (1 qism), o'rta sathidan (3 qism) va rezervuar tubidan 250...300 mm balandlikdan (1 qism) namunalarini aralashtirib neft mahsulotining o'rtacha namunasi olinadi. Har bir namunaga uning markasi va olingan kuni ko'rsatilgan yorliq yo'ishtirladi. Uzoq muddat saqlashda, har 3 oyda o'rta qatlamdan hamda idishni tubidan namuna olinib, yonilg'ini ifloslanganligi, uning tarkibida suv va mexanik aralashmalar, oltingugurtli faol birikmalar, suvda eriydigan kislota va ishqorlar (minerallar) borligi, qovushoqligi, to'yinmagan uglevodorodlar miqdori, 'ast haroratda muzlovchi sovutish suyuqliklarining (antifrizlar) qotish harorati aniqlanadi.

Vazirliklar tomonidan neft mahsulotining sifatini tekshirish bo'yicha yo'riqnomalar chiqarilgan. Bu yo'riqnomaga muvofiq yonilg'ining zichli-gini, u omborga qabul qilinishidan oldin va ombordan berilayotganda tekshirish lozim, bu uning og'irligini aniqlash uchun kerak bo'ladi. Yonilg'i solingan idishlar tubidagi suv miqdori kamida oyiga bir marta, yonilg'i va moyni saqash davrida undagi mexanik aralashmalar miqdori kamida, har uch oyda bir marta aniqlanadi. 'ast haroratda muzlaydigan suyuqliklarning qotish harorati ularni Transport vositalariga quyish uchun berishdan oldin aniqlanadi.

**Transport vositalarini moylashning ximmotologik kartalarini tuzish.** Moylash materiallarining turlarini va miqdorini to'g'ri tanlash, Transport vositalarini (TV) ishonchli va chidamli ishlashini ta'minlash uchun har bir mashinaga uning konstruktiv va eks'luatatsion xossalari hisobga olib ximmotologik moylash kartasi tuziladi. Bu kartadagi tavsiya etilgan moylarning turi, ularni ishlatish va almashtirish muddatlari Transport vositalarni eks'luatatsiyasiga oid ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan tavsiya etilgan yo'riqnomaga asoslanadi. Moylarning sarflanish miqdori va me'yorlari

tasdiqlangan qo'llanmalar va tavsiyanomalardan olinadi. Eng muhimi har bir markadagi texnika va mexanizm uchun faqat ushani o'zi uchun tavsiya etilgan moylar guruhi ishlatilishi shart. Aks holda Transport vositalarni eks'luatatsiyasi davridagi ishonchliligi va chidamliligi keskin kamayib boradi.

Ximmotologik moylash kartalari jadvallar va shakllar shaklida tuzilib, unda har bir mashina uchun quyidagi ma'lumotlar keltiriladi; mashinadagi moylanadigan joylar, ishlatiladigan moylarni markalari, qancha moy sarflanishi, qaysi muddatlarda moylanishi va qancha vaqtdan keyin almashtirilishi. Bu kartalar usta-sozlovchi (master-naladchik) slesar-sozlovchilar uchun mashinalarni texnik xizmat ko'rsatishlarini o'tkazishda, ta'mirlashda asosiy xujjat hisoblanib, undagi ko'rsatmalarga qat'iy rioya qilinishi shart.

#### **4. Neft mahsulotlari bilan ishlashda xavfsizlik texnikasi va yong'inga qarshi chora-tadbirlar**

Hamma neft mahsulotlari yong'inga nisbatan xavfli va odam or-ganizmi uchun zararli, shuning uchun ular bilan ishlashda ma'lum qoidalarga rioya qilinishi kerak.

Eng muxim tadbirlardan biri-bu neft omborlarining ishchilari, u yerda ishlaydigan odamlar bilan vaqti-vaqti bilan suhbatlar o'tkazish va xavfsizlik texnikasi hamda yong'inga qarshi kurash choralarini bajari-lishini doimiy nazorat qilishdan iborat. Bu neft mahsulotlaridan foyda-lanish, neft xo'jaligining uskunalariga texnik xizmat ko'rsatishlar va ta'mir ishlarini bajarishda baxtsiz hodisalar ro'y berishini oldini oladi.

Neft ombori va statsionar neft mahsulotlarini tarqatish 'ostla-rida, yong'inga qarshi belgilangan ajratish masofalarini o'lchamlariga rioya qilinishi, uskunalar orasidagi joylarda ozodalikni saqlanishi zarur.

Statik elektrlanish natijasida uchqun 'aydo bo'lishini oldini olish uchun hamma quvur o'tkazgichlar va rezervuarlar yerga ulanadi. Statsionar to'ldirish 'ostlari, to'ldirish kolonkalari va agregatlari yashin qaytargichlar bilan jihozlanadi. Neft omborlari kerakli birlamchi o't o'chirish qurollari, shchitlar, belkuraklar, ilmoqlar, va boshqa asboblari, qumli idishlar, o't o'chirgichlar, namatlar bilan jihozlanadi. Etillangan benzinlar saqlanadigan idishlar (rezervuarlar, bochkalar, bidonlar), ularni tashiydigan avtotsisternalarda ogohlantiruvchi yozuvlar «Etillangan benzin zaharli. Faqat dvigatellar uchun yonilg'i sifatida ishlatiladi» bo'lishi shart. Shunday yozuvlar to'ldirish kolonkalari va jumraklarida ham bo'ladi.

Neft mahsulotlari o'tga xavfliligi darajasiga ko'ra oson alangalanadigan (benzin, kerosin, dizel yonilg'isi) va yonuvchanlar (moylash materiallari)ga bo'linadi. Shuning uchun neft mahsulotlari bilan ishlaganda hamma extiyotkorlik choralariga rioya qilib, ularni alangalanishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Agarda yong'in boshlangan bo'lsa, yonayotgan neft mahsulotlarini o'chirish uchun kimyoviy ko'ik, uglekisliy gaz, qum va tu'roq ishlatilishi lozim. Suv ishlatilmasligi kerak, chunki yonayotgan yonilg'i suvni yuzasidan suzib chiqadi, yonish kuchayadi va atrof muhitga tez tarqaladi.

Yonayotgan neft mahsulotlarini o'chirishda ishlatiladigan eng qo'lay vositalar - bu o't o'chirgichlar. Ular ikki turda chiqariladi - ko'ikli va uglekislotali. Ko'ikli o't uchirgichlar O'-3, O'-5 va O'M ni ishga solinganda ular kislotaning suv eritmalari, ishqor va ko'irgich ishtirokida ko'ik hosil qiladi. O't o'chirgich 1 min. davomida ishlaydi, oqimi 6...8 m gacha yetadi. Uglekislotali o't uchirgichlar OU-2, OU-5 va OU-8 suyuq uglekislota bilan to'ldirilgan bo'lib, u o't o'chirgich ishga solinganda uni karnayida birdaniga kengayib gaz holatiga o'tadi va 79°S gacha haroratdagi ko'iklar hosil qiladi.

Idishlardagi neft mahsulotlarini yonishini to'xtatish uchun o't o'chirgichlar oqimini idishlarni yonayotgan devorlarini chekkasiga shunday yo'naltirish kerakki, bunda yonayotgan neft mahsuloti sachramasligi kerak.

Transport vositasiga yonilg'i quyish vaqtida 'aydo bo'lgan alangani o'chirish uchun avtomobilni yonilg'i quyish joyidan olib chiqish va alangani namat, asbest odeyal, o't o'chirgichlar bilan o'chirish lozim. Agar dvigatel yona boshlasa, tras'ort vositasini yonilg'i quyish joyidan o'zoqlashtirish, dvigatelning ta'minlash tizimiga yonilg'i berishni to'xtatish, o't oldirish tizimini o'chirish va olov manbaini o't o'chirgich, namat yoki havo kirish yo'lini bekituvchi boshqa vositalar bilan o'chirish kerak.

Havoda qanday moddalar va qanday miqdorda bo'lishiga ruhsat etilishini bilish kerak. Aholi yashaydigan 'unktlar, ishlab chiqarish xonalaridagi havoda, suv xavzalarida, tu'rokda bo'ladigan zararli birikmalar miqdori ('DK) qat'iy belgilab quyilgan. Odamlar ishlaydigan maydondagi havoda zararli moddalarning maksimal miqdori ko'' yil davomida har kuni sakkiz soatdan ishlaganda kasallik keltirib chiqarmaydigan yoki kishilarning sog'ligida o'zgarish bo'lmaydigan darajada belgilangan. Tetraetilqo'rg'oshin eng zararli bo'lib, havoda uning miqdori  $0,005 \text{ mg/m}^3$  dan oshmasligi shart. Havoda azot oksidlarining chegaraviy miqdori  $5 \text{ m}^2/\text{m}^3$  gacha, uglerod ikki oksidniki 20, benzinniki 100 gacha, atsetonniki-200, kerosin, dizel yonilg'isidiki  $300 \text{ m}^2/\text{m}^3$  gacha belgilangan. Aholi yashaydigan 'unktlar havosi uchun bu miqdorlar bir necha marta kamaytirilgan.

### NAZORAT SAVOLLARI

1. Transport vositalarini neft mahsulotlari bilan ta'minlash tizimi nimalardan iborat?
2. Neft mahsulotlarini ishlab chiqarishda, tashishda, saqlashda va tarqatishda qanday ifloslanadi?
3. Neft mahsulotlarini nobudgarchiligi.
4. Neft mahsulotlarini sifati nimalarga bog'liq?
5. Atrof-muhit iflosliklarini turlari.
6. Neft mahsulotlarini tozalash.
7. Ishlatilgan moylarni yig'ish me'yorlari.
8. Neft mahsulotlarini hisobga olish.
9. Neft mahsulotlarini korxonalarda nazorat qilish tizimi.
10. Ximnotologik karta qanday tuziladi.

### 12-ma'ruza: Transport vositalarida qo'llaniladigan konstruktsion materiallar. Avtomobilsozlikda ishlatiladigan 'lastmassalar

#### O'quv modul birliklari:

1. 'lastmassalar haqida umumiy mag'lumotlar.
2. Termo'lastlarning asosiy turlari va ularning xossalari.
3. Reakto'lastlarning asosiy turlari va ularning xossalari.
4. Termo'lastlardan buyum olish texnologiyasi.
5. Reakto'lastlardan buyum olish texnologiyasi.

**'lastmassalar haqida umumiy mag'lumotlar.** Bugungi kunda Transport vositalari va avtomobillar konstruktsiyalarini 'lastmassa materiallarisiz tasavvur qilish qiyin. Bu materiallarni ishlatish texnika vositalarining konstruktsiyalarini ixchamlash, massalarini kamaytirish, ishonchliligini oshirish bilan bir qatorda ishlab chiqarish tannarxini va mehnat sarfini kamaytirish imkoniyatini yaratdi. 'lastmassalarni keng kullanishiga ularni qimmatbaho metall va yog'och materiallarining o'rnini bevosita almashtira olishi, ko'' o'zilarida uzini xususiyatlari bilan ulardan ustun turishi sabab bo'lmoqda.

'lastmassalar tabiiy yoki sung'iy smolalar asosida olinadigan yuqori molekulyar birikmalardir. 'lastmassalar qizdirish va bosim tag'sirida plastik deformatsiyalanib mag'lum shakl olishi va bu shaklni turg'un saqlab turishi mumkin. 'lastmassalar ishlab chiqarish muntazam ko''ayib, ulardan foydalanish sohalari kengayib bormoqda.

**Avtomobillarning konstruktsiyasini 'olimer materialsiz tasavvur qilish qiyin.** Ularni ishlatish iqtisodiy jihatdan ham foydalidir, chunonchi, materiallarga sarf qilinadigan xarajatlar, detallar tayyorlashning mehnat sarfi kamayadi, detallar ancha yengillashadi, ka'ital mablag' sarfi va eks'luatatsion sarflar (moylashga, tag'mirlashga) kamayadi va hokazo. 'lastmassadan

buyumlar tayyorlashda materiallar isrofi 5-10 %dan oshmaydi, metallardan tayyorlashda esa isrof ancha ko'' (60-70 %) bo'ladi. 'lastmassadan olingan mahsulotlar metallardan tayyorlanganlarga nisbatan ikki-uch marta arzon bo'ladi. 'lastmassalar murakkab tarkibga ega. Ularning asosiy qismini tabiiy yoki sung'iy smolalar ('olimerlar) dan iborat bo'lgan bog'lovchi moddalar tashkil etadi. Ular molekulari bir necha marta qaytariladigan kimyoviy bog'langan zvenolardan tashkil to'gan moddalardir. plastikligi, yag'ni kerakli shaklni olishi va uni saqlab qolishi 'olimerlarning o'ziga xos xossasidir. Bag'zi 'olimer birikmalarda atomlarning qo'shni guruhalarini biki karkas tarzda bog'langan bo'ladi. Bunday materiallar eruvchan bo'lmaydi. 'lastmassa tarkibiga bog'lovchi moddadan tashqari yana quyidagilar kiradi:

- 1) To'ldiruvchilar(yog'och uni, qurum, shisha momiq, qog'oz, asbest, gazlama, metall kukunlari va hokazo). To'ldiruvchilar qimmat turadigan asosiy bog'lovchi modda sarfini kamaytirish, shuningdek buyumning mustahkamligini oshirish, kirishishini kamaytirish uchun mo'ljallangan. Asbest tolalar materiallarning issiqqa chidamliligini oshirsa, metall kukunlari yoki grafit unga elektr va issiqlik o'tkazish xossalarini beradi;
- 2) 'lastifikatorlar (moylar, fosfor va ftal kislotalarining hosilalari); ular 'olimerlarni plastik va oson ishlanadigan qiladi;
- 3) Antioksidlovchilar - 'lastmassalarning havodagi kislorod, quyosh nuri tag'siriga chidamliligini oshiruvchi moddalar;
- 4) Buyoqlar, moylar, g'ovak hosil qilgichlar va bag'zi boshqa moddalar.

'lastmassalarning xossalari ularga qo'shilgan moddalarning tarkibi va miqdoriga bog'liq. Bu moddalar miqdorini uzgartirib, turli-tuman, hatto, oldindan belgilangan xossali birikmalar olish mumkin. Ko''gina 'lastmassalarning suvga chidamliligi, ko''gina agressiv moddalar va neft mahsulotlari tag'siriga qarshi tura olishi ularning eng muhim ijobiy xossalari. Kimyo yutuqlari 'ast haroratda ham, yuqori haroratda ham ishlay oladigan plastiklar olishga imkon beradi. Ko''gina 'lastmassalar yaxshi elektr izolyatorlari (dielektriklar) bo'lganligidan ulardan avtomobil va traktorlarning elektr jihozlari tayyorlashda foydalanish mumkin. Issiqqa uncha chidamli emasligi, shuningdek, vaqt o'tishi bilan uz xossalarini uzgartirishi, yag'ni eskirishga moyilligi 'lastmassaning kamchiligidir. Ekin bu kamchiliklardan o'zii bo'lgan materiallar tobora qu'roq yaratilmoqda.

'lastmassalarning avtomobil Transporti xo'jaligida ishlatiladigan sohalari va ularning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- friktsion detallar (mufta disklarning ustquymalari, tormoz lentalar, kolodkalari va boshqalar) - katta va barqaror ishqalanish koeffitsienti tag'minlanadi, yeyilishga chidamliligi ortadi;
- antifriktsion detallar (sir'anish 'odshi'niklari) - ishqalanish koeffitsienti kichrayadi, yeyilishga chidamliligi kamayadi, xizmat qursatish xarajatlari ortadi, shovqin 'asayadi;
- 'ast va urtacha bosimli trubalar sistemasi (yonilg'i, moy trubalari, sovo'tish sistemalar va hokazo) - korroziyalanmaydi, rangli metallar ishlatilmaydi;
- qistirma va zichlamalar (rangli metallar va 'robkalar urniga) zichlamalarning xizmat muddati uzayadi hamda ish samaradorligi ortadi;
- yirik gabaritli konstruksion detallar (kabina tom, bak, qanot, ka'ot va katerlar elementlari) - mashinalarga kam metall sarflanadi va ularning massasi kamayadi, korroziyalanish kamayadi, xizmat muddati uzayadi, ish sharoiti yaxshilanadi.

'lastmassalar ikkita asosiy katta guruhga bo'linadi: termo'lastik va termoreaktiv 'lastmassalar. qiziganda yumshab, juda plastik bo'lib qoladigan, oson deformatsiyalanadigan, soviganda esa yana qotadigan va qayta yumshatsa bo'ladigan 'lastmassalar termo'lastik 'lastmassalar deb ataladi. Bunday materialni ko'' marta bir o'ziatdan boshqa o'ziatga o'tkazish mumkin. Ular turli erituvchilarda eriydi. Bu 'olimerlardan tayyorlangan detallar uncha yuqori bo'lmagan haroratda (60-70 °S gacha) ishlay oladi, bag'zilari esa 160-200 °S gacha chidaydi.

qiziganda avval yumshaydigan va qisman suyuqlanadigan, sungra esa suyuqlanmaydigan va erimaydigan o'ziatga o'tuvchi 'lastmassalar termoreaktiv 'lastmassalar deb ataladi. Ular erituvchilarda erimaydi yoki bir oz shishadi. Termoreaktiv plastiklarni qayta ishlash qaytmovchan jarayondir.

Vazifasiga kura 'lastmassalar quyidagicha tasniflanadi:

-konstruksion 'lastmassalar - yuqori, urtacha va 'ast mustahkamlikka ega bo'lgan, issiqlik va sovuq tag'siriga chidamli, dekorativ-ishlov beriluvchi;  
-elektr va radiotexnik 'lastmassalar - elektroizolyatsion, elektr o'tkazuvchi;  
-amartizatsion, tovush va issiqdan izolyatsiyalovchi;  
-friksion va antifriksion;  
-antikorrozion va agressiv muhit tag'siriga chidamli (atmosfera, kislota, ishqor, neftü mahsulotlari, erituvchilar va boshqalar tag'siriga).

Ko''chilik 'lastmassalar bir necha sohalarida foydalanish mumkin bo'lgan ko''leks xossalarga ega bo'ladi. Masalan, 'oli'ro'ilendan murakkab shaklli detallar, tishli g'ildiriklar, moylash va sovo'tish sistemasi filütrlari, 'robkalar, elektr jihozlari ishlab chiqarishda foydalaniladi.

'olivinilxlorid esa - turli maqsadlarda ishlatiladigan, trubkalar, akkumo'liyatorlar bankalari, nasos va ventilyatorlar detallari, urindiqli materiallar, qistirmalar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

**Termo'lastik 'lastmassalarning asosiy turlari.** 'olietilen xalq xo'jaligining ko''gina sohalarida keng ishlatiladi. Undan turli 'lyonkalar, trubalar, ventillar, detallar nasoslar, filütrlar kor'usi sim va kabellarning izolyatsiyasi tayyorlanadi, shuningdek, metall sirtlarini korroziyalanishdan saqlash uchun qo'lama sifatida foydalaniladi. 'olimerning molekullari yon tarmoqlarga ega bo'lgan chiziqli tuzilishga ega. Jarayonning qanday sharoitda kechishishiga qarab yuqori, urta va 'ast bosimli 'olietilenlar bo'ladi. Urta va 'ast bosimli 'olietilenlarning zichligi eng yuqori bo'lib, mexanik xossalari yuqoriligi (uzilishga chidamliligi va nam o'tkazmasligi) bilan boshqa 'olimerlardan farq qiladi. Eskirishga moyilligi 'olietilenning katta kamchiligidir. Bu jarayonni sekinlatish maqsadida unga ko''incha 2-3 foiz qurum qo'shiladi.

'olietilenning isiqqa chidamliligi uncha yuqori emas, undan 60-80 °S dan yuqori bo'lmagan haroratlarda uzoq muddat foydalanish mumkin. 'ast haroratda (taxminan -70 °S da) 'olietilen murt bo'lib qoladi. Material ko''gina organik eritmalarining tag'siriga chidamli, lekin neftü mahsulotlarida shishadi. U yaxshi elektr izolyatsiyalash xossasiga ega, xona haroratida ko''gina kislota va ishqorlar tag'siriga chidamli, deyarli nam yutmaydi. 'olietilen 'lyonkalar ulütrabinafsha nurlarini o'tkazadi. Eëkin suvni o'tkazmaydi.

Avtomobil va traktorlarni tag'mirlashda 'olietilen turli buyumlar hamda 'lyonkalar kurinishida keng ishlatiladi. 'olietilen kukuni metall sirtiga gaz alangasi yordamida, uyurma, vibratsiya va boshqa usullar bilan se'iladi.

**'oli'ro'ilen** 'ro'ilen gazini 'olimerlash yuli bilan olinadi. 'olietilenga nisbatan issiqqa chidamliligi yuqori bo'lib, 150°S gacha haroratda ishlashi mumkin, ancha elastik va kimyoviy tag'sirlarga chidamli. Trubalar, avtomobillarning konstruksion detallarini, 'lyonkalar tayyorlashda ishlatiladi. Uning dielektrik xossalari 'olietilennikiga taxminan uxshash bo'lib, muhitning namligiga deyarli bog'lik emas shuning uchun elektr uskunalarining detallarini tayyorlashda ishlatiladi.

'olietilendan bosim ostida quyish usuli bilan barcha suyuqliklar uchun mo'ljallangan avtomobil va traktor baklari, kuzovni isitish sistemasining havo trubalari, trubali a''aratlar, ventilyatorlar 'arraklari va qo'lamalari, filütrlar kabi katta sirtli detallar tayyorlash mumkin. 'oli'ro'ilendan birinchi marta avtomobilning yonilg'i baki tayyorlangan. Bu esa kelgusida ming-minglab tonna qurg'oshinli 'ulat listlarni tejash va xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi.

**'olistirol** stirolni 'olimerlab olinadi. U list, sterjen kukun kurinishda chiqariladi. Uning dielektrik xossalari juda yuqori, suvga chidamli, shaffof yaxshi buyaladi, unga ishlov berish oson, kislotalar (shu jumladan, 'lavik kislotalar) va ishqorlar tag'siriga kimyoviy chidamli. 'olistirolning kamchiliklariga issiqqa (80 °S gacha haroratda ishlay oladi) va benzin tag'siriga uncha chidamli emasligi, shuningdek, yonuvchanligi, yorilishi va eskirishga moyilligi kiradi. 'olistirollarning elektr izolyatsion buyumlar uchun, shuningdek texnik maqsadlar va keng isteg'mol buyumlari (akkumo'lyator bankalar, oynalar) uchun mo'ljallangan ikki xil markasi ishlab chiqariladi.

Soyabonlar, rangli yorug'lik signallari, 'odfarniklar va shu kabilar ishlab chiqarishda foydalanilgan modifikatsiyalanilgan MSN, MS-2, MS-3 'olistirollarning xossalari (elastikligi, issiqqa, neftü mahsulotlari tag'siriga chidamliligi) yaxshilangan. 10-15 % sintetik kauchuk qo'shish yuli bilan zarbga chidamli 'olitrastollar olinadi. Ulardan kor'us detallari, kimyoviy materiallar va suv solish uchun mo'ljallangan idishlar tayyorlanadi. 'olistirol elektr, issiqlik va shovqindan izolyatsiyalash uchun ham ishlatiladi.

**Ftoro'lastlar** etilenning ftorli hosilasi asosida olinadigan 'olimerlardir. Ularning issiqqa chidamliligi va kimyoviy chidamliligi yuqori, antifriktsion va elektr izolyatsiyalash xossalari yaxshi. Bu plastikalarning molekularida vodorod atomlari uglerod bilan emas, ftor bilan bog'langan. Ftoro'lastlardan trubalar, zichlash qistirmalari, manjetlar, elektr uskunalar detallari, vkladishlarning antifriktsion qo'lamalari, 'odshi'niklar, himoya 'lyonkalari tayyorlanadi. Bu 'olimerlarning ikki xil: ftoro'last-3, ftoro'last-4 markalari chiqariladi.

**Ftoro'last-4** tolasimon yumshoq kukun bo'lib, 'resslash yuli bilan undan zich tabletkalar olish mumkin. Bu tabletkalar 360-380 °S da sir'anchoq sirtli oq massaga aylanadi. Bizga mag'lum materiallar ichida eng kimyoviy chidamli bo'lib, unga erituvchilar, kislotalar, ishqorlar va oksidlovchilar tag'sir qilmaydi. U deyarli kimyoviy yemirilmaydi. Eng yaxshi elektr izolyatorlardan biri hisoblanadi. 'ast haroratda (120 °S gacha) uzoq muddat ishlashi mumkin. Uz uzidan moylanish xossasiga ega, uning ishqalanish koeffitsienti taxminan 0,04 ga teng. Bu sir'anish 'odshi'niklari, vtulkalar va boshqa ishqalanish sirtlari tayyorlashda ishlatiladigan istiqbolli materialdir.

Ftoro'last-4 ga grafit va molibden desulfid qo'shib uz uzidan moylanadigan antifriktsion material AFGM olinadi. Bu material sir'anish 'odshi'niklari, kom'essorlarning zichlovchi va yunaltiruvchi halqalarini tayyorlash uchun 60-600 mm diametrli tsilindrik zagotovkalar qurinishida chiqariladi. Yuqori haroratda ftoro'lastdan zaharli ftor ajralib chiqishi mumkin. Yuqori solishtirma yuklanish va tezliklarda yemirilishga moyilligi bu 'olimerning katta kamchiligidir.

**Ftoro'last-3** ancha elastik bo'lsada, lekin uning elektr izolyatsiyalash xossalari, issiqqa chidamliligi va kimyoviy mustahkamligi bir muncha 'ast. -150 dan +70°S gacha haroratda ishlay oladi. Modifikatsiyalangan 'olimer hisoblangan ftoro'last - 3M 150-170°S haroratda ishlay oladi. Bu materiallar asosan 30-60 foizli suv yoki s'irt sus'enziyalari kurinishida ishlatiladi: ular antifriktsion va elektr izolyatsiyalash qo'lamalari, shuningdek lok shisha tuqima hosil qilish uchun mo'ljallangan.

**'oliakrilatlar** juda shaffof va yoruqqa chidamli 'lastmassalar guruhidir. 'oliakrilat shisha 0,8-24 mm qalinlikdagi listlar kurinishida ishlab chiqariladi. U oddiy mineral shishaga nisbatan ikki martadan yengil, ul'trabinafsha nurlarini 75 foizgacha o'tkazadi (mineral shishalar ularni deyarli o'tkazmaydi). Irganik shishaning texnik mustahkamligi va zarbiy qovushqoqligi yuqori (sinmaydi), suv, kislota va erituvchilar tag'siriga chidamli. SHisha uncha qattiq emas, u osongina tinaladi va shaffofligini yuqotadi. 80°S haroratda 'olikrilatlar yumshay boshlaydi, 105°S dan yuqori haroratda plastik bo'ladi va undan turli shakldagi detallar olish mumkin. Sirtning mustahkamligi va issiqqa chidamliligini oshirish maqsadida organik shishaga stirol qo'shiladi (MS, MS-2, MS-3 markali organik shishali), yu'qa shaffof 'arda bilan yelimlab yo'ishtirilgan ko'' qatlamli shishalar (tri'leks) ishlatiladi. Ulardan avtomobillarga oynalar urnatishda, 'riborlarning shaffof detallarini tayyorlashda ishlatiladi. Avtomobil va traktorni tag'mirlashda qotirgich hamda buyoqlar qo'shilgan organik oyna asosida olinadigan uz-uzidan qotadigan 'lastmassalar ishlatiladi.

**'olivinilxlorid** och jigarrangdan tuq jigarrangacha bo'lgan xira plastik materialdir. Uning elektr izolyatsiyalash xossalari yaxshi, kimyoviy chidamliligi yuqori, neftü mahsulotlari va s'irtlarda erimaydi, yonmaydi. qattiq va elastik material bo'lib, unga ishlov berish oson (shtam'lash, 'armalash, frezalash, jilolash, unga naqsh berish, yelimlab yo'ishtirish, 'ayvandlash mumkin). U qalinligi 20 mm gacha bo'lgan 'lastina va listlar, chiviqlar, trubalar, shakldor buyumlar va kukun kurinishida ishlab chiqariladi. Suvda shishadi shuningdek sovuqqa chidamliligi cheklanganligi ( - 20 °S gacha) bu plastik materialning kamchiligidir. 150-160 °S gacha haroratda ishlay oladi, bundan ortiq haroratda qungir yoki tuq jigarrang tusga kiradi, uzidan vodorod xlorid ajratib chiqaradi. quyosh nuri tag'sirida 'archalanishi mumkin.

'olivinilxloriddan akkumo'lyator bankalari, nasoslarning, ventilyatorlarning detallari, suv, yonilg'i, moy trubalari, idishlar (masalan, shamolni tusadigan oynani yuvgichning bakchasi), moldinglar urindiq qo'lamalari tayyorlanadi, undan kuzovni qo'lashda foydalaniladi va hokazo. Vin'last asosida olingan 'lyonkabo' materiallardan simlarni izolyatsiyalash va dvigatellarni konservatsiyalashda foydalaniladi.

**'oliamidlar** (chiziqli tuzilishdagi 'olimerlar) keng tarqalgan plastik materiallar bo'lib, ularga ka'ron, neylon bag'zi boshqa materiallar kiradi. Ular qattiq zarbga, yeyilishga chidamli 'olimerlar bo'lib, 150-220 °S haroratda suyuqlanadi, taxminan 300 °S da 'archalanadi. Ishqorlar, neftü mahsulotlari tag'siriga chidamli, mineral va organik kislotalar tag'siriga chidamli emas. Uzoq muddat atmosfera

tag'sirida bo'lganida mustahkamligini yuqotadi (eskiradi). 'oliamidlarning ishqalanish koeffitsienti 0,05 dan kichik, shuning uchun ulardan uz-uzini moylash xususiyatiga ega bo'lgan buyumlar tayyorlash mumkin. Ularni moylanmaydigan joylarda ham, suv va moy bilan moylanadigan joylarda ham ishlatish mumkin. Grafit, molibden disulfid, taluk va boshqalar qo'shilgan 'oliamidlarning antifriktsion xossalari yaxshi va yeyilishga chidamliligi yuqori bo'ladi.

'oliamidlardan avtomobil hamda traktorlarning 'odshi'niklari, vtulkalari, qistirmalari, tishli g'ildiraklari va boshqa detallar tayyorlanadi. Ular metall detallarga nisbatan qator afzalliklarga ega. Masalan ka'ron vtulka chuyan vtulkaga nisbatan uch martadan ko'roq arzon, lekin un martadan ko'roq xizmat qiladi. Ka'ron detallar 100 °S haroratda ham ishlay oladi. Bundan tashqari 'oliamidlardan karbyuratorning, eshik qulflarining detallari, ventilyator 'araklari, havo fil'utrlarining kor'usi, roliklar va mexanik nagruzka tushadigan qu'gina boshqa detallar, shu jumladan, rulü tortqisi sharsimon barmog'ining vkladishlari tayyorlanadi.

Mayda dis'ersiyali kukunsimon 'oliamidlar: ka'ron, '-65, '-A-K7 (A va B) chiqariladi.

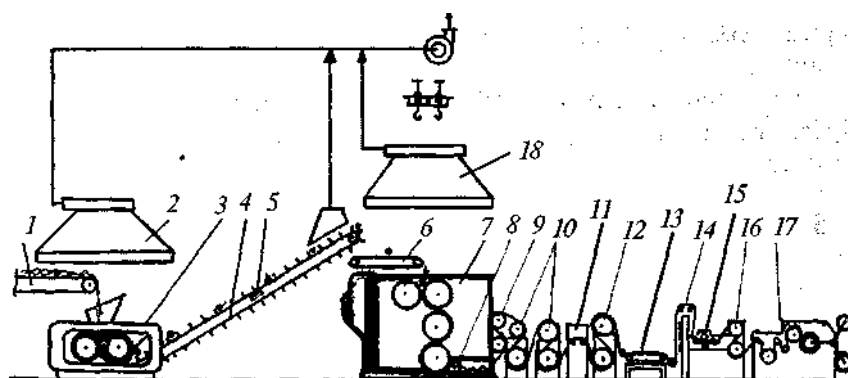
Kukunlardan faqat buyumlar tayyorlashdagina emas, balki metallarning ishqalanuvchi sirtlariga izolyatsion, antifrik-tsion yeyilishga chidamli qo'lama sifatida ham foydalanish mumkin. 'oliamidlarning taluk bilan tuldirlgan '-68G, grafit bilan tuldirlgan '-68DM, grafit bilan tuldirlgan K-G-70 (ka'ron) markalari chiqariladi. Dvigatellarning 160 °S gacha haroratda ishlay oladigan detallari armaturalangan (metall yoki shisha tolasidan qilingan karkaslar bilan mustahkamlangan) 'oliamidlar tayyorlanadi.

'lastmassalarni qayta ishlashning texnik usullariga quyidagilar kiradi: bosim ostida quyish, ekstruzitsiyalash, kalandrlash, 'igmentlarni 'olimerlarga aralashtirish, 'olimer 'lyonka yuzasini modifika-tsiyalash va boshqalar.

**Kalandrlash haqida tushuncha.** Kalandrlash uzluksiz 'olimer material olishdan iborat jarayondir. Buning uchun 'olimer yumshatilib, aylanib turgan kalandr vallari orasidan o'tkaziladi. Kalandrlash usulida uramli va list kurinishidagi materiallar olinadi. Bu usul faqat termo'lastik 'olimer materiallarda qullaniladi. Kalandrlashda yumshatilgan 'olimer bir marta har bir juft val oralig'idan o'tkaziladi. Bu jarayonda olinayotgan tasma yoki 'olotning kengligi ortadi, hamda yu'qalashib boradi. Kalandrlash natijasida kengligi va qalinligi belgilangan qiymatdagi 'olotno olinadi.

Kalandrlash jarayoni uch va undan ortiq ichi bush vallardan iborat kalandr deb ataluvchi mashinalarda olib boriladi.

Kalandr mashinaning vallariga yaxshi ishlov berilgan bo'lib, ular ko''incha gorizontal o'zlatda birining ustida ikkinchisi joylashgan bo'ladi. Vallar 'olimer materiallarning yumshash haroratigacha bug' bilan qizdiriladi.



**1-rasm. Kalandrlash usulida 'VX 'lyonkasini ishlab chiqarish texnologik sxemasi:** 1-'lastirlangan massani uzatish uchun Transportyor; 2, 18-mahalliy havoni surish moslamasi; 3-valeslar; 4-Transportyor; 5-metal zarrachalarini ushlab qolish moslamasi; 6-massani qullash moslamasi; 7-kalandr; 8-tortuvchi moslama; 9-'lyonka yuzasiga shakl beruvchi moslama; 10-sovitgich; 11-'lyonka qalinligini aniqlovchi asbob; 12-'lyonka chetlarini qiruvchi moslama; 13-'lyonka tiniqligini aniqlovchi moslama; 14-'lyonkani uzunasiga qiruvchi moslama; 15-uzatgich; 16-statik elektr zaryadini yuqotuvchi moslama; 17-'lyonkani urash uchun moslama.

Sxemadan kurinib turibdiki, retse'tga binoan kom'ozitsiya tarkibiga kiruvchi kom'onentlar dastlab uzluksiz (yoki uzlukli) ishlaydigan aralashtiruvchiga tushadi. Olingan aralashma valslarda, mag'lum haroratda gomogenlashtiriladi va Transportyor orqali uzluksiz tasma o'ziida kalandrga uzatiladi. Kalandr

vallari yuzasining silliqqligini saqlash maqsadida Transportyorda metall zarrachalarining borligini aniqlash va ularni ajratib olish uchun maxsus moslama urnatilgan.

Material yuqorigi vallar orasidan o'tib yumshaydi va 'olotno o'ziiga kelgach, urta va 'astki vallar orasiga kiradi. Vallar orasidan chiqayotgan 'olotno odatda harorati yuqori bo'lgan valga yo'ishgan bo'ladi. Urta va 'astki vallar quzg'aluvchan uqqa urnatilgan bo'lgani uchun ular orasidagi masofani keraklicha uzgartirib turish mumkin. 1-rasmda kalandrlash usulida 'lyonka olish sxemasi berilgan.

Kalandrning 'astki validan chiqayotgan tayyor 'lyonka sovitish barabaniga o'tib (sovitish harorati shu 'lyonkani urab olishi mumkinligiga qarab belgilanadi) maxsus bobinalarga uraladi. Kalandr mashinalaridan chiqayotgan 'olotnoning kengligi vallarning uzunligiga teng bo'ladi.

'lyonkaning notekis chetlari maxsus moslamalar yordamida qirqiladi, sung 'lyonka maxsus asbob - kom'ensatorga o'tadi, uning vazifasi kalandr tezligi bilan urash bobinasi urtasidagi aloqani moslashdan iborat.

**Ekstruziya.** Termo'lastik 'olimerlarni har xil 'rofilga ega bo'lgan teshiklar orqali uzluksiz siqib chiqarish va uni sovitish ekstruziyalash deb ataladi. Bu usul bilan quvurlar, 'ardalar, list, 'lyonka, shlanglar, kabel simlarining ustini qo'lash uchun 'olimerlar va uzunasiga ulchanadigan turli xil buyumlar olinadi.

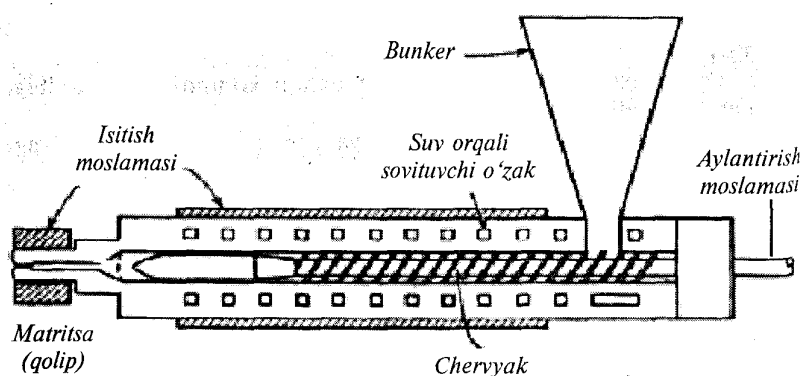
Ekstruziya jarayoni ekstruder deb ataluvchi mashinalarda amalga oshiriladi (2-rasm). Ekstruderlar har xil: bir chervyakli, ikki cher-vyakli, diskli va kombinirlangan bo'ladi.

Ekstruder, asosan, quyidagi qismlardan iborat: stanina, unda isitiladigan silindr joylashtiriladi; silindr, uning ichki qismida bitta yoki ikkita chervyak urnatiladi, -chervyaklar elektr dvigatelga ulangan; silindrda isitish va sovitish sistemasi mavjud.

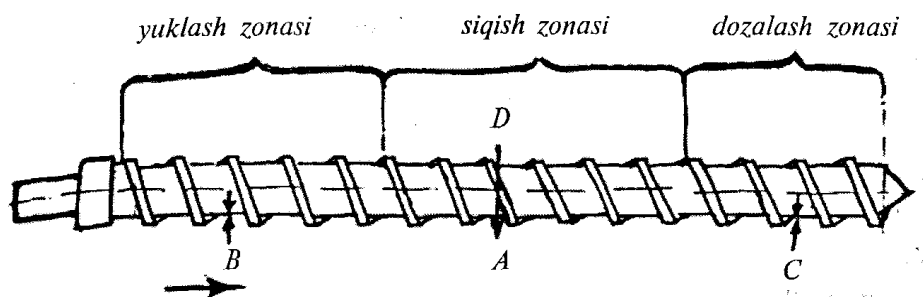
SHakllash uchun maxsus qoli'dan foydalaniladi. Masalan, quvur olish uchun mundshtuk va dorndan iborat 'rofil beradigan qo'shirncha uskuna yasaladi.

Ekstruziyalash uchun material granula o'zlatida mashina bunker orqali isitiladigan silindrga tushadi. U yerdan oquvchan o'zlatga o'tgan issiq material aylanib turuvchi shnek vositasida oldinga surilib, mashinaning bosh qismiga urnatilgan qoli' orqali siqib chiqariladi.

Demak, ekstruderning vazifasi 'olimerni silindr buylab siljishi, uning yumshashi va gomogenlashishga o'tishini tag'minlash,



2-rasm. Ekstruder sxemasi



3-rasm. Chervyakning zonalarga bo'linishi.

undan tashqari silindr ichida gidrostatik bosim 'aydo qilishdan iborat. Bosim 'olimer oqishi va uning kallak orqali shaklga aylanishi uchun xizmat qiladi.

Isitiladigan silindr, chervyak singari, shartli ravishda uch zonaga bo'linadi (3-rasm).

1-zona - granulaning silindrga tushishi hamda uni oldinga siljishi va zichlashish zonasi.

2-zona - siqish zonasi, bu zonada 'olimer sekin-asta issiqlik tag'sirida yumshaydi va plastiklanadi. Jarayon berilayotgan issiqlik va materialning ichki ishqalanishi natijasida, hosil bo'ladigan issiqlik tufayli amalga oshadi.

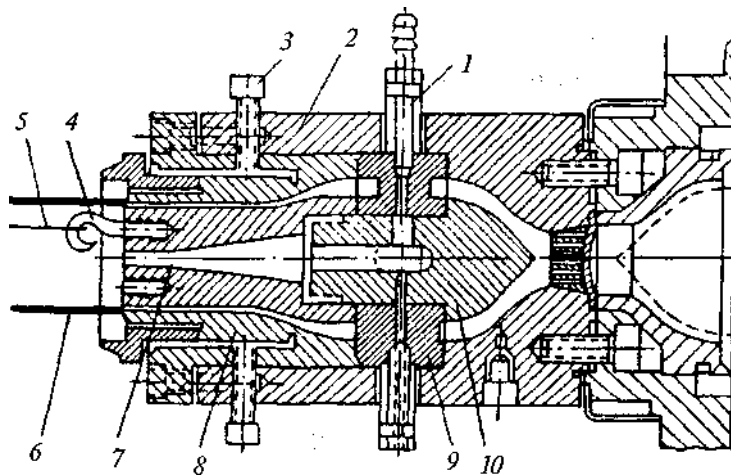
'olimerlar suyuqlanganda hajmi kamayadi, shu tufayli bu zonada chervyak kanalining chuqurligi kamayib borishi reja-lashtirilgan.

Oxirgi 3-zona - meg'yorlash deb ataladi. Bunda bo'tun chervyak-vint kanali buylab suyuqlangan 'olimer bo'ladi va bu suyuqlanma qoli'ga siqib chiqarib beriladi.

Ekstruziyalashning texnologik 'arametria™. Bo'larga quyidagilar kiradi: silindrda va kallakdagi suyuqlanmaning harorati; suyuqlanmaning kallakdagi bosimi, shnekning aylanish tezligi (chastotasi).

O'timal rejimni belgilashda termo'lastning turi, uning molekular massasi, kom'ozitsiya tarkibi, buyumning ulchami va shakli, foydalanilayotgan uskuna turlari va hokazolami hisobga olish kerak.

quvur va shlanglar ishlab chiqarish uchun halqasimon tug'ri oqimli kallaklardan foydalaniladi. Uning tuzilishi 4-rasmda keltirilgan.



**4-rasm. Halqasimon tug'ri oqimli kallak sxemasi:** 1-siqilgan havoni kiritish shtutseri; 2- kor'us; 3-rostlanadigan vintlar; 4-mustahkamlovchi moslama; 5-siljuvchi tiqinni ushlab turish uchun tross (kalibrlash moslamasida); 6-quvur zagotovkasi; 7-quvur ichiga siqiigan havo yuborish uchun kanal; 8-matritsa; 9-dornni ushlab turuvchi moslama; 10-dorn.

Kabellar, elektr tokini o'tkazuvchi simlarni izolatsiya qilishda ekstruderlarni shaklllovchi kallagi boshqacha konstruksiyaga ega, yag'ni vkladishli bo'ladi.

Murakkab 'rofilga ega bo'lgan buyumlarni olishda suyuqlanmaga katta qarshilik kursata oladigan kallaklar qullaniyadi.

'olivinilxlorid asosida tayyorlangan kom'ozitsiyadan ikki shnek-li ekstruder yordamida qattiq quvurlar olinadi. Bu quvurlar vini'last quvurlar deb ham aytiladi. 'oJietilenga nisbatan 'VX kom'ozitsiyasidan olinadigan quvurlarda ekstruziya harorati boshqacha bo'lishi bilan ham farq qiladi. SHuni ham eslatib o'tish kerakki, vini'last quvurlaraini issiqlik o'tkazuvchanligi 'ulat quvurlarnikiga qaraganda 400 marta kam. SHuning uchun ham bunday quvurlarning tashqi devorlarida suv tomchilari hosil bo'lmaydi.

Agar 'olietilendan olinadigan quvurlarni ekstruderdan chiqayotgan qovushqoq-oquvchan o'zida 200°C dan ortiq ushlab turish mumkin bo'lsa, 'VX dan olinadigan quvurlar uchun 170— 180°C dan ortmasligi kerak, chunki 'VX ning termik turg'unligi 'oli-etilenga nisbatan ancha 'ast.

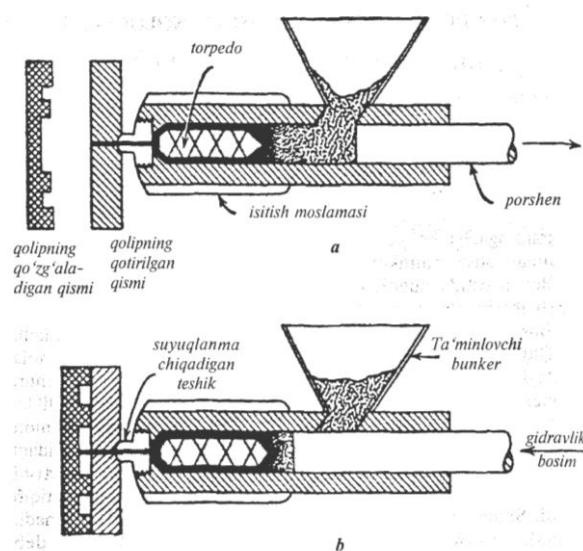
'olietilen va 'oli'roli'endan quvurlar olishda (ayniqsa, tashqi vodo'rovod tarmoqlari uchun ishlatiladigan quvurlar) tarkibiga (granulaga) 2-2,5% miqdorida yorug'lik stabilizatorlari - qurum qo'shiladi.

Bosim ostida quyish texnologiyasi. Bosim ostida quyish usuli, asosan, termo'lastik 'olimerlardan buyumlar olishda qullaniladi. Bu usul bilan buyum olishda avvalo 'olimer harorat tag'sirida qovushqoq-oquvchan o'ziatga keltiriladi va uni yo'iq quyish qoli'ga uzatiladi.

Bu usul bilan og'irligi bir necha grammdan bir necha qilogrammgacha bo'lgan, devorining qalinligi 1-20 mm bo'lgan buyumlar olish mumkin.

Bosim ostida quyish usuli maxsus avtomatlashtirilgan shnekli quyish mashinalarida amalga oshiriladi. quyish mashinalariga har xil konstruksiyaga ega bo'lgan maxsus quyish qoli'lari urnatiladi.

quyish mashinasining silindriga (5-rasm) bunkerdan granula o'ziidagi 'olimer tushadi. Silindr doim isitib turilganligi uchun 'olimer avval yumshab, sungra qovushqoq-oquvchan suyuqlikka aylanadi. SHneklar yordamida bosim tufayli so'lodan (konussimon naycha) o'tib, sovitilib turadigan qoli'ga keladi. qoli' ichidagi bushliqni tuldirib 'olimer tezda qotadi va shnek orqaga qaytishi bilan qoli' ochilib, avtomatik ravishda buyum undan chiqib ketadi. SHundan sung bosim ostida quyish sikli yana takrorlanadi. Demak, bosim ostida quyish usulini uzlukli jarayon deb hisoblash mumkin. Bu usul unumli bo'lib, yuqori natijalari bilan xarakterlanadi, chunki materiallar qoli'dan tashqarida qizdiriladi. Bunda quyilgan mahsulot eng yuqori va aniq ulchamlarda olinadi.



**5-rasm. quyish mashinasining sxemasi: a-ochiq qolib, b-yo'iq qoli'.**

Bu usul bilan olingan buyumlar qo'shimcha ishlov berishni talab qilmaydi. qoli'dagi kataklar soniga qarab bir vaqtning uzida bir qancha buyum quyilishi mumkin. SHuning uchun ham quyish mashinalarining ish unumdorligi juda yuqori bo'ladi.

Bosim ostida quyish mashinasi asosan ikki qismdan iborat:

- 1) plastikatsiya mexanizmi;
- 2) shakl berish mexanizmi.

Birinchi qism materiallarni dozalash uchun, ikkinchi qism esa quyilish shaklini bar'o qilish uchun xizmat qiladi.

quyish mashinasining asosiy klassifikatsiya 'arametrlarigauning quwati yoki yuboriladigan hajmi kiradi, hajm bitta quyilmaga ketadigan material sm<sup>3</sup> birligida belgilanadi.

Eng ko'' tarqalgan termo'lastlarda mexanizmlar uqi, material yuborish qismi va qoli'lar gorizonta o'ziatda joylashgan bo'ladi.

Texnologik jarayonning asosiy 'arametrlariga quyidagilar kiradi:

- suyuqlanmaning harorati (TS);
- qoli' harorati (Tts);
- quyish bosimi ('q);
- qoli'dagi bosim ('q);
- buyumning shakllanishida bosim ostida ushlab turish vaqti (Tit), sovitish vaqti (TSOv) yoki termoreaktiv materiallarni qoli'da qotish vaqti (Tqot).

Bosim ostida quyish jarayonini analiz qilish uchun quyidagilarni bilish lozim:

- 'olimerning oquvchan o'ziatga o'tishi -> uni meg'yorlash zonasiga uzatish - suyuqlanmaning yig'ilishi -> suyuqlanmaning «so'lo-qoli» sistemasida oqishi - suyuqlanmaning shakl beruvchi va shakl bushlig'i kanallari orqali oqishi -> buyum strukturasining shakllanishi.

**Termoreaktiv 'lastmassalarning asosiy turlari.** Avtomobil detallarini tayyorlash va tag'mirlashda ishlatiladigan ko''gina 'lastmassalar termoreaktivdir. Ular yelimlash xossalari, issiqqa va kimyoviy tag'sirga chidamliligi yuqoriligi, uzilishga mustahkamligi yetarli darajada bo'lishi kerak bo'lgan turli smolalar asosida olinadi. Smolalarga (bog'lovchi moddalarga) tuldiruvchilar, qotiruvchilar, plastikligini oshiruvchi birikmalar ('lastifikatorlar) qo'shiladi. Bog'lovchi moddalar va tuldiruvchilarning issiqdan kengayish koeffitsentlari taxminan bir xil bo'lishi zarur. Faqat shundagina mexanik xossalarga ega bo'lgan material olish mumkin. Idatda 'lastmassalar 120-150 °S gacha haroratda ishlay oladi. Agar bog'lovchi modda sifatida kremniyorganik smolalar ishlatilsa, termoreaktiv 'lastmassalar uzoq muddat 300-350 °S haroratga, hatto 400 °S haroratgacha (qisqa vaqt) chidash berishi mumkin.

**Tolalar bilan toldirilgan qatlamli 'lastmassalar.** Ular anchagina nagruzka tushadigan konstruksiyalarni tayyorlashda ishlatiladi. qatlam-qatlam qilib yotqizilgan tuldirgich listlari ularning mustahkamligi va egiluvchanligini oshiradi. qatlamli 'lastmassalar, listlar 'litalar, trubalar kurinishida chiqariladi. Ularning massasi katta bo'lmagani o'zida mustahkamligi yuqori bo'lgani uchun texnikada keng ishlatiladi. Kelgusida bu 'lastmassalardan avtraktorlarning qo'qoqlar, 'anellar, kabina va ka'otlar, yoqilg'i baklari, suv radiatorining kollektorlari kabi yirik gabaritli yu'qa devorli detallar tayyorlanishi mumkin, chunki ularning mustahkamligi metall buyumlarniki bilan bir xil, lekin tannarxi uch-etti marta arzon.

**SHisha tekstolitlar** yuqori bikrlilik va mustahkamlikka ega bo'lgan 'lastmassalardir. Ularda tuldiruvchi sifatida shisha tola ishlatiladi. E'oksid smolalar asosida olingan shisha tekstolitlarning mexanik xossalari eng yaxshi. Ulardan tayyorlangan detallarning mustahkamligi 'ulat detallarnikidan qolishmaydi, lekin ulardan uch marta yengil bo'ladi. SHisha buz e'oksid va 'oliefir smolalar asosida olingan shisha tekstolitlar yirik kuzov detallarini tayyorlashda ishlatiladi. Yuqori haroratda (suvda 120 °S gacha, dizelü yoqilg'isida 80 °S gacha) va 'ast haroratda (-60 °S gacha) uz xossalarini uzgartirmaydi. SHisha tekstolitdan tayyorlangan suv radiatorlarining kollektorlarida chukindi (o'trindi) hosil bo'lmaydi, material elastik deformatsiyalanishi tufayli suv muzlaganda ham detallar yorilmaydi.

**Yog'och qatlamli plastiklar** (DS') rezol smolalar shimdirilgan yog'och sh'onni 'resslab olinadi. Uning ishqalanish koeffitsenti kichik. Bunga yog'och tolalarini list qatlamida turlicha joylashtirib erishiladi. DS' 'odshi'niklar tayyorlashda ishlatiladi. Bunday 'odshi'niklardan foydalanilganda metall valning sirti tirlanmaydi, balki jilvirlanadi. DS' dan tayyorlangan shesternyalar metallardan yasalgan shesternyalar bilan birgalikda ishlatilganda shovqin ancha kamayadi, ular uzoq muddat buzilmasdan ishlaydi. DS' dan yuk avtomobillari va 'retse'larining 'ol, hamda bortlari ham tayyorlanadi. 'litalar bir va uch qatlamli (urtasida oddiy qirindi joylashadi) hamda sh'on, faner, qog'oz bilan qo'langan bo'lishi mumkin.

**Kukunsimon 'lastmassalar.** Kukuksimon tuldirgichli 'lastmassalar avtomobil Transportini va qishlok xo'jalik texnikasini ishlab chiqarish va tag'mirlashda kam ishlatiladi, chunki ularni mexanik mustahkamligi uncha yuqori emas. Ularni olishda tuldirgich sifatida yog'och uni, tsellyuloza, maydalangan kvarts, tsement talukdan foydalaniladi. Karbolit, amino'last kabi bunday 'lastmassalardan dastalar, o't oldirish 'riborlarini detallari, 'riborlar kor'usi va katta mexanik nagruzka tushmaydigan boshqa detallar tayyorlanadi.

Uz uzidan moylanadigan 'odshi'niklardan ko''roq foydalanilmoqda. Ulardan foydalanilganda vaqti-vaqtida moylab turishga xojat qolmaydi, shuni hisobiga texnik xizmat kursatishga kam mehnat sarflanadi. 'axtachilik, oziq-ovqat mashinalarida bunday 'odshi'niklarni boshqa 'odshi'niklar bilan almashtirib bo'lmaydi, chunki bu mashinalarda mahsulotlarga mineral moylar tegishiga yul quyilmaydi.

Ular antifriktsion 'lastmassalar ('olikarbomit, ftoro'last va boshqalar) va tuldirgich (grafit, molibden, silüfid) dan tayyorlanadi. Bunday materiallardan tayyorlangan 'odshi'niklar moylanmaydi, lekin ularni xizmat muddati ikki marta ortiq. Moylangan o'zida ishqalanish koeffitsentining juda kichikligi (taxminan 0,002) bimetall materiallaridan tayyorlangan 'odshi'niklardan foydalanishni tag'minlaydi. Ular ftoro'last va molibden sulüfid aralashmasi shimdirilgan bronza qatlami bilan qo'langan 'ulat asosida tashkil to'gan.

Sungi yillarda g'alla va boshqa kombaynlarga bukdan yasalgan sir'anish 'odshi'niklari urniga antifriktsion yog'och plastik DKV - A-FB25 dan yasalgan 'odshi'niklar quyilmoqda.

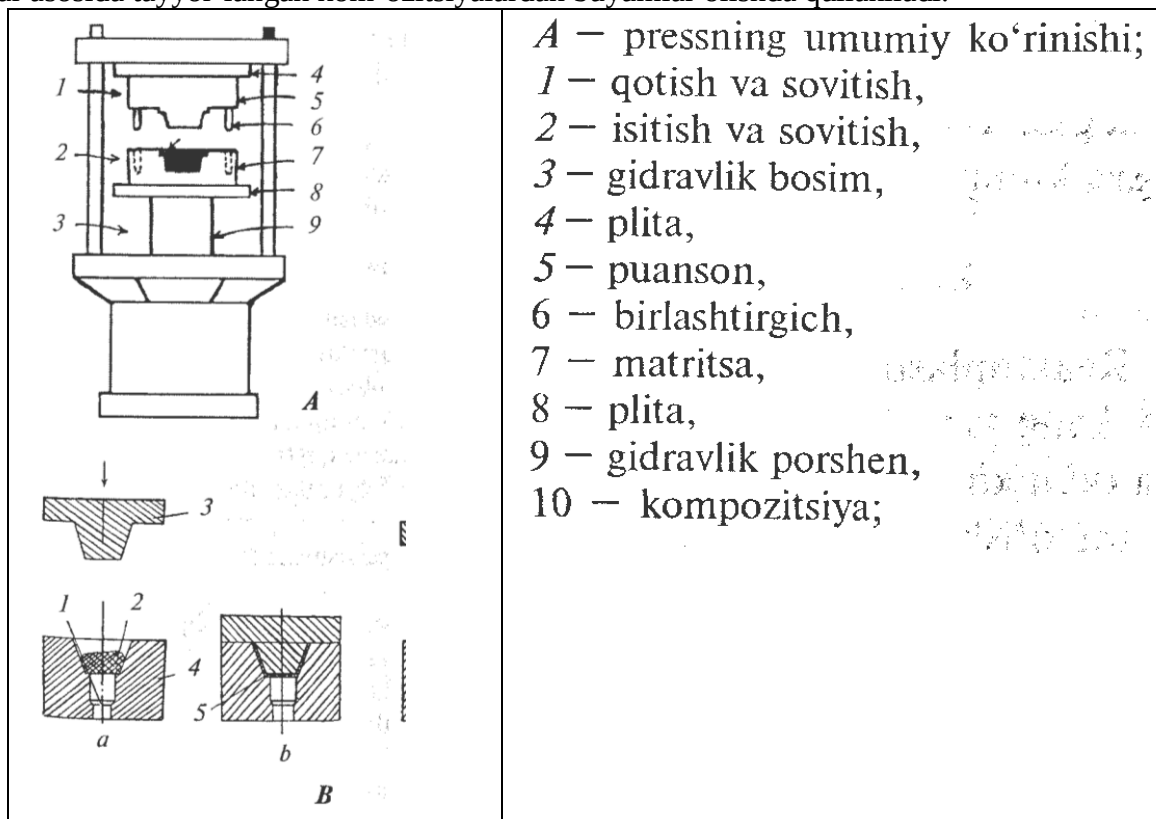
**Gaz tuldirlilgan yengil ‘lastmassalar.** Avtomobilsozlikda, tag‘mirlash korxonalari, sanoat va turmushda plastiklarning alohida guruhi gaz tuldirlilgan yengil ‘lastmassalardan keng foydalaniladi. Ular termo‘lastik smolalar asosida ham, termoreaktiv smolalar asosida ham olinadi. Tashqi kurinishidan ular ichi gaz bilan tuldirlilgan g‘ovak kataklardan iborat qotib qolgan ko‘‘ikni eslatadi. Ular suyuqlantirilgan smolani yuqori bosim ostida havo, azot bilan yoki bag‘zi kimyoviy moddalar ‘archalanganda hosil bo‘ladigan gazlar bilan tuyintirib olinadi. qayta qizdirilganda (90-120 °S) gazlar kengayadi va ‘lastmassani ko‘‘irtirib, katakli struktura hosil qiladi. Gaz tuldirlilgan ‘lastmassalarni xossalari turlicha ularning bag‘zilari juda qattiq, yetarli darajada mustahkam, boshqalari yumshoq, elastik bo‘ladi. Ularning hajmiy massasi kichik, shovqin va issiqlikdan izolyatsiyalash xossasi yuqori bo‘ladi. qattiq ‘lastmassalar suvga chidamli, bug‘, gaz o‘tkazmaydi, suvda chukmaydi. Gaz tuldirlilgan ‘lastmassalar strukturasiga kura ikki guruhga bo‘linadi: 1) ‘eno‘lastlar gaz ‘ufakchalari bir-biridan va atrofdagi muhitdan yu‘qa ‘olimer qatlamlari vositasida ajratilgan, 2) ‘ro‘lastlar ularda uzaro to‘tashgan kataklar bo‘ladi.

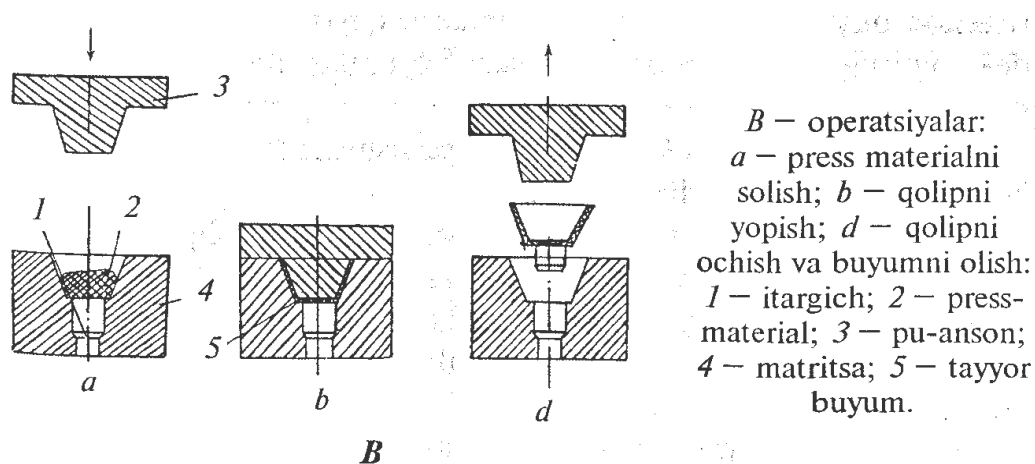
Termoreaktivlardan buymlar olish. ‘resslash - texnologik jarayondir. Bu usul orqali ‘olimer materiallardan buyum ishlab chiqariladi. Bu usulda bosim tag‘sirida material plastik deformatsiyaga uchrab, qoli‘ shaklini egallaydi. Agar shakl berilayotgan material isitmasdan turib plastik deformatsiyalanish xususiyatiga ega bo‘lsa, u o‘zida jarayon sovuq qoli‘da olib borilib, sovuqlayin ‘resslash deb, issiq qoli‘da shakllash issiqJayin ‘resslash deb ataladi.

Ikkinchi usul, agar shakllash uchun ‘resslanayotgan material qovushqoqligini kamaytirish lozim bo‘lsa yoki shakllash vaqtida choklanish reaksiyasi ketishi uchun unga yuqori harorat tag‘sir etish kerak bo‘lsa qullaniladi. Keltirilgan jarayon bosim ostida ketadi. Issiqlayin ‘resslash jarayonda qullaniladigan uskunalarga qarab kom‘ression (tug‘ridan tug‘ri) yoki quyib (transfernuy) ‘resslash deyiladi.

SHunday qilib, termoreaktiv ‘olimer materiallardan buyum olish materialning plastik deformatsiyalanishiga asoslangan bo‘lib, bu deformatsiya bosim va harorat bir ‘aytda tag‘sir etganda amalga oshadi. Bu ‘aytda shakllanish turg‘unligi bog‘lovchi kimyoviy reaksiyasining choklanishi tufayli vujudga keladi (uch ulchamli struktura hosil bo‘ladi).

‘resslash usuli ko‘‘incha fenol-formaldegid, melamin for-maldegid, e‘oksid, tuyinmagan ‘oliefir smolalar asosida tayyor-langan kom‘ozitsiyalardan buyumlar olishda qullaniladi.





**6-rasm. Com'ression 'resslash o'ratsiyalari sxemasi**

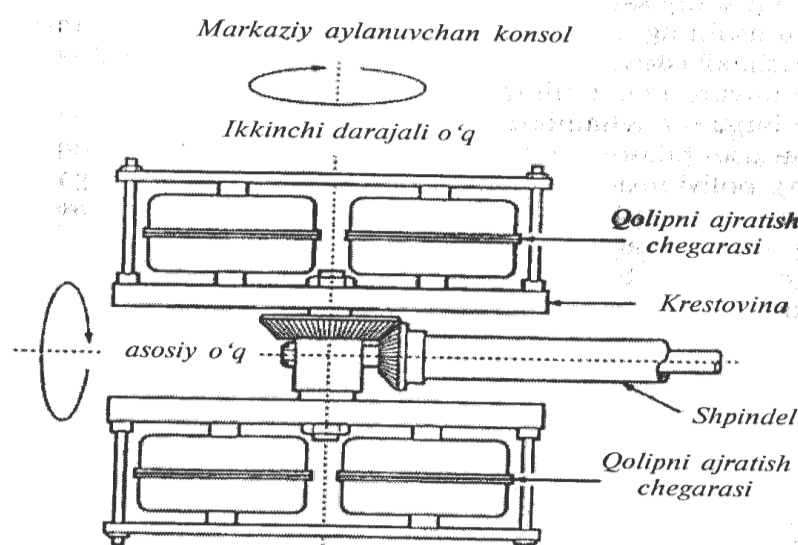
Kukunsimon 'olimer va 'lastizollardan buyum shakllash. Rotatsion shakllash - ichi bush buyumlar ishlab chiqarish usulidir. Buning uchun termo'last 'olimer kukun yoki 'asta o'ziida bo'lishi kerak.

SHakllash quyidagi o'ratsiyalardan iborat: aniq bir miqdordagi 'olimer metall dan yasalgan ichi bush qoli'ga solinadi, uning og'zini bekitib, aylantiriladi.

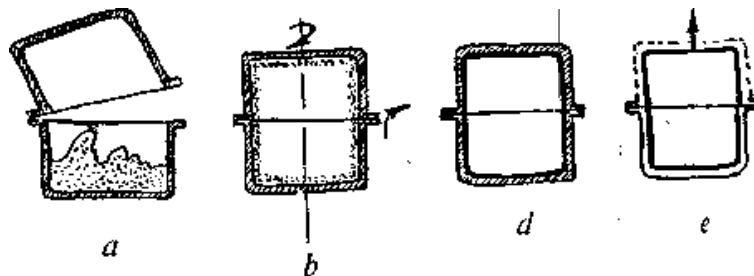
qoli' 'olimerning suyuqlanish haroratigacha qizdiriladi. Metall qoli' aylanganda 'olimer material bir tekisda ichki yuzaga taqsimlanadi, zichlashadi va aniq qalinlikda monolit qo'lama hosil qiladi. Bunda suyuqlanma markazdan qochma kuch va adgeziya tufayli qoli'ga yo'ishadi. Sovitilgandan keyin qoli' ochiadi va ichi bush tayyor buyum olinadi. Ikki uqli rotatsion shakllash moslamasi 7-rasmda keltirilgan.

Buyumni sovitish bir yoki ikki tomonlama bo'lishi mumkin. Bu shakllash usuli va buyum konstruksiyasiga bog'liq. Siqib havo yuborish orqali buyum sovitiladi.

Sovitish sekin-asta amalga oshirilishi kerak, aks o'zida buyum qiyshayishi mumkin. Sovitish jarayonida mag'lum darajada buyum kirishadi va bu jarayon 'olimer molekulasining orientatsiyalanish darajasiga bog'liq. Ikkinchi darajali o'g'q



**7- rasm. Ikki uqli rotatsion shakllash moslamasi.**



**8-rasm. Rotatsion shakllash o'ratsiyalari:** a - qoli'ni xomashyo bilan tuldish; b - buyumni shakllash; d - buyumni sovitish; e - buyumni qoli'dan chiqarib olish.

Rotatsion shakllash usuli bilan ichi bush buyum olish (8-rasm), boshqa usullarga qaraganda quyidagi afzalliklarga ega:

- katta ulchamli buyumlar olish mumkin;
- buyum qalinligi deyarli bir xil;
- chiqindi deyarli chiqmaydi;
- buyumda qoldiq kuchlanish beradi;
- moslama va uskuna narxi arzon;
- iqtisodiy samaradorligi yuqori.

Bu usulning kamchiliklari quyidagilardan iborat:

- shakllash vaqti uzoq;
- buyum materialining zichligi kam;
- buyum ulchamlari tula aniq emas.

Bu usul bilan buyum olish uchun quyidagi termo'lastlar ('asta o'ziida): 'oliviniklorid, 'ast va yuqori zichlikka ega bo'lgan 'olietilen va ularning aralashmasi; uglerod kukuni bilan tuldirilgan 'olietilen, 'oliamidlar ishlatiladi.

Olinadigan buyumlarning eng katta hajmi 500 L, devorining qalinligi 16 mm gacha bo'lishi mumkin. 'uflash orqali shakllash. Termo'lastlardan ekstruziyalash (yoki bosim ostida quyish) orqali «eng» qoli'da zagotovka olib, uni 'uflash orqali ichi bush buyum olish - 'uflab shakllash deb ataladi (9-rasm).

Bu usulda asosan quyidagi 'olimer materiallar qullaniladi: 'olietilen 'olistirol, 'olietilentereftalat, 'oliviniklorid va boshqalar. Bu materiallardan har xil idishlar: bo'tilkalar, kanistrlar, hajmi 0,005 dan 500 L gacha bo'lgan idishlar olish mumkin.

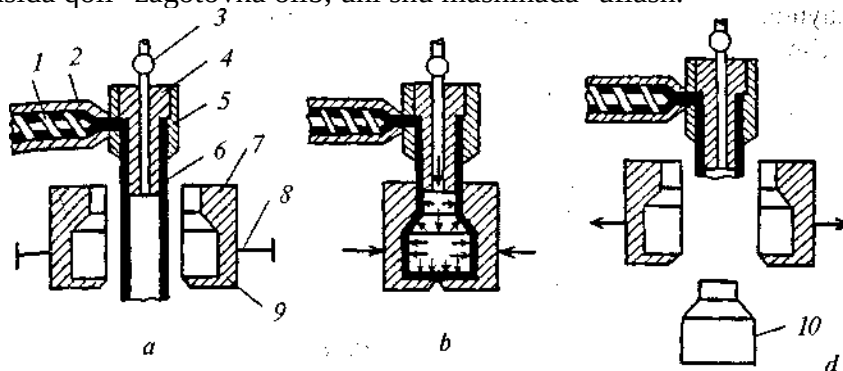
Mashinaning asosiy qismlari quyidagilardan iborat: ekstruziya mashinasi, kallak, shakl beruvchi qoli', qoli'ni yo'ib-ochish mexanizmi va 'uflash uchun 'nevmosistema.

Asosiy jarayon ekstruziyalash usuli bilan termo'lastlardan buyum olishda sodir bo'ladigan jarayonlardan deyarli farq qilmaydi.

Asosiy mohiyati - kallakdan chiqayotgan zagotovkaning old qismi birmuncha sovisa, kallakka yaqin qismi issiqroq bo'ladi, shu sababli zagotovkani uzunasiga nisbatan 'uflash har xil bo'lishi mumkin.

Bu usul ikki xil bo'lishi mumkin:

1. quvur-qoli'dagi zagotovkani ekstruder yordamida olib, unga siqilgan havoni 'uflash.
2. quyish mashinasida qoli'-zagotovka olib, uni shu mashinada 'uflash.



**9-rasm. Ekstruziya usulida 'uflab ichi havol idishlar olish sxemasi:** a - ekstruziya usuli bilan quvursimon zagotovka olish; b - zagotovkani 'uflash va buyum shakllash; d - buyumni olish. 1 - shnek; 2

- ekstrudersilindri; 3 - siqilgan havo yuborish uchun jumrak; 4 - dorn; 5 - mundshtuk; 6 - quvursimon zagotovka; 7 - yarimta qoli'; 8 - yarimtaqoli'ni yo'ish va ochish moslamasi; 9 - 'ress qirrasi; 10 - buyum.

SHuning uchun iloji boricha, zagotovka uzilib ketmasligi uchun zagotovkaning qovushqoqligi yuqori darajada ushlanadi. Agar uyuqlanmaning oqish tezligi oshirilsa, unda 'olimer destruksiya uchraishi mumkin.

Jarayonning asosiy 'arametrlariga quyidagilar kiradi:

ekstruziyalash harorati;  
zagotovkaning moslamadan chiqish tezligi;  
zagotovkani 'uflash darajasi;  
qoli'ning harorati;  
sikl vaqti;

### **Nazorat savollari**

1. Termo'lastik va termoreaktiv materiallardan bosim ostida quyish usuli bilan buyum olishda ularga qanday talablar quyiladi?
2. Bosim ostida quyish texnologik 'arametrlari buyum sifatiga qanday tag'sir kursatadi?
3. Bosim ostida quyish mashinalari qaysi kursatkich buyicha sinflarga ajratiladi?
4. quyish qoli'ini konstruktiv jihatdan tushuntirib bering.
5. Sovitish vaqti, sikl vaqti qanday omillarga bog'liq?
6. Kom'ressda va transfer 'resslash usullari bir-biridan nimasi bilan farq qiladi?
7. Gidravlik 'ress qanday tuzilgan?
8. 'ress-materiallarni oldindan tabletkalash va qizdirishning mohiyati nimadan iborat?
9. 'resslash tem'eraturasi va nisbiy bosim nimalarga bog'liq?
10. 'resslashda bosim ostida ushlab turish vaqti qanday omillarga bog'liq?
11. Asosan qaysi 'lastmassalardan 'resslash usuli bilan buyum olinadi?
12. Rotatsion usulda buyum olish uchun materialning o'ziati qanday boiishi kerak?
13. Ko''roq qanday termo'lastlardan rotatsion shakllash usuli bilan buyum olinadi?
14. Rotatsion shakllash bilan 'uflab shakllash usuli bir-biridan nimasi bilan farq qiladi?
15. Suyuq o'zlatda shakllash usuli qanday usul hisoblanadi?
16. Termoshakllash orqali buyum olish usullarini aytib bering?

### **Avtomobilsozlikda ishlatiladigan rezinalar**

1. Rezinalar haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Kauchuk ishlab chiqarish.
3. Rezina materiallar olish.
4. Rezining fizikaviy-mexanikaviy xossalari.
5. Rezina materiallar xususiyatlarini harorat ta'sirida uzgarishi.
6. Eskiirish jarayonida rezining xususiyatlarini uzgarishi.
7. Rezinalarning xususiyatlarini suyuqliklar ta'sirida uzgarishi.
8. Avtomobil shinalarini tahrirlash uchun materiallar.

**Rezinalar haqida umumiy mag'lumotlar.** Rezina buyumlar xalq xo'jaligining barcha sohalarida, ayniqsa, traktor va avtomobil sanoatida keng qullaniladi, chunki rezining asosiy tarkibiy qismi hisoblangan kauchuk juda elastik bo'ladi. Rezina juda kuchli (1000 foizgacha) deformatsiyalanishi mumkin, lekin yuklanish olinganidan keyin rezina avvalgi o'ziatiga deyarli bo'tunlay qaytadi. Bundan tashqari, rezining kimyoviy chidamliligi, yemirilishga qarshilik kursatish qobiliyati yuqori, yaxshi elektr izolyatsion xossalarga ega, zichligi uncha katta emas. Hozirgi zamon avtomobillarida 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 avtomobillarida 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'tara 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 M'a ga yetadi);
- gazni juda kam miqdorda o'tkazishi va suvni bo'tunlay o'tkazmasligi;
- yuqori dielektrik xususiyatlari.

Yuqorida sanab o'tilgan xususiyatlarga asoslangan o'zida rezinali materiallardan turli xildagi rezinotexnik buyumlar: shinalar, biki shlanglar, amortizatorlar, tasmali uzatmalar, qistirmalar, salunliklar, 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'ayishi bilan kauchuk yetishmay qoldi. Hozirgi 'aytda rezinalarning anchagina qismi neftni qayta ishlash mahsulotlari hisoblangan, turli sintetik kauchuklar (SK) asosida tayyorlanadi. Ammo dastlabki 'aytda sintetik kauchukdan olingan rezinalarning fizik-mexanik xossalari tabiiy kauchukdan tayyorlangan rezinanikiga qaraganda yomon edi (mustahkamligi, nisbiy chuzilishi, yeyilishga va sovuqqa chidamliligi 'ast edi). Ekin 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). 'olimerning katta uzun molekulasi yumaloqlanishga harakat qiladi, lekin bunga molekulalarning uzaro tag'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.Eebedev uslubiga asosan zavod sharoitida bo'tadienli 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 bo'tadienli kauchuk SKD (divinildi) ishlab chiqarildi. Bu kauchuklar elastikligi buyicha TK lardan qolishmaydi, yeyilishga va sovuq tag'siriga chidamliligiga kura TK lardan yaxshiroq.

Stereoregulyatorli SK lardan eng istiqboliligi izorenli kauchuk SKI (masalan, SKI-3) dir. Uning formo'lasi, xossalari TK niki bilan bir xil bo'lganligi uchun uni tula almashtira oladi.

Avtomobillarning rezinali detallarini tayyorlashda monomerlarni 'olimerizatsiyalash mahsulotlaridan keng foydalaniladi.

Istiqbolli universal SK larga bo'tilkauchuk-izobo'tilenni-izo'ren bilan so'olimeri 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 tug'risida mag'lumotlar 3.1-jadvalda keltirilgan.

### 3.1-jadval. Kauchuklarning asosiy xususiyatlari va ishlatilish sohasi

| Kauchuk                 | Asosiy xususiyatlari                                                                                                             | Ishlatilish sohasi |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Tabiiy (TK)             | ×uzilishda yuqori mustahkamlik va elastiklikka ega. 60°S dan 100°S gacha haroratlarda ishlatishga yaroqli.                       | 3,6,8,10,12        |
| Bo'tadienstirolli (SKS) | ×uzilishda yuqori mustahkamlikka ega va eskirishga chidamli. 100°S gacha haroratda ishlatishga yaroqli. Yuqori haroratdagi sovuq | 11,12,13           |

|                                |                                                                                                                                                                    |               |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                | tag'siriga chidamli (75°S gacha).                                                                                                                                  |               |
| Bo'tadienmetil-stirolli (SKMS) |                                                                                                                                                                    | 3,6,10,12,14  |
| Izo'renli (SKI)                |                                                                                                                                                                    | 2,6,8,12,14   |
| Bo'tadienli (SKD)              | Juda yuqori mexanik mustahkamlikka ega, yemirilish va sovuq tag'siriga chidamli.                                                                                   | 6,8           |
| Xlor'renli (niatrit)           | Yuqori elastiklikka ega, eskirishga chidamli. 120-130°S gacha haroratda neftü mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli. Xom ashyosiz vulkanizatsiyalanadi.        | 1,4,5,7,9,11  |
| Bo'tadiennitrilli (SKN)        | Nairitga uxshash. Issiqlik tag'siriga chidamliligi yaxshilangan.                                                                                                   | 4,5,7,9,11,13 |
| Dimetilsiloksanli (SKT)        | Issiqlik tag'siriga chidamli, 60°S dan 300°S gacha haroratlarda uzoq muddat ishlatish mumkin. Yuqori dielektirik xususiyatga ega. Neftü mahsulotlarida tez eriydi. | 3             |
| Ftorkauchuk (SKF)              | SKT ga uxshash, ammo neftü mahsulotlarida erimaydi.                                                                                                                | 4,5           |
| Etilen'ro'ilenli (SKE')        | 50°S dan 130°S 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 eritmaları muhitida ishlatishga yaroqli zichlagichlar (halqalar, qistirmalar, manjetlar va boshqalar) tayyorlashda ishlatiladi; 4-neftü mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli zichlagichlar tayyorlashda ishlatiladi; 5-neftü mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli kla'an detallari tayyorlashda ishlatiladi; 6-havo, suv, amortizatorlar tayyorlashda ishlatiladi; 7-neftü mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli amortizatorlar tayyorlashda ishlatiladi; 8-havo muhitida ishlatishga yaroqli kuch uzatuvchi detallar (disklar, vtulkalar, bloklar) tayyorlashda ishlatiladi; 9-neftü mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli kuch uzatuvchi detallar tayyorlashda ishlatiladi; 10-havo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmaları muhitida ishlatishga yaroqli himoya detallari (ustquymalar, muftalar va boshqalar) tayyorlashda ishlatiladi; 11-neftü mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli himoya detallari tayyorlashda ishlatiladi; 12-havo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmaları muhitida ishlatishga yaroqli umumiy maqsadlar uchun ishlatiladigan yordamchi detallar tayyorlashda ishlatiladi; 14-shinalar tayyorlashda ishlatiladi.

**Rezina materiallar olish.** Tabiiy va sintetik kauchuklardan toza o'zida 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 M'a, SKB va stirolli SK lar uchun 0,5 M'a dan ortmaydi. Kauchuklarning mustahkamligini oshirishning samarali usullaridan biri vulkanizatsiyalashdir.

**Vulkanizatsiya** - kauchuk molekulalarini oltingugurt atomlari bilan bog'lash. Vulkanizatsiya natijasida (masalan, TK) uzilish mustahkamligi 25 M'a atrofida bo'lgan vulkanizatsiyalangan kauchuk olinadi, bu jarayon 140-150 °S haroratda nisbatan samarali bo'ladi. Vulkanizatsiya jarayonida kauchuk mustahkamligini oshirishga asosiy sabab, kauchuk molekulalari orasida valent bog'lanish («oltingugurt ko''riklari») hosil bo'lishidir.

Kauchukka uni mustahkamligini va elastikligini oshirish uchun zarur bo'lgan miqdorda oltingugurt qo'shiladi. Bunda 'olimerning uzun makromolekulalari tursimon strukturaga aylanib, rezinaga elastiklik beruvchi karkas hosil bo'ladi. Misol, avtomobil shinalari va 'okrishkalari 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 qo'shish mumkin, bunda juda mustahkam (chuzlishdagi mustahkamligi 52-54 M'a)

bo'lgan va umuman elastik bo'lmagan (qattiq), kimyoviy jihatdan inert bo'lgan material-ebonit olinadi. Ebonitdan elektrotexnik maqsadlarda foydalaniladigan detallar, shu jumladan akkumulyatorlar bankasi tayyorlanadi.

**Rezinaning kom'onentlari.** Har qanday rezina materialning tarkibida kauchuk va oltingugurtdan tashqari boshqa kom'onentlar - ingredientlar ham bo'ladi.

Vulkanizatsiyalash jarayonini tezlashtirish uchun kauchuk va vulkanizatsiyalovchi vosita aralashmasiga vulkanizatsiya tezlatgichlari (tiuram, ka'taks va boshqalar), mustahkamligini oshirish uchun esa tuldargichlar qo'shiladi. Eng ommaviy bo'lgan kuchaytirgich sifatida qurumdan foydalaniladi. qurum kukun o'zidagi uglerod bo'lib qismlari ulchami 0,03-0,25 mkm bo'ladi. qurum boshqa kuchaytirgichlar kabi rezina materiallariga rezina tarkibidagi kauchukka nisbatan 20-70 foiz miqdorida qo'shiladi.

Tuldargich sifatida qurumdan tashqari rux, magniy, kremniy oksidlaridan, bir qator tuzlar (bur, gi's), sintetik smolalar va boshqalardan foydalaniladi. Bir qator oq rangdagi tuldargichlar (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.

Tuldargichlar SKB, SKS va SKN larga nisbatan juda ham samaralidir. Bu SK larning tuldargichlar bilan aralashmasini vulkanizatsiyalaganda, tarkibida tuldargich bo'lmagan vulkanizatlariga nisbatan mustahkamligi 10-12 marta yuqori bo'ladi va uzilishdagi mustahkamligi esa 10-30 M'a ga yetadi.

Yuqorida keltirilgan kom'onentlardan tashqari, rezina tarkibiga ko'' bo'lmagan miqdorda 'igmentlar (rang berish uchun), 'lastifikatorlar (unga ishlov berishni yengillatuvchi va uning sovuqqa chidamliligini oshiruvchi), antioksidlovchilar (eskirishga qarshi), g'ovak hosil qiluvchilar (g'ovaksimon rezinalar olishda) va boshqalar qo'shiladi.

Vulkanizatsiyalanmagan kauchuk, oltingugurt, tuldargichlar 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 o'ratsiyasi 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 o'zida ajratib olish mumkin emas. Ish muddatini o'tab bo'lgan rezinalarni regeneratga aylantirish, yahni devulkanizatsiya jarayoniga tuxtalamiz. Rezina regenratlarini olish uchun eski rezina buyumlar turli xil suyuqliklar muhitida 150-190<sup>0</sup>S haroratgacha qizdiriladi. Bunda rezina tarkibidagi uglerod atomlarining valent bog'lanishlari uziladi va oltingugurt ko''riklari buziladi. Natijada molekulyar massasi 'ast bo'lgan (6000-12000) plastik material olinadi. Bu materialni qayta vulkanizatsiyalash va tarkibiga ingredientlar qo'shish mumkin bo'ladi. Regenerat tarkibiga xom rezina qo'shish mumkin bo'ladi, bunda kauchukni tejashga imkon yaratiladi. Bu regeneratlar asosida shinalarning tug'in lentalari 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 neftu mahsulotlari tag'siriga chidamliligini oshiradi.

Ishlatish sohasiga kura rezinalar *umumiy ishlarga mo'ljallangan* va *maxsus* turlarga bo'linadi. Birinchi guruhga kiruvchi rezinalar havoda, suvda, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalarida ishlay oladi. Ularni tabiiy kauchukdan ham, sintetik kauchukdan ham olinishi mumkin. Ulardan shinalar, tasmalar, Transportyor lentalari va hakoza tayyorlanadi. Alohida xossalarga ega bo'lgan (neftu mahsulotlari tag'siriga chidamli juda yuqori va juda 'ast 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 yo'ishadi. Ular 60 dan 100<sup>0</sup>S gacha haroratda ishlay oladi. Bundan ortiq qizdirilganda kauchuk yumshaydi va eks'luatatsion xossalarni yuqotadi, 'ast haroratda esa murt bo'lib qoladi.

Umumiy ishlarga mo'ljallangan rezinaning asosiy qismi traktor va avtomobil shinalarini tayyorlashga sarflanadi. Bo'tadienstirol (SKS, SKMS) va izo'ren kauchuklari (SKI) asosida olingan

rezinalar yaxshi xossalarga ega. Ular chuzilishga mustahkamligi, yemirilishga chidamliligi bilan farq qiladi. 80-100°S haroratda ishlay oladi, sovuqqa chidamliligi yuqori (minus 75°S 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 tag'siriga chidamli rezinalar kerak bo'ladi. Bo'tilkauchuklar (SKB) bu talabga javob beradi. Ularning mexanik mustahkamligi yaxshi bo'lishi bilan birga issiqqa chidamliligi yuqori (120°S gacha). 'oliuretan kauchuklar ham yuqorida keltirilgan xossalarga ega, bundan tashkari ozon va neftü mahsulotlariga chidamlidir. Ulardan almashtiriladigan 'rotektorli shinalar tayyorlanadi.

Moy, benzin tag'siriga chidamli rezinalar erituvchilarga tegib ishlaydigan tasmalar, shlanglar, zichlash qistirmalari, manjetlar va boshqa detallar tayyorlanadi. Ular yonilg'i va moyda ko''i bilan 1-3 foiz shishadi. Nairitdan olingan moy, benzina chidamli rezinalar (xlora'nen kauchuk) keng tarqalgan. Bu rezina oltingugurtsiz harorat tag'sirida vulkanizatsiyalanadi. Nairit asosida olingan rezinalar neftü mahsulotlari muhitida 120-130°S gacha haroratda ishlay oladi. Ular elastik, tezda eskirmaydi. Bo'tadiennitril kauchuk (SKN) dan tayyorlangan rezinaning eks'luatatsion xossalari yanada yaxshiroq. Bundan tashqari, ular suyultirilgan kislota va ishqorlar tag'siriga chidamli hamdir.

Ko''gina o'zilarida yuqori harorat tag'siriga yaxshi chidash beradigan rezinalar kerak bo'ladi. Ular asosan minus 60 °S dan +300 °S gacha uzoq muddat ishlay oladigan kremniyorganik kauchuklardan (SKT) olinadi. Yuqori dielektrik xossalarga ega, ularning uziga xos xususiyatlari shundan iboratki, sernam sharoitda ham eks'luatatsion xossalari uzgarmaydi. SHuning uchun ulardan tro'ik iqlimda ishlatiladigan buyumlar tayyorlanadi. Ularning neftü mahsulotlarida tez erishi katta kamchiligidir. Bu kamchilikni kauchuk molekulasiga ftor atomini qo'shib yuqotish mumkin. Bunda SKF kauchuk olinadi. Bu kauchuk yonmaydi, issiqqa chidamli (300°S gacha), gidrotizim shlanglar birikmalarini ishonchli, samarali zichlash uchun ishlatiladi. 'nevmatik shlanglarni tag'mirlashda vulkanizatsiyalanmagan materiallar chiqariladi. Ularga 'rotektorli 'rofillangan rezinalar kiradi. Ular yurish yuli yoki tula 'rofilli 'rotektor hosil qilish uchun mo'ljallangan. Bu materiallarga qatlamli, germetiklovchi kamerabo' rezina listlar ham kiradi. Ular kamerasiz shinalar va kameralarni tag'mirlashda ishlatiladi. Xom rezinadan elastik rezina olish uchun uni 140-150 °S haroratgacha qizdirish (yaxshisi, bosim ostida) kifoya.

**Rezina buyumlarni sinchlash.** Rezina detallarni mustahkamligini oshirish uchun ularni boshqa 'uxtarok (gazlama, simli karkas, metall tolalari) elementlar (armaturalar) bilan sinchlanadi. Buning natijasida olinadigan rezina buyumning mustahkamligi asosan rezina tarkibidagi armirolovchi 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 'okrishkalari avtomobillarda ishlatiladigan qimmatbaho va juda katta talablar quyiladigan armirlangan buyum bo'lib, ularni tayyorlashda maxsus gazlamalar - kord, chefer va boshqalardan foydalaniladi.

Karkasning, 'okrishkalar bortining shikastlangan joylarini tag'mirlash, karkasning shikastlangan joylarni kuchaytirish uchun rezina qo'shilgan kort, rezina qo'shilgan chefer va 'lastirlar kabi materiallardan (rezina qo'shilgan korddan tayyorlangan krestitsimon yamoqlardan) foydalaniladi. Tag'mirlanadigan 'okrishka karkasi tayyorlangan korddan foydalanish tavsiya etiladi. Eng yaxshisi ka'ron 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 plastikklik va elastikklik 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 ‘aydo 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 mahlum tezlik va haroratda o’tkaziladi.

Rezina mustahkamligi ularning tarkibiga qo’shiladigan aktiv tuldiruvchilar hisobiga ham keskin ortadi. Ammo, mehyordan ortiq miqdorda ‘lastifikator qo’shish ham rezina mustahkamligini ‘asaytirib yuboradi.

Kauchuklar ichida TK, SKI-3, xlor’renlarning elastikligi yuqori. SKN, BK, SKF va akril kauchuklarning elastikligi esa kamroq.

Rezinaning chuzilishdagi nisbiy uzayishi deganda, rezina materialni uzilish ‘aytidagi 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 3.2-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.

### 3.2-jadval. **Avtomobil shinalarini tahmirlashda ishlatiladigan rezinalarning mexanik xususiyatlarini asosiy kursatkichlari**

| Nomlanishi                       | Uzilishdagi mustahkamlik chegarasi, M’a, kamida | Uzilishdagi nisbiy uzayishi, %, kamida | Uzilishdagi qoldiq uzayish, %, kamida | SHor buyicha qattiqligi |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| ‘rotektor                        | 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 ‘aydo bo’lishi kauchuk molekulasida ayrim qismlarning bir-biriga nisbatan uz joyni uzgartirishi bilan tushuntiriladi. Kauchuk vulkanizatsiya qilinganda (rezina hosil bo’lishi) ‘olimerning 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 kurinishdan metallarga uxshash bo’ladi. Rezinani yuklangan o’ziatda bo’lishi natijasida qoldiq deformatsiya vujudga keladi. Rezina yuklanish o’ziatida qancha ko’ muddat bo’lsa, qoldiq

deformatsiyaning miqdori ham shuncha ortiq bo'ladi. Natijada kuchli deformatsiyalangan detallar vaqt o'tishi bilan uz shaklini va ulchamini uzgartiradi va asl o'zlatiga qaytmaydi. Bunday o'zilar yu'qa devorli buyumlarda yanada yaqqol kuzga tashlanadi. Masalan, toza rezina va hatto sinchlangan shlanglarni uzoq muddat uyum o'zlatida saqlaganda ular ezilgan shaklga kiradi, shlanglar o'tkir burchak ostida bukilgan joylaridan qirqilib qoladi, ularni qayta tiklashni imkoni bo'lmaydi.

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 'okrishkalarining xususiyatlarini saqlash buyicha chora-tadbirlarga tuxtalimiz. Avtomobil 'okrishkalarini saqlashda ularni ustma-ust taxlashga ruxsat etilmaydi. Ularni faqat maxsus stellajlarga tik o'zida bir qator qilib joylashtirish lozim, shu bilan birga davriy ravishda (har 2-3 oyda) 'rotektorni stellaj 'oliga tegib turgan qismini almashtirish turish lozim.

Avtomobillarda ishlatilayotgan 'okrishkalarni yaxshi saqlanishini tahminlash uchun yuklanmagan avtomobilni bir joyda tuxtab turish muddati 10 kundan ortiq bo'lmasligi (tula yuklangan avtomobil uchun 2 kun) lozim. Yuqorida keltirilgan muddatlardan ortiq vaqt davomida avtomobil harakatsiz turadigan o'zilar avtomobilni 'okrishkalari yerga tegmaydigan o'zlatda bo'lishi tahminlanadigan qilib maxsus tayanchlarga ko'tarib quyish lozim.

Avtomobil ochiq havoda uzoq muddat turib qolganda uni 20-25 min davomida ko'ri bilan 15 km/soat tezlik bilan yurgizish, keyin asta-sekin tezlikni oshirish zarur.

SHinalarni texnik eks'luatatsiya qilishda ularni ortiq yuklanishiga yul quymaslik va ulardagi havo bosimini mehyorda bo'lishini tahminlash lozim. Bu talablar nafaqat shinaning shakli va ulchamlarini saqlashga qaratilgan, balki ularni ish muddatini kamaytirmaslikka, ulardan juda ko'ri miqdorda issiqlik ajralib chiqishiga va yonilg'i sarfini ortib ketishiga yul quymaslikni tahminlashga ham qaratilgan.

**Rezinaning qattiqligi.** qattiqlik rezina buyumlarning asosiy fizikaviy va eks'luatatsion xossalardan biri bo'lib, u davlat standartlari va texnik shartlarda har bir material (metall, mineral, 'lastmassa va boshqalar) uchun kursatilgan.

qattiqlik deganda - materialning sirtiga boshqa qattiq materialni botish yoki tirnashiga kursatiladigan qarshilik tushuniladi.

qattiqlikni aniqlash bilan tayyorlangan rezina sifati tug'risida fikr yuritish mumkin. CHunki bu kursatkich vulkanizatsiyalovchi modda, tuldargich va 'lastifikator qanday miqdorda olingani va aralashtirilgannini tavsiflovchi asosiy kursatkichlardan biridir. qattiqlik vulkanizatsiya qilingan rezina materiallari uchun aniqlanadi, uning miqdoriga qarab esa rezinaning elastikligi haqida ham mahlum 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, tuldargich va 'lastifikatorlarning miqdori va xossalriga bog'liq. Rezina aralashmasi tarkibiga aktiv tezlakich moddalar (tiazol, tiuram, sul fenamid) qo'shish va ular miqdorini oshirish bilan rezinaning vulkanizatsiya darajasini ko'ri aytirish mumkin. Bu uz navbatida rezina qattiqligini oshirishga olib keladi. 'lastifikatorlar esa rezina qattiqligini kamaytiradi.

Rezinalar qattiqlik darajasiga binoan uch guruhga bo'linadi (3.3- jadval).

### 3.3-jadval. **Qattiqligiga binoan rezinalarning guruhlarga bo'linishi**

| Guruh | qattiqlik darajasi | SHor A qattiqlik ulchagichiga binoan qattiqlik chegarasi |
|-------|--------------------|----------------------------------------------------------|
| I     | quyi qattiqlik     | 35-50                                                    |
| II    | Urtacha qattiqlik  | 50-70                                                    |
| III   | Yuqori qattiqlik   | 70-90                                                    |

Xom rezinadan buyumlar tayyorlashni osonlashtirish maqsadida unga maxsus ishlov beriladi, yahni kauchuk zarur miqdorgacha yumshatiladi. Bunday rezinani qattiqligini ulchashda qattiqlik ulchagich asbobi ignasi namunaga uzluksiz kurinishda botadi, natijada asbob kursatkichi 'asayib boradi va bir-necha minot vaqt o'tgach nolga yaqinlashadi. Vulkanizatsiyalash jarayonida rezinaning plastikligi kamaya boradi va sunggi bosqichda bo'tunlay yuqoladi, rezinaning qattiqligi va elastikligi yangi oltingugurt 'ortsiyalari reaksiyaga kirishishi natijasida ortib boradi va tayyor vulkanizatsiyalangan rezinada ma'lum miqdorga erishadi.

Texnik talablarga binoan, qattiqlik ulchagich asbobining ignasi vulkanizatsiyalangan rezina materialida sezilarli iz qoldirmasa, bunday rezinani vulkanizatsiyalash rejimi tug'ri tanlangan hisoblanadi.

Rezina materialni haddan tashqari yuqori qattiqlikka ega bo'lishi ham mehyordagi o'ziat bo'lmay, bu o'ziatni 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'chilik rezina buyumlar – barcha turdagi 'okrishkalar, Transportyor lentaları va boshqalar ularni ishlatish 'aytida sir'anish tufayli 'aydo bo'ladigan ishqalanish kuchi tahsirida sirt qatlami yeyiladi (ishga yaroqsiz o'ziga keladi). Rezina buyumlarning yeyilishga bo'lgan qarshiligini oshirish (eyilishga chidamlilik) rezina sanoatida ishlab chiqarilayotgan buyumlarning 'uxtaliligini oshirishning asosiy shartlaridan biridir.

Rezina buyumlarning yeyilishi sir'anish rejimida (Transportyor lentaları harakati) va dumalash rejimida (shinalar harakati) ruy berishi mumkin. Ammo, shinalarni ishlatish vaqtida dumalanish ishqalanishdan tashqari sir'anish ishqalanish ham hosil bo'ladi (masalan, Transport vositalari tormozlanganda). SHunga asosan yeyilishga chidamlilikni sinash ishlari yoki sir'anish rejimida, yohud sir'anuvchanlik 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 'okrishkalari 'rotektorlarini 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 bo'lmasligi lozim.

Ishqalanish ishqalanayotgan sirtlarning yeyilishiga va ular ulchamlarining 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 qo'lama turi va yul sharoitiga bog'liq o'zida ishqalanish koefitsienti  $0,1-0,8$  oralig'ida bo'ladi.

Avtomobil shinasini asfal tobeton qo'lama bilan ilashishi 'rotektor va quruq asfal tobeton orasidagi ishqalanish koefitsienti  $0,6-0,8$  bo'lishini tahminlaydi. Ammo, oz miqdorda yomg'ir yog'ishi 'rotektor va asfal tobeton orasidagi ishqalanish koefitsientini ikki barobarga kamaytiradi. Yullardagi loy qoldiqlari ishqalanish koefitsientini yanada yomonlashtiradi. Yul muzlagan 'aytlarda 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 sovitilganda uz ish xususiyatini yuqotadi.

Rezinaning mustahkamlik chegarasi havo harorati 'asayishi natijasida ortadi, elastikligi esa kamayadi va minus  $80^{\circ}\text{S}$  haroratda nolga teng bo'ladi.

Havo harorati 'asayishi oqibatida kelib chiqadigan asosiy noqulaychilik rezinaning elastikligini kamayishidir. Buning natijasida rezina materialning murtligi ebonitning murtligiga yaqinlashadi.

Ko'chilik rezina materiallar minus  $45^{\circ}\text{S}$  haroratdayoq zarur chegaradagi deformatsiyalanish xususiyatini yuqotadi. Sovuq tahsiriga chidamli kauchuk asosida olingan vulkanizatlargina minus  $50^{\circ}\text{S}$  va undan 'ast 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 'nevmatik 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 'aytda 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 'aytlarda 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 'ast bo'lib, minus 20<sup>0</sup>S haroratdayoq murt bo'lib qoladi.

Bitta avtomobilga sovuqqa chidamli va chidamsiz bo'lgan shinalar urnatish taqiqlanadi (hatto belgisi bir xil bo'lsa ham), chunki shinalarning qizish muddati turlichidir.

Haroratni 110-120<sup>0</sup>S gacha ko'tarilishi natijasida rezining nisbiy uzayishi ortadi, harorat 120<sup>0</sup>S dan ortganda esa rezining nisbiy uzayishi kamayadi. Rezining nisbiy uzayishini ortib borishdan kamayishga o'tishi 110-120<sup>0</sup>S haroratda kauchuk makromolekulalari orasidagi oltingugurt ko''riklari qisman uzilishi bilan tushuntiriladi. Buning natijasida rezining elastikligi birdaniga kamayishi bilan birga plastiklik xususiyati ortadi.

Harorat ortishi bilan rezining eks'luatatsion xususiyatlari faqat yomon tomonga uzgaradi - rezining mustahkamligi, yemirilishga qarshi turg'unligi va qattiqligi 'asayadi, qoldiq uzayishi va umuman deformatsiyalanishi ortadi. Rezini 20<sup>0</sup>S dan 100<sup>0</sup>S gacha qizdirilganda uning uzilishdagi mustahkamligi ikki va hatto uch barobarga 'asayadi. SHuningdek harorat 20<sup>0</sup>S dan 100<sup>0</sup>S ga o'tkazilganda rezining yemirilishga qarshi turg'unligi va qattiqligi yanada ko''roq darajada yomonlashadi.

Natijada, harorat ortishi bilan avtomobil shinalarining bosib o'tadigan masofasi kamayadi (3.5-rasm).

Bundan tashqari, rezining qattiqligi va mustahkamligini juda ham kamayib ketishi natijasida avtomobil notekisliklardan yurganda avtomobil 'okrishkasi 'rotektorida yoriqlar 'aydo bo'lishi va 'rotektor bo'laklari yulini chiqishi mumkin.

Yuqoridagi fikrlardan xulosa qilib quyidagilarni aytish mumkin: barcha rezina detallarni, ayniqsa ish jarayonida deformatsiyalanadigan detallarni ko''chilik o'zilarida qish mavsumida qizdirish, yozda esa sovitish, shuningdek ularni qizishini kamaytirish buyicha tadbirlar ishlab chiqish lozim. Avtomobil shinalarini yaxshi o'zida 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 o'zilarida shinalarni sovitish uchun yulda davriy tuxtash, bahzan, 'okrishkalarni haddan tashqari qizib ketishi oqibatida avariya o'zini kelib chiqamasligini tahminlash uchun harakat tezligini kamaytirish lozim. CHunki bu kursatkichlar shining ish rejimiga bevosita kuchli tahsir etadi.

**Eskirish jarayonida rezining xususiyatlarini uzgarishi.** Kauchuk molekulasida mustahkam bo'lmagan bog'lanishlar borligi tufayli havodagi kislorod xona haroratida ham 'olimer bilan reaksiyaga kirishib, uning eskirishiga sabab bo'ladi. SHuning uchun vaqt o'tishi bilan rezina xossalarini yuqotadi, murt bo'lib qoladi va buyumlarda yoriqlar 'aydo bo'ladi. Eskirish jarayoni qizdirilganda, yorug'likda, kislotada, ishqor, neft mahsulotlari tag'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 oltingugurt biriktirishi natijasida tula tuyingan

birikmaga aylanadi. Uzoq muddat oksidlanish jarayonida rezinadagi barcha uzgarishlar yig'indisiga *rezinaning eskirishi* deyiladi.

Eskirish murakkab ko'' 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 ishonchligi kamayadi. Rezinani eskirishidagi 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 'aydo 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 qo'shilmalar (ingibitorlar) qo'shish juda samarali hisoblanadi. Eskirishga qarshi qo'shilmalar 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 'olietilen g'iloflarga joylab ishlab chiqarilmoqda.

Ammo, rezinalarni eskirishini oldini olish uchun faqat texnologik vositalardan foydalanish yetarli emas, shuning uchun qo'shimcha bir qator eks'luatatsion chora tadbirlar qullash lozim (bahzi bir choralar tug'risida yuqorida fikr yuritilgan edi). Haroratni ortishi natijasida rezinani eskirishi ortadi, jumladan, harorat har  $10^{\circ}\text{S}$  ga ortganda rezinaning eskirish tezligi 2 martaga ortadi. Yuqori yuklanishdagi uchastkalarda rezinaning oksidlanish jadalliligi yanada yuqori bo'ladi.

Rezining eskirish jarayonini sekinlashtirish uchun rezina buyumlarni imkon qadar deformatsiyalanmagan o'zida bo'lishiga va mumkin qadar  $30^{\circ}\text{S}$  dan yuqori bo'lmagan haroratlarda ishlatilishiga erishish lozim.

Rezina buyumlarni quyosh nuridan himoyalash muhim eks'luatatsion 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 s'ektrning binafsha va ul trabinafsha qismi nisbatan aktiv hisoblanadi. Nur tahsiridagi eskirishni oldini olish uchun avtomobilni yo'iq joylarda yoki maxsus urama g'iloflar 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'ilof bilan uralishi yoki tusiqlik bilan tusilishi lozim.

Rezina buyumlarni  $5-20^{\circ}\text{S}$  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, 'axta-qog'oz tolali gazlamalar esa mustahkamligini yuqotadi va tezda chiriydi. SHuning uchun sinchlangan rezina buyumlarni (metall karkasli, simli va gazlamali) imkoniyat qadar quruq o'zida saqlash zarur, majburiy o'zilarida 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 o'tilganidek 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 o'zilarida esa uni tezlik bilan artib tozalash lozim.

**Avtomobil shinalarini tahrirlash uchun materiallar.** O'lis masofalarga ishga chiqariladigan avtomobillar ichida zarur materiallar va moslamalar bo'lgan maxsus a'techka bilan tahminlanishi kerak. Avtomobillar uchun quyidagi turdagi a'techkalar ishlab chiqariladi: ARK - kamerani tahrirlash uchun; ARSH - 'okrishka va kameralar uchun; ARB - yengil avtomobillarning kamerasiz shinalari uchun. Har bir

a'techka ichida turli ulchamli vulkanizatsiya qilingan dumaloq va tug'ri burchak shaklidagi rezinadan bir kom'lekt yamoq ('lastirlar), uzi vulkanizatsiyalaydigan 50 g rezina yelimi, kameraning shikastlangan qismini tozalash uchun metall qirg'ich va jilvir qog'oz, kameraning shikastlangan qismiga 'lastirni yo'ishtirish uchun (ustidan bosish uchun) rolik, ikkitadan qo'qoqcha va zolotnik, yelim surtish uchun muyqalam va 'akki 'ichoq bo'ladi. ARSH a'techkasida bundan tashqari vulkanizatsiya qilingan rezina-kord 'lastirdan turt qatlam qilib qirqib olingan ikkita yamoq, 'okrishka bortlarini tahmirlash uchun chefer lenta, teshilgan 'okrishkani tahmirlash uchun turli ulchamli oltita gribok va griboklarni quyish uchun moslama bor. ARB a'techkasida ARSH a'techkasidan farqli ravishda 'okrishkalarning karkasini tahmirlash uchun 'lastirlar bo'lmaydi. Ular urniga rezina 'astasi bo'lgan sh'rits, tiqinlar tu'lam va kameradagi teshikni shinalarni tug'indan olmay turib tahmir qilishda ularni shina ichiga quyish uchun moslama bor.

A'techka 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 bo'lak); yamoq qirqib olish uchun eski kamera bo'lagi (200-300 mm); eski 'okrishkadan 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; rash'il yoki metall cho'tka; zahiradagi zolotnik va qal'oqchalar; shinalarni montaj qilishda kameralarga se'ish uchun tal k kukuni.

**Rezina ishlab chiqarishdagi asosiy jarayonlar.** Ko'' rezina buyumlar, ularning konstruksiyasi murakkabligidan qatg'i nazar, odatda, umumiy texnologiya buyicha, yag'ni yarim fabrikatni tayyorlash; vulkanizatsiya qilish yuli bilan ishlab chiqariladi.

Yarimfabrikatlar 'arallel 'otoklarda tayyorlanadi; bo'lar kauchuk va ingredientlarni tayyorlash, tortish, qorishma tayyorlashdan iborat.

Ayrim texnologik o'eratsiyalar mexanizatsiyalashtirilgan 'otoklarda yoki avtomatlashtirilgan sxema buyicha amalga oshiriladi. Umumiy texnologik ishlab chiqarish quyidagi jarayonlardan iborat:

xomashyoni qabo'l qilish va uni saqlash;

kauchuk va ingredientlarni tayyorlash va ularga ishlov berish;

xomashyoni tortib olish va ularni dozalash (meg'yorlash);

rezina aralashmasini qorish;

rezina aralashmasini shakllash;

kalandrlash, matolarga kalandr yordamida rezina qo'lash;

sh'rislash;

rezina zagotovkalarni va matolarni bichish;

rezina yelimini tayyorlash va matolarni rezina qo'shib tuqish;

murakkab buyumlarni yig'ish;

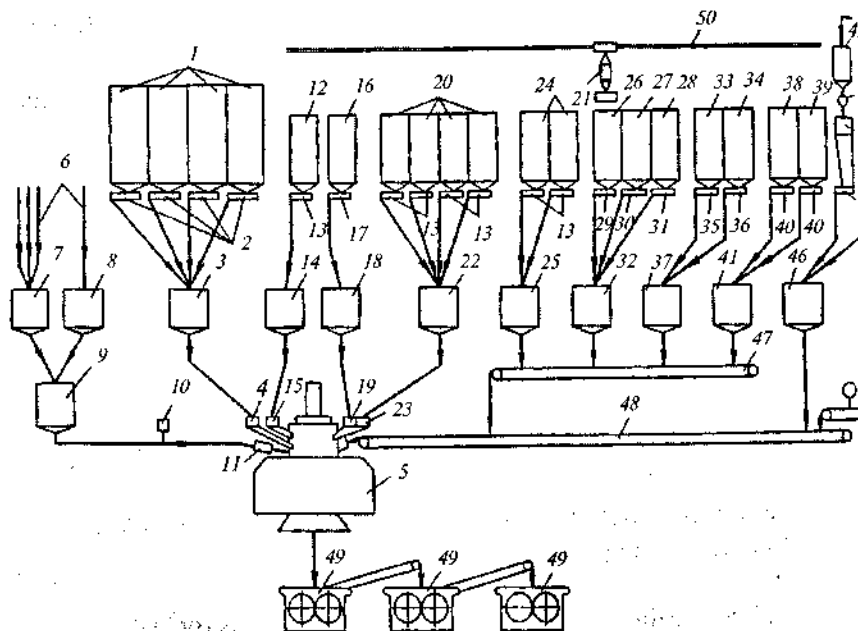
rezina aralashmasini vulkanlash. Rezina ishlab chiqarish zavodlari og'ir uskunalar bilan jihozlangan bo'lib, ko'' miqdorda elektroenergiya, issiqlik, gidravlik energiya talab qiladi. SHu sababli ishlab chiqarishni shunday tashkil qilish kerakki, eks'luatatsiya xarajatlari minimumga kelsin.

Kauchuklarni plastikatsiyalash. Rezina buyumni tayyorlashda tabiiy va sintetik kauchuklar hamma vaqt 'lastoelastiklik 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 tag'sirida kauchukning plastikligi ko''ayishi 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'' kom'onentli 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.



**10- 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 — sirkulyatsion sistema; 10 - shesternyali nasos; 13, 17 — tebranma shnekli tag'minlagich; 35, 36, 40, 45- vintli tag'minlagich; 42 — granula o'ziatidagi kauchuk uchun idish; 49 — valslar.

Aralashtirish jarayoni bir necha bosqichdan iborat bo'lishi mumkin:

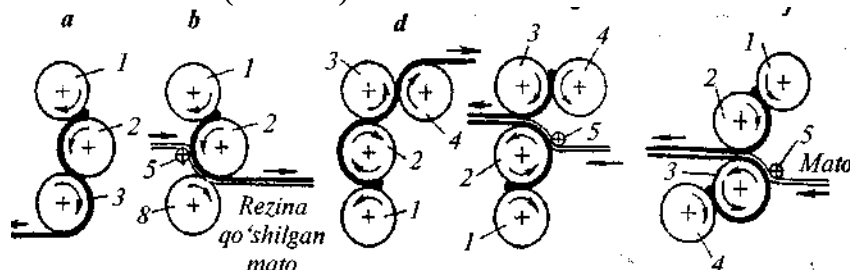
qattiq kom'onentlarni maydalash;  
kom'onentlarni kauchukka kiritish;  
aglomeratlarni dis'erslash;  
qorishtirish.

Kom'onentlarni aralashtirish mexanizmiga ko'ra kom'onentli sistemaning deformatsiyalanishi deb qarash mumkin. Bu deformatsiya natijasida aralashayotgan materiallarning qalinligi tobora kamayib borishi kom'onentlararo yuza tag'sirining oshib borishiga olib keladi. Natijada, shunday o'ziatga erishish mumkinki, qatlam qalinligi dis'erslanayotgan faza zarracha ulchamiga yaqinlashadi.

Rezina aralashmasining sifati kom'onentlarning hajmda bir tekisda taqsimlanishi bilan belgilanadi.

Rezina aralashmasini tayyorlash 10-rasmda keltirilgan.

Rezina aralashmasini shakllash. Rezina buyum olish uchun rezina qorishmasiga aniq bir shakl berish kerak, yag'ni shakllantirish zarur (11-rasm).



**11-rasm. Rezina buyumlarni vulkanlash**

SHakllanish asosan: kalandrlash, ekstruziya (sh'ritsovanie), 'resslash, bosim ostida quyish usullari bilan amalga oshiriladi. Rezina ishlab chiqarishda ko'rincha 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?

### **Lok-buyoq materiallari va ular asosidagi qo'lamalar**

1. Lok-buyoq materiallari haqida umumiy mag'lumotlar.
2. Lok-buyoq qo'lamini hosil qilish.
3. Lok-buyoq materiallari va ular asosidagi qo'lamalarni markalash.
4. Asosiy lok-buyoq materiallari.
5. Gruntovka.
6. SH'atlyovka.
7. Erituvchilar.
8. Lok-buyoq materiallarining sifatini xarakterlovchi kursatkichlar.
9. Lok-buyoq materiallarini ishlatishda xavfsizlik choralar.

**Lok-buyoq materiallari haqida umumiy mag'lumotlar.** Lok-buyoq qo'lamalar metallarni korroziyalanishdan saqlabgina qolmasdan yog'ochni chirish va namiqishdan asraydi, ularning tashqi kurinishini kurkamlashtiradi. Avtomobillarni, qishlok xo'jalik 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.

Èok-buyoq materiallari detallarni yuzalarini yu'qa 'lyonka qatlam bilan qo'lash uchun xizmat qiladi. Bu qatlamga zarur ishlov berilganda lok-buyoq qatlami deb yuritiladi. Lok-buyoq qatlami ham boshqa turdagi nometall va metall qo'lamalar kabi buyum va konstruksiyalarni tashqi muhit tag'siridan asrash va ularga tashqi kurinish berish uchun xizmat qiladi. Avtomobilsozlikda ulardan metallarni korroziyadan, yog'ochni chirishdan asrash, hamda ularning tashqi kurinishini 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, qattqlik va zarur elastiklikka ega bo'lishi. Elastikligi yetishmagan o'zilarida mexanik yoki harorat tag'sirida vujudga keladigan deformatsiyalanish natijasida qo'lamda yoriq va darzlar vujudga keladi;

-imkoniyat darajasida nam, suyuqlik va gaz bug'lari, quyosh nurini kam o'tkazishi va ular tag'sirida uz xususiyatlarini yuqotmasligi. qo'lamning suv va uning bug'i, havo va quyosh nuri tag'siriga chidamliligi atmosfera tag'siriga chidamliligi deyiladi;

-qo'lamga shikast yetkazilganda uni avtokorxona sharoitida oson tiklanishi;

-ommaviy tarzda foydalanish mumkinligi va arzon bo'lishi.

Hozirgi 'aytda mavjud bo'lgan lok-buyoq materiallari yuqorida sanab o'tilgan talablarning barchasiga tula javob bermaydi. SHu va boshqa sabablarga kura ko''chilik o'zilarida qo'lam ko'' qatlamli qilib tayyorlanadi. qo'lamni hosil qilgan har bir qatlam bir yoki bir nechta talabga javob berishi lozim.

**Lok-buyoq qo'lamini hosil qilish.** Buyashdan oldin sirtlar chang, iflosliklar, zang, 'ayvandlashda xosil bo'lgan flyus qoldiqlari, neft mahsulotlari, yog'li dog'lar, eski qo'lam qoldiqlaridan tozalanadi.

Bu maqsadlar uchun ko'' sondagi mexanik, kimyoviy, elektrokimyoviy, termik, ulütrotovushli va boshqa usullardan foydalaniladi. AvtoTransport korxonasida qullash mumkin bo'lgan detallarni buyashga tayyorlashning oddiy o'eratsiyalar jumlasiga quyidagilar kiradi: erituvchilar yordamida sirtini yog'sizlantirish: zanglagan yuzalarni metall cho'tka va jilvir kog'oz yordamida ketkazish. Èok-buyoq qo'lam hosil qilishga tayyorlangan sirtga qo'lamning birinchi qatlami grunt beriladi. Gruntovkalar lok yoki emallarning yaxshi ilashishi uchun xizmat qiladi, ular buyaladigan sirt (metall, yog'och) bilan lok-buyoq qo'lamalar urtasida bog'lovchi qatlam vazifasini o'taydi. Gruntovkalar lok-buyoq qo'lamida

muhim vazifani bajaradi, yahni 'ardaning qarshiligi yuqoriligi hisobiga metallni korroziyalanishdan saqlaydi. Gruntovka - grunt tashkil to'gan material odatda kist, buyoq se'uvchi moslama yoki botirish yuli bilan amalga oshiriladi. Sirtni buyashga tayyorlash va gruntovkalash urtasidagi vaqt juda qisqa bo'lishi maqsadga muvofiq, chunki bu vaqtda sirtga chang o'tirishi, yoki sirt zanglashi mumkin. quritilganda grunt unchalik katta bo'lmagan qalinlikka (15-20 mkm) ega bo'ladi. Gruntovka qilingan sirtidagi sidirilgan chiziqlar, hosil bo'lgan 'achoqlar 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 sh'atlyovkadan foydalaniladi. Mahalliy sh'atlyovka yuzadagi yirik notekisliklarni bartaraf etish uchun beriladi. Umumiy sh'atlyovka buyaladigan bo'tun sirtni silliqlash maqsadida beriladi. Mahalliy sh'atlyovkalashda tarkibida 75-80 foiz tuldiruvchi (bur, oxra va boshqalar) bo'lgan quyuq 'asta (sh'atlyovka)dan foydalaniladi. quriganda elastikligi yetarli bo'lmasligi, darz ketishlar va yoriqlar 'aydo bo'lishini eg'tiborga olib bir marta surtashdagi qalinligi 0,5 mm dan ortmasligi lozim. SH'atlyovkaning 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 sh'atlyovka beriladi va quritilgandan sung kichik donali N 150-220 jilvir qog'oz bilan jilvirlanadi. Umumiy sh'atlyovka buyoq se'uvchi moslama yordamida beriladi.

Ishlov berilgan sh'atlyovka, u bo'lmaganda esa gruntovkalangan sirtga bir necha qatlam buyoq beriladi. Buyoq qatlami soni qatlamning tashqi kurinishi va eks'luatatsiya sharoiti va boshqa sharoitlarga asoslanib tanlab olinadi.

Buyoq yuzaga grunt kabi cho'tka, 'urkagich, shu jumladan elektrostatik maydon, botirish, quyish va boshqa usullar bilan beriladi. Buyoqning har bir qatlami alohida quritiladi, tashqi qatlam qo'shimcha ravishda jilvirlanadi, jilolanadi, loklanadi va boshqalar.

Angil avtomobillarning kuzovlari qo'lami grunt, mahalliy va umumiy sh'atlyovkalar va 3 tadan 7 tagacha qatlam buyoqdan iborat bo'ladi. Tashqi kurinishi buyicha ular 1-klass talablari mos kelishi lozim (1054-82), yag'ni sirt tekis silliq, bir xil rangda bo'lishi va boshqa nuqsanlar bo'lmasligi lozim. Yuk avtomobillarining kuzovlarini buyashda gruntovka, mahalliy sh'atlyovka 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 qo'lami 1-2 qatlam buyoqdan (bag'zi o'zilarida gruntsiz) iborat bo'ladi va metallni karroziyadan, yog'ochni chirishdan himoyalaydi. Bunda notekisliklar, kuzga tashlanadigan nuqsanlar (qo'lamning himoya xususiyatiga tag'sir etmaydigan) bo'lishiga ruxsat etiladi.

Èok-buyoq materiallarining asosiy kom'onentlari lok, grunt, sh'atlyovka, buyoq va 'lyonka hosil qiluvchilardan iborat. 'lyonka hosil qiluvchi moddalar lok va buyoqlarda kauchuk rezinada, bog'lovchi modda 'lastmassada bajargan funktsiyani bajaradi.

Suyuq ('axta, kungaboqar va boshqa moylar) va qattiq (olifning turli sortlari) 'lyonka hosil qiluvchilar mavjud.

'lyonka hosil qiluvchining tegishli erituvchidagi eritmasi lok deyiladi.

'lyonka hosil qiluvchi turiga kura ikki ti'dagi buyoqlar olinadi:

Olif + 'igment → moyli buyoq

Lok + 'igment → emalli buyoq.

'igment sifatida metall oksidlari kukunlaridan (temir, qurgoshin, rux, titan va boshqalar), yaxshilab maydalangan tabiiy noorganik moddalar (bur, oxra) va alyuminiy 'udrasidan nisbatan ko'' foydalaniladi. 'igmentning asosiy vazifasi buyoqqa rang berishdan iborat.

Èok-buyoq materiallari tarkibiga 'lyonka hosil qiluvchi, erituvchi va 'igmentlardan tashqari qovushoqligini kamaytirish uchun qo'shimcha, qo'lam elastikligini oshirish uchun 'lastifikatorlar, buyoqni tezroq qurishini tag'minlash uchun sikkativ (katalizator)lar qo'shiladi.

**Lok-buyoq materiallari va ular asosidagi qo'lamalarni markalash.** Mamlakatimizda lok-buyoq materiallari 825-73 Davlat standartiga kura, ular asosidagi ko'lamlar esa 9.032-74 sonli Davlat standartiga kura markalanadi.

9825-73 sonli Davlat standartiga kura loklar, gruntovkalar, sh'atlyovkalar va buyoqlarni markalashda cha'dan ungga tomon uqiladigan 5 ta belgilar guruhidan foydalaniladi:

1-guruxga quyidagi suzlardan biri kiradi: lok, gruntovka, sh'atlyovka, emalü.

2-guruxga 2 ta xarf bilan ifodalanadigan asosiy 'lyonka hosil qiluvchilar kursatilgan bo'ladi.

Asosiy 'lyonka hosil qiluvchilar quyidagicha belgilanadi:

|                          |     |                                           |     |
|--------------------------|-----|-------------------------------------------|-----|
| E'oksi-efirlar .....     | EF  | Eritilgan moyli .....                     | MA  |
| Bitumlar .....           | BT  | 'olivinilatsetalli .....                  | VL  |
| Gliftallar .....         | GF  | 'oliakril smolalarining so'olimerlari ... | AS  |
| 'entaftallar .....       | 'F  | Melaminli .....                           | ML  |
| 'oliefirlar .....        | 'E  | Mochevinali .....                         | MCH |
| Fenolli .....            | FL  | E'oksidli .....                           | E'  |
| 'erxlorvinilli .....     | XV  | Alkid-stirolli .....                      | MS  |
| 'oliakrilli .....        | AK  | Kremniyorganik .....                      | KO  |
| Nitrotsellyulozali ..... | NTS | Yantarli .....                            | YaN |
| Kanifolli .....          | KF  |                                           |     |
| SHellakli .....          | SHL |                                           |     |

2-guruh belgisidan sung chiziqdan keyin keladigan 3-guruh belgisi qo'lamani ishlatilish sharoitini belgilaydi.

Vazifasiga kura lok-buyoq materiallarini ishlatilishi:

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gruntovka va loklar                                                                                     | 0  |
| SH'atlyovkalar                                                                                          | 00 |
| Atmosfera tag'siriga chidamli                                                                           | 1  |
| Atmosfera tag'siriga chidamliligi chegaralangan<br>(yo'iqli ostida, xonada foydalanish tavsiya etiladi) | 2  |
| Konservatsion                                                                                           | 3  |
| Suv tag'siriga chidamli                                                                                 | 4  |
| Teri, rezina, materiallarni tashqi qo'lash uchun maxsus                                                 | 5  |
| Moy va benzin tag'siriga chidamli                                                                       | 6  |
| Kimyoviy tag'siriga chidamli                                                                            | 7  |
| Issiqlik tag'siriga chidamli(60 <sup>0</sup> S dan 500 <sup>0</sup> S 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 sh'atlyovka - sh'atlyovka NÖ-008. Tashqi qo'lam hosil qilish uchun zangori himoyalovchi nitroemalü-emalü NÖ-11-15 himoyalovchi-zangori. Atmosfera tag'siriga chidamli jigarrang moyli buyoq-buyoq MA-11 jigarrang kurinishida belgilanadi.

Ëok-buyoq materiallari asosida olinadigan qo'lamlar cha'dan ungga qarab joylashtiriladigan quyidagi elementlar asosida belgilanadi:

-qo'lamning asosiy materialini markalanishi (9825-73 Davlat standarti buyicha);

-tashqi kurinishi buyicha qo'lam klassi (rim raqami bilan I dan VII gacha belgilanadi);

-qo'lamning eks'luatatsiya sharoiti.

Eks'luatatsiya sharoiti buyicha qo'lamlar quyidagi guruhlariga bo'linadi: '-xona ichida chidamli (avtomobillarni ichini buyashda ishlatiladi), A -atmosfera tag'siriga chidamli (avtomobillarni tashqi sirtlarini buyashda ishlatiladi), T - issiqlik tag'siriga chidamli (termik tsexlarni jihozlari buyaladi), E - elektroizolyatsiyalovchi (elektr uskunolari buyaladi), X - kimyoviy tag'sirlarga chidamli (akkumo'lyatorlarni tahmirlash uchastkalarining uskunolari buyaladi), XK - kislotalar tag'siriga chidamli, XSH - ishqorlar tag'siriga chidamli, V - suv tag'siriga chidamli (yuvisht uskunalarini buyashda), B - benzin tag'siriga chidamli (yonilg'i baklari, yonilg'i quyish uskunolari buyaladi), M - moy va konsistent surkov materiallari tag'siriga chidamli.

Masalan, moy tag'siriga chidamli melaminoalkidli qizil rangli qo'lam quyidagicha markalanadi: Emalü MĖ-12-90, qizil, II, M.

**Asosiy lok-buyoq materiallari.** Moyli buyoqlar tabiiy va sunhiy oliflarga quruq buyovchi moddalar va tuldigichlar qo'shish yuli bilan olinadi. quyuq buyoqlarni ishlatishda ularga 20-50 foizgacha olif qo'shib kerakli qovushoqlikkacha suyultiriladi. Keyingi 'aytlarda buyoqlarning qovushoqligini kamaytirish va ularning bahosini arzonlashtirish maqsadida ularga oz miqdorda (5-10 %) uayt-s'iriti yoki ski'idar qo'shilmoqda.

Moyli buyoqlar yuzalarga odatda ikki qatlamda se'iladi (yoki surtiladi), ko''chilik o'zilarida birinchi qatlam quritilgandan sung grunt vazifasini bajaradi. Moyli buyoqlar asosida hosil qilingan qo'lam 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 qo'lam quritilgandan sung va hatto jilolangandan keyin ham yetarli darajada yaltiramaydi, qo'lamni quritish uchun ko'' vaqt (24-48 soat) sarflanadi: kimyoviy mustahkamligi yuqori emas va tez eskiradi.

SHuning uchun avtomobillarni buyashda moyli buyoqlarni sof o'zida ishlatilmaydi. AvtoTransport korxonalarida qo'lamalarni tiklashda ishlatiladigan buyoqlar tarkibidagi 'arda hosil qiluvchilar aralashma o'ziida bo'ladi, masalan, olif (usimlik moyi) va qattiq 'arda hosil qiluvchi (smolalar) aralashmasidan foydalaniladi.

**qattiq va aralash 'arda hosil qiluvchilar aralashmasi asosidagi buyoqlar.** qattiq 'arda hosil qiluvchilar asosidagi lok-buyoq materiallaridan keng foydalaniladi. Bunday materiallar jumlasiga loklar, gruntovkalar, sh'atlyovkalar va emalli buyoqlar kiradi. Bu materiallarning assortimenti juda ham xilma xildir. SHuning uchun quyida avtomobillarni buyashda ishlatiladigan gruntovkalar, sh'atlyovkalar va emalli buyoqlarning asosiy turlarigagina tuxtalamiz.

**Nitroemallar.** Nitroemallarning asosiy 'arda hosil qiluvchisi nitrotsellyulozadir (tsellyuloza va azot kislotasining murakkab efiri). Ularni erituvchilarda eritib nitrotsellyuloza loki yoki qisqacha nitrolok olinadi. Erituvchi sifatida ketonlar, efirlar, s'irtlar, benzol va ularni hosilalarining aralashmalaridan foydalaniladi. Bunday ko'' kom'onentli erituvchilar sifatida 646, 647, 648 raqamli erituvchilari ishlatiladi.

Nitrolok va 'igment aralashmasi nitroemalli buyoq deb yuritiladi. Nitroemallar asosida hosil qilingan qo'lamalar 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: qo'lamalarning mexanik mustahkamligi yetarli darajada emas (shuning uchun ularni jilvirlash va jilolashga ancha vaqt sarflanadi); nitroemal asosidagi qo'lamalar 75<sup>0</sup>S gacha bo'lgan harorat tahsiriga chidamli bo'lib, 140<sup>0</sup>S gacha qizdirilganda yemirilib uz-uzidan yonib ketishi mumkin; nitroemallar metallga yomon ilashadi, shuning uchun ularni yaxshilab gruntovkalangan sirtlarga surtiladi.

Emal tarkibida 'arda hosil qiluvchi qattiq modda kam bo'lganidan, 'ardaning qalinligi 0,01 mm dan oshmaydi, shu sababli emallar 4-6 qatlam qilib surtiladi.

Nitroemallarning yuqorida keltirilgan kamchiliklarini bartaraf etish uchun ularning tarkibiga asosiy 'arda hosil qiluvchidan tashqari qo'shimacha 'arda hosil qiluvchilar (modifikatorlar) qo'shiladi. 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) 'arda hosil qiluvchilar asosidagi buyoqlardan foydalanilmoqda. Ammo, avtomobillarni tahrirlashda nitroemallardan hamon keng foydalanilmoqda.

**Alkidli smolalar asosidagi lok-buyoq materiallari.** Bunday buyoqlardan 'arda hosil qiluvchi sifatida alkidli smolalardan foydalaniladi (alkidli smolalar ko'' asosli kislotalarni ko'' atomli s'irtlarda 'olikondensatsiyalash mahsulotidir). Bunday 'arda hosil qiluvchilarning eng muhimlari gliftal (ikki asosli ftalat kislotani glitserindagi eritmasi) va 'entaftal ('entaeritritni turt atomli s'irtidagi eritmasi)dir.

Alkidli smolalarni eritishda ski'idar, uayt-s'irit va sol vent (toshkumir smolasini haydashda ajralib chiqadigan aromatik uglevodorodlar aralashmasi) kurinishidagi uglevodorodli erituvchilardan

foydalaniladi. Gliftalli va ‘entaftalli smolalarning eritmalari gliftalli va ‘entaftalli loklar deb yuritiladi. Ularga ‘igment, tuldargich va boshqa kom’onentlar qo’shib gruntovkalar (GF-020, GF-073, GF-089), gruntli-sh’atlyovkalar (GF-018), sh’atlyovkalar (GF-075, ‘F-002) va emallar (GF-571 va boshqalar) olinadi.

Gliftalli va ‘entaftalli qo’lamalar (bunday buyoqlar yordamida birinchi klass qo’lama hosil qilish uchun uchta qatlam buyoq berish lozim, nitroemal yordamida bunday qo’lam hosil qilish uchun 5-7 qatlam buyoq berish kerak) yuqori adgezion xususiyatga, atmosfera tahsiriga chidamliligi yuqori, katta mustahkamlikka, yetarli darajadagi elastiklikka, hosil qilingan qo’lama jilolanganda oyna darajasida yaltiroqlik berish xususiyatiga ega.

Yuqorida keltirilgan xususiyatlarga ega bo’lgan qo’lamalar hosil qilish uchun ‘entaftalli buyoq qatlami 80<sup>0</sup>S va undan yuqori, gliftalli buyoq esa 100<sup>0</sup>S va undan yuqori haroratlarda quritilishi lozim. Xona haroratida quritilganda hosil bo’ladigan qo’lama sifati nisbatan ‘ast bo’ladi.

**‘arda hosil qiluvchilarning aralashmalari asosidagi lok-buyoq materiallari.** Moyli va emalli buyoqlarning xususiyatlari kursatishicha, tarkibida faqat bitta ‘arda hosil qiluvchi bo’lgan buyoqlar u yoki bu xususiyatlari buyicha kamchilikka ega bo’ladi. SHuning uchun lok-buyoq materiallari ishlab chiqarishda ‘arda hosil qiluvchilarning aralashmalaridan (modifikatorlardan) foydalaniladi. Yuqorida keltirilgan alkidli smolalar juda keng tarqalgan modifikator hosiblanadi. Masalan, qo’lamaning adgezion xususiyatini, elastikligini va yaltiroqligini yaxshilash uchun emallarga gliftalli smolalar qo’shiladi. Bunday modifikator asosida qurish tezligi buyicha toza nitroemalga xos, qo’lamaning xususiyatlari buyicha esa gliftalga xos bo’lgan nitrogliftalli emal olinadi.

‘arda 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 ‘igmentlar sus’enziyasidan 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 qo’lamalar hosil qilish uchun ularni yuqori haroratlarda (120-140<sup>0</sup>S) quritish lozim. Ular jilolamasdan turib yaxshi yaltiraydigan, suv va neftü mahsulotlari tag’siriga chidamli, elastik, qattiq qo’lama olish imkonini beradi. ML-12 turidagi emallar taxminan 100 xil rangda ishlab chiqariladi.

Avtomobil sanoatida ML-12 turidagi buyoqlardan tashqari boshqa turdagi ‘arda 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 disklari, radiatorlar va boshqa detallarni buyashda ishlatiladi); MCH-145 (yuk avtomobillarining metall va taxta ‘latformalarini buyashda ishlatiladi); fenolformal degid-alkidli emal FL-787 (yonilg’i baklarining ichki sirtlarini buyashda ishlatiladi); alkidli-stirolli sh’atlyovka MS-006, emal MS-17 (dvigatelni buyashda ishlatiladi) va boshqalar.

#### 4.1-jadval. Lok-buyoq materiallarini quritish rejimi, ishlatiladigan sohasi va asosiy xususiyatlari

| Nomlanishi     | quritish rejimi |                             | Ishlatish sohasi va asosiy xususiyatlari                                                                                                                                                                      |
|----------------|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | Harorat, °S     | quritish davomiy-ligi, soat |                                                                                                                                                                                                               |
| Moyli-lokli KF | 20<br>60        | 24...30<br>4                | Elastik, atmosfera tag’siriga chidamli. Detallar, asboblari, mashinalarni buyashda hamda metall va yog’och yuzalarni (rama, shassi, avtomobil ‘latformasi, dvigatel detallari) dekorativ buyashda ishlatiladi |
| Bitumlar BT    | 20              | 20...24                     | Nam va kimyoviy tag’sirga chidamli. Elektr                                                                                                                                                                    |

|                        |                 |                |                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                 |                | jihozlari va shovqinga qarshi mastikalar tayyorlashda foydalaniladi.                                                                                                                                            |
| ‘entaftalli ‘F         | 20<br>100       | 24...28<br>4   | Elastikligi yaxshi, mexanik tag’sirlarga va atmosfera tag’siriga chidamli, yaltiroq.                                                                                                                            |
| Gliftalli GF           | 20<br>100       | 24...36<br>1,5 | Xususiyatlari ‘F niki kabi, faqat atmosfera tag’siriga chidamliligi ‘ast. Jihoz va mashinalarga himoya va dekorativ qatlam hosil qilishda foydalaniladi. Avtomobil va traktor detallarini buyashda ishlatiladi. |
| Melaminalkidli MĖ      | 110...140       | 1,5            | Juda qattiq, elastik va atmosfera tag’siriga chidamli                                                                                                                                                           |
| Mochevinali M×         | 120...140       | 1,0            | Juda qattiq, moy va benzin tag’siriga chidamli, oyna kabi yaltiroq. Metall va yog’og’ni buyashda ishlatiladi.                                                                                                   |
| Fenolli FL             | 20<br>180       | 24...30<br>0,5 | Juda qattiq, elastik va atmosfera tag’siriga chidamli. Metallarni buyashda ishlatiladi.                                                                                                                         |
| E’oksidli E’           | 20<br>120...180 | 25<br>1...2    | Juda qattiq, atmosfera, moy, benzin, suv va kimyoviy tag’sirlarga chidamli. ×idamliligi -60°S dan q200°S gacha haroratlarda saqlanadi. Issiqlik tag’siriga chidamli.                                            |
| Nitrotsellyulo-zali NÖ | 20              | 0,5            | Moy, benzin va kimyoviy tag’sirlarga chidamli. O’t olish va ‘ortlash xavfiga ega emas. Metall va yog’ochlarni buyashda ishlatiladi. Dvigatellarni buyashda foydalaniladi.                                       |
| ‘erxlorvinilli XV      | 20<br>60        | 1...3<br>0,5   | Atmosfera va kimyoviy tag’sirlarga chidamli. Issiqlik tag’siriga chidamliligi ‘ast.                                                                                                                             |
| Alkidlistirolli MS     | 20              | 2              | Juda qattiq. Nam, moy va benzin tag’siriga chidamli. Avtomobil va traktor dvigatellarini buyashda ishlatiladi.                                                                                                  |
| Kauchuklar K×          | 150...180       | 1              | Juda qattiq, elastik, moy va benzin tag’siriga chidamli. I’tik-mexanik jihozlarni buyashda ishlatiladi.                                                                                                         |
| Kremniyorganik KÎ      | 20<br>150       | 24<br>2        | Issiqlik tag’siriga chidamliligi yuqori (250...500°S), moy va benzin tag’siriga chidamli.                                                                                                                       |
| ‘oliakrilli AK, AS     | 20<br>30        | 24<br>2        | Suv, moy va benzin tag’siriga nisbatan yuqori chidamlilikka ega.                                                                                                                                                |
| ‘olivinilatse-talli VĖ | 120             | 4              | “nilg’i va moyli muhitda yuqori haroratlarda ishlaydigan ‘ulatdan va alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan buyumlarni buyashda ishlatiladi. Suv, moy va benzin tag’siriga chidamli.                            |

4.2-jadval. Lok-buyoq materiallarining tasnifi va ishlatiladigan sohasi

| Materi-<br>alning<br>Nomi | Bel-<br>gila-<br>nishi | Markasi                              | Erituvchi                                  | Gruntovka        | Ishlatilish sohasi                                        |
|---------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|
| Melamin-<br>alkidli       | ML                     | 12, 152, 197,<br>1110, 1195,<br>1198 | 651, R-197,<br>R-198, ksilol,<br>sol vent, | GF-020<br>GF-073 | Kuzov va kabinalar, radiator,<br>rama, g’ildirak diskleri |
|                           |                        | 021, 625,273                         | 646,647,                                   | GF-020           |                                                           |

|                     |     |                                        |                                                    |                      |                                                                                                                             |
|---------------------|-----|----------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nitro-Emalü         | NÖ  |                                        | RDV                                                | NÖ-081               | Dvigatellarda                                                                                                               |
|                     |     | 230,507, 508, 907,908, 909, 910,938    | 646,647, RDV                                       | GF-020 NÖ-081        |                                                                                                                             |
| Nitro'entaftalli    | N'F | N'F-10                                 | 646, 649                                           | GF-020               | Kabinalar, ka'otlar, shassilar, agregatlarda, yuk avtomobillarning yog'och 'latformalarida                                  |
| Nitro-gliftalli     | FA  | 517,518,519, 521, 522 s', 531s',535 s' | 646, 649                                           | Gf-020 FË-03k NÖ-081 |                                                                                                                             |
| 'erxorvinilli       | XF  | XF-113                                 | R-4, sol vent                                      | FË-03k               |                                                                                                                             |
| Alkid-stirolli      | MS  | MS-17                                  | Solüvent, ksilol                                   | GF-020               |                                                                                                                             |
| Gliftalli           | GF  | GF-230                                 | Uayts'irit                                         | GF-020               |                                                                                                                             |
| Moyli               | MA  | 1433,124,122                           | Solüvent, uayts'irit, ski'idar                     | GF-020               | Rama, shassi, transmissiya, avtomobillarning metall va yog'och 'latformalarida, g'ildiraklar diski, dvigatellar detallarida |
| Bitumli             | BT  | BT-123, BT-538, 530, 577               | Solüvent, uayts'irit, ski'idar                     |                      |                                                                                                                             |
|                     |     | Kislotaga chidamli BT-783              | Solüvent, uayts'irit, ski'idar                     | GF-020               | Akkumo'lyator kislotasining bug'i tegadigan sirtlar                                                                         |
| Fenolli             | FË  | FË-724-1 FË-687                        | Etil s'irt                                         | GF-020 FË-03k        | Neftü mahsulotlari va suv solinadigan idishlar                                                                              |
| 'olivenilats etatli | VË  | VË-515                                 | R-60, etil s'irt va etil tsel-lyuloza ar-alashmasi |                      | Neftü mahsulotlari va suvlar solinadigan idishlar                                                                           |
| Kremniy-organik     | KÎ  | KÎ-97, KÎ-811                          | Toluol, R-5 ksilol                                 |                      | Yuqori haroratda ishlay-digan agregatlarda                                                                                  |

Termo'lastik smolalardan olinadigan 'erxorvinilli va akrilli emallar metallar, yog'och, betonni buyashda keng ishlatiladi. Hosil bo'lgan 'ardalar yonmaydi, nam tag'siriga chidamli, neftü mahsulotlari tegadigan sharoitda ham ishlay oladi. 'erxorvinilli emallar xona haroratida 2-3 soat mobaynida quriydi. Akril smolalar asosida olingan emallar yaxshi mexanik xossalarga ega. Agar ular e'oksid gruntovka ustidan surtilsa, qo'lama 6 yilgacha yaroqli o'zlatda saqlanadi.

Ko''gina lok-buyoq materiallar e'oksid smolalar, bakelit loki kabi termoreaktiv smolalar asosida olinadi. Ular turli tuldargichlar ko''incha 'lastifikator emallar 200-300<sup>0</sup>S gacha haroratda ham ishlay oladi. Ularning ko''chiligi sovuqlayin (xona haroratida) qurishi mumkin. Agar qo'lama 110-140<sup>0</sup>S haroratga qizdirib quritilsa, xossalari yaxshilanadi.

Kremniyorganik smolalar asosida issiqqa chidamli buyoqlar ishlab chiqariladi.

Ishlab chiqariladigan loklar, buyoqlar markalarining ko''ligi va ularni belgilashda bir xillik yuqligi anchagina qiyinchiliklar tug'diradi. Har bir konkret o'zida ushbu material uchun berilgan tavsiyalarga rioya qilish zarur. yengil avtomobillar va yuk avtomobillarini buyashda ishlatiladigan asosiy lok-buyoq materiallari tug'risida mag'lumot 4.1 va 4.2-jadvallarda keltirilgan.

**Gruntovka.** Gruntovka buyovchi modda (50-70 %) va tuldargich (talük 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 mag'lumot 4.3-jadvalda keltirilgan). Buning uchun gruntovka buyovchi modda va tuldigichning juda mayda zarralardan iborat bir xil tarkibga ega bo'lishi kerak. Ishlatishdan oldin gruntovka qovushoqligini kamaytirishi uchun u erituvchi bilan suyultiriladi. Buyovchi moddalar sifatida qurg'oshinli va ruxli oq emal, temir surigi va boshqa materiallardan foydalaniladi. qurg'oshin surugi metall sirtiga himoya 'ardasini 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, FĖ-03k gruntovkalaridan, yog'och sirtlar uchun suv emol'utsion 'F-099, FĖ-093, VAU-0150 gruntovkalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Ko'' o'zilarida avtomobillarni buyashda GF-020 gruntovkasidan foydalaniladi. EF-083 e'oksid gruntovkasi yaxshi xossalarga ega.

#### 4.3-jadval. Gruntlarni quritish rejimi va ishlatiladigan sohasi

| Grunt                          | quritish rejimi |                             | Ishlatish sohasi                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Harorat, °S     | quritish davomiy-ligi, soat |                                                                                                                                                                        |
| Vinilxlorid so'olomeri: XS-010 | 20              | 1,0                         | qora metall, mis va uning qotishma-laridan tayyorlangan buyumlarning sirtida kimyoviy, moy va benzin tag'siriga chidamli bo'lgan qo'lamlar hosil qilishda ishlatiladi. |
| XS-059                         | 20              | 24                          | qora metallar, alyuminiy va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida kimyoviy va atmosfera tag'siriga chidamli qo'lamlar hosil qilishda ishlatiladi.        |
| Gliftalli, GF-0019             | 20<br>100       | 12<br>0,5                   | qora metallar, mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtini korroziyaga qarshi chidamliligini tag'minlash uchun ishlatiladi                              |
| Fenolüfor-malüdegidli FĖ-03    | 20<br>100...175 | 12<br>0,25...0,5            | qora metallar, mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtini korroziyaga qarshi chidamliligini yuqori bo'lishini tag'minlash uchun ishlatiladi            |
| Moyli: KF-030                  | 20<br>80        | 40<br>4                     | Alyuminiy va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera tag'siriga chidamli qo'lamlar hosil qilishda ishlatiladi.                                   |
| FĖ-086                         | 20<br>80        | 5<br>2                      |                                                                                                                                                                        |
| Alkidlistirolli MS-015         | 20              | 2                           | '''iqlikda ishlatiladigan qora metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida qo'lamlar hosil qilishda ishlatiladi.                                                         |
| 'entaftalli 'F-020             | 100             | 0,5                         | qora metallar va yog'ochdan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera tag'siriga chidamli qo'lamlar hosil qilishda ishlatiladi.                                          |
| Akrilli AK-070                 | 20              | 1,0                         | Alyuminiy va magniy qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida qo'lamlar hosil qilishda ishlatiladi.                                                                |
| 'olivinil-bo'tirolli VĖ-2      | 20              | 0,25                        | qora va rangli metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera tag'siriga chidamli qo'lamlar hosil qilishda ishlatiladi.                                           |
| E'oksidli                      | 150             | 1,0                         | qora va rangli metallardan tayyorlangan buyumlar                                                                                                                       |

|                               |     |     |                                                                                                                        |
|-------------------------------|-----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E'-09T                        |     |     | sirtida atmosfera tag'siriga chidamli qo'lamlar hosil qilishda ishlatiladi.                                            |
| Melaminfor-malüdegidli EF-083 | 150 | 0,3 | qora metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida moy va benzin tag'siriga chidamli qo'lamlar hosil qilishda ishlatiladi. |

Tarkibida fosfor kislota bo'lgan fosfatlovchi VĖ-02, VĖ-08, VĖ-023 gruntovkalari anchagina afzalliklarga ega. Ular metall sirtiga surtilganda korroziyaga qarshi fosfat 'ardasi hosil bo'ladi.

Fosfatlovchi gruntovkalar ustidan GF-020, FĖ-63k kabi gruntovkalarni surtish lozim.

Gruntovkalar 'urkash, cho'tka yordamida yoki botirish yuli bilan surtiladi. Gruntovka 15-20 mkm qalinlikda surtiladi. Gruntovkalangandan sung ishlov berilgan buyum yaxshilab quritilishi kerak.

**SH'atlyovka.** SH'atlyovkalar loklarga ko'' miqdorda ('arda hosil qiluvchi modda massasiga nisbatan 400 foiz miqdorda) 'igment va tuldargich (odatda bur) qo'shib tayyorlanadi.

4.4-jadval. **SH'atlyovkani quritish rejimi va ishlatiladigan sohasi**

| SH'atlyovka                       | quritish rejimi |                             | Ishlatish sohasi                                                                                                                  |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | Harorat, °S     | quritish davomiy-ligi, soat |                                                                                                                                   |
| 'erxlorvinil:<br>XV-005<br>XV-004 | 20<br>60        | 2,5<br>1.0                  | Umumiy va mahalliy qo'lam berishda. Mahalliy sh'atlyovkalashda ishlatiladi.                                                       |
| 'entaftalli<br>'F-002             | 20              | 24                          | Umumiy va mahalliy sh'atlyovkalashda ishlatiladi.                                                                                 |
| Moyli KF-003                      | 100             | 1,0                         | ""iqlikdagi sirtlarda qo'lama hosil qilishda umumiy va mahalliy sh'atlyovkalashda ishlatiladi.                                    |
| Nitrotsellyulozali<br>NÖ-007      | 20              | 1,0                         | Unchalik katta bo'lmagan nuqsonlarni tug'rilashda ishlatiladi.                                                                    |
| Alkidlistirolli MS-006            | 20              | 0,25                        | Unchalik katta bo'lmagan nuqsonlarni tug'rilashda ishlatiladi.                                                                    |
| E'oksidli:<br>E'-0010             | 20              | 24                          | ×uqurligi 2 mm gacha (tuldargich bilan 5 mm gacha) bo'lgan nuqsonli yuzalarda kimyoviy turg'un qo'lam hosil qilishda ishlatiladi. |
| E'-0020                           | 20              | 24                          | 5 mm gacha egilgan yuzalarni tug'rilashda ishlatiladi.                                                                            |

Avtomobillarning tashqi sirtlariga ishlov berish uchun 'entaftalli ('F-002), 'oliefirli ('E-0044), e'oksidli (E'-0010) va boshqa sh'atlyovkalar ishlab chiqariladi (sh'atlyovkalar tug'risidagi mag'lumot 4.4-jadvalda keltirilgan). Metallar uchun ishlatiladigan sh'atlyovkani qurg'oshinli yoki ruxli beliladan, yog'ochlar uchun esa bur, alif, duradgorlik yelimidan tayyorlash mumkin.

SH'atlyovkalar quyuk 'astadan iborat bo'lgani sababli, quriganda yorilib, uvalanib ketmasligi uchun sh'atlyovka qatlamining umumiy qalinligi 2 mm dan, bir marta surtilgan qatlamning qalinligi esa 0,5 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak. Gruntovkalangan sirtning avval u yer-bu yeriga, sungra bo'tun sirtiga yaxlit qilib sh'atlyovka surtiladi. qatlamlarning umumiy soni turtadan oshmasligi, navbatdagi qatlamni surtishdan oldin avvalgi quritilishi lozim. quritgandan sung har biri sh'atlyovka qatlami dag'al (80-120 nomerli) jilvir qogoz bilan jilvirlanadi. Sungra tashqi qatlam suv yoki erituvchi bilan namlanib, suvga chidamli 150-180 nomerli mayin jilvir qog'oz yoki 'emza bilan jilvirlanadi. Sirt qulda yoki maxsus mashinalar bilan jilvirlanadi, sungra latta, cho'tka yoki changyutkich bilan changdan tozalanadi.

**Erituvchilar.** Erituvchi sifatida bo'til va etil s'irtlar, solüvent, toluol, atseton, ksilol, uayts'irit (benzinning 165-200 °S bo'lgan tor fraktsiyasi) va ularning aralashmalari ishlatiladi. Bo'lardan tashqari,

‘arda hosil qiluvchi modda turiga qarab, sanoatda chiqariladigan R-4, R-5, <sup>1</sup> 648, 646, 647, 651, RDV, RE-1, R-40 va boshqa suyuqliklardan foydalanish mumkin. Bo‘larning hammasi tarkibida turli miqdorda etil, bo‘til s‘irti, atseton, ksilol va boshqa moddalar bo‘lgan eritmalaridir.

Mukammal tag‘mirlanayotganda yangi qo‘lama surtishdan oldin eski buyoqni ketkazish zarur. Buning uchun turli erituvchi va yuvish suyuqliklaridan foydalaniladi. ATF-1 suyuqligini tag‘siri kuchli bo‘lib buyoqlarni 20 mino‘t ichida ‘archalaydi. Bu suyuqlikni ish urnining uzida tayyorlash mumkin. Buning uchun atseton, s‘irt, toluol, ski‘idar kabi erituvchilar kerak bo‘ladi. qaynoq suvda 30-40 °S gacha isitilgan suyuqliklardan foydalaniladi.

Zanglarni ketkazish uchun tarkibida kislotalar organik tuldargichlar bo‘lgan ko‘gina vositalar tavsiya etiladi. Sanoatda tarkibida ortofosfor kislota, etil va bo‘til s‘irtlar, gidroxinon bo‘lgan 1120 nomerli tarkib ishlab chiqariladi. Kislota zangni eritib, sirtida fosfat ‘ardasi hosil qiladi. Bu ‘arda metallning yemirilishiga tusqinlik qiladi. Tarkib cho‘tka yoki buyoq ‘urkagich bilan surtiladi va 2-4 mino‘tdan sung yuvib tashlanadi. SHundan keyin ishlov berilgan sirt quritiladi va kislota qoldiqlari 107 nomerli suyuqlik (ammiak bilan etil s‘irtning 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. Ilingan aralashmani aralashtirib turgan o‘zida asta-sekin 100 ml kontsentrlangan sulufat kislota quyiladi. ‘asta quyilib, tiniq o‘zlatga o‘tadi. Ishlov beriladigan sirtga tarkib cho‘tka bilan surtiladi va 2-3 mino‘tdan 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 kulqo‘ kiyib foydalanish zarur.

Sirtlarni buyashga tayyorlashda bajariladigan eng sunggi o‘eratsiya yog‘sizlantirishdir. Bu maqsadda uayt-s‘irit 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 qo‘shib 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 tu‘lanmaydi, balki oqib tushib ketadi.

Ildindan tayyorlangan sirtga lok-buyoq materiallari, buyoq ‘urkagich yoki cho‘tka bilan 2-3 qatlam qilib surtiladi. Agar ‘urkagichdan foydalanilsa, buyoq oqimi sirtga ‘er‘endikulyar tarzda yunalishi kerak. Material avval vertikal ‘olosalar tarzda, sungra gorizontalar tarzda surtiladi. Faqat shundagina bir tekis qo‘lam hosil qilish mumkin. Yangi ‘olosadan kattaroq bo‘lishi kerakligini uno‘tmaslik zarur. Buyashni chang va suv tushmasligi uchun xona ichida yoki bostirma tagida 10°S dan ‘ast bo‘lmagan haroratda bajarish lozim.

Èok-buyoq qo‘lama qurigandan sung nam o‘tkazmaydigan qattiq ‘arda hosil qiladi. Barcha tayyorgarlik o‘eratsiyalari bajarilsa, asosiy lok-buyoq materiallari (sh‘atlyovka, gruntovka, emal) tug‘ri tanlansa va ularni surtish qoidalariga amal qilinsa, tag‘mirlangandan keyin zavodnikidan qolishmaydigan qo‘lama olinadi. Ammo barcha o‘eratsiyalarga 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 eritmaları ishlatilmoqda. Ular buyashdan oldin avtomobillar, qishloq xo‘jalik 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 neftü mahsulotlarini saqlash hamda, haydash uchun mo‘ljallangan ‘ulat truba va rezervuarlarni korroziyalanishdan saklaydi. Fosfat buyoq qo‘lamlarning narxi odatdagisidan 2-3 marta arzon, ammo undan 3 marta uzoq xizmat qiladi.

Lok-buyoq materiallarining sifatini xarakterlovchi kursatkichlar. Lok-buyoq materiallarini sifatini bao‘ziashda 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 o‘ziga 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  $1 \text{ m}^2$  yuzaning oldingi rangini kurinmaydigan o'ziga kelguncha buyash uchun sarf bo'lgan buyoqning gramm hisobidagi miqdori bilan ifodalanadi. Ishlatishga yaroqli bo'lgan moyli buyoqlar va emallarning berkituvchanligi, odatda, yulli oyna 'lastinka yoki shaxmat taxtasi usuli bilan aniqlanadi. Ikkala o'zida ham cho'tka bilan surtilgan va hali qotmagan emal va buyoqlarning berkituvchanligi aniqlanadi.

**Buyoqning berkituvchanligini yulli oyna 'lastinka yordamida aniqlash.** Bunda qalinligi 2...2,5 mm bo'lgan, rangsiz oynadan kesib olingan 100...300 mm ulchamli 'lastinkaning bir tomoniga uzunligi 250 mm va eni 15 mm keladigan tasma shaklidagi uch yul buyoq surtiladi. 'lastinkaning ikkinchi chet tomoni qora, urtasi esa oq rangga buyaladi. 'lastinkaning ikkinchi tomoniga sinalayotgan material cho'tka bilan yu'qa qilib surtiladi. Oq qog'oz ustiga quyilgan 'lastinkaning sirti tasma shaklida, uch yulli buyoq surtilgan ranglar kurinmay qolguncha buyash davom ettiriladi. Agar birinchi qatlam berilgandan sung oq va qora yullar kurinsa, u o'zida qatlam 5 mino't 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 'lastinka 50-60<sup>0</sup>S haroratda 10 mino't davomida quritiladi. Buyashdan oldin va buyalgandan keyin 'lastinka tortiladi va uni berkitish uchun sarf bo'lgan sinalayotgan buyoqning miqdori aniqlanadi.

**Buyoqning qovushoqligi.** qovushoqlik lok-buyoq materiallarining muhim xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Buyoqning qovushoqligini tug'ri belgilash va buyoq tayyorlash jarayonida qovushoqlikni mahlum chegarada bo'lishini tahminlash zarur.

Buyoqning qovushoqligini aniqlashda VZ-4 rusumli viskozimetrdan (4.4-rasm) foydalaniladi. VZ-4 viskozimetri sig'imi 100 ml bo'lgan 'lastmassa stakan kurinishida tayyorlangan bo'lib, tubida diametri 4 mm bo'lgan kalibrlangan teshik mavjud, bu teshik 'ulat sharik bilan berkitiladi, sharik yuzasiga stakandan tashqariga chiqib turuvchi simli i' kavsharlangan. Viskozimetr yuqori sathigacha sinalishi lozim bo'lgan buyoq bilan tuldiriladi. 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 'aytda 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 se'uvchi moslamalarda se'ishga yaroqli bo'lgan buyoqning qovushoqligi 20-30 s chegarasida, cho'tka yordamida ishlatiladigan buyoqlar uchun esa 30-60 s 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 'ast bo'ladi. Bunday buyoqlardan foydalanganda material isrofi ortib ketadi. SHuning uchun bunday buyoqni ishlatishdan oldin suyultirilmagan buyoq qo'shib 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 qo'lamalar olishga tusqinlik qiladi. Hosil qilingan qo'lamalar qurish 'aytidayoq 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 'ardasining egilishga bo'lgan mustahkamligi.** Buyoq 'ardasining egilishga bo'lgan mustahkamligi buyoqni qanday ish sharoitlarida ishlatish mumkinligini aniqlashga imkon beradi. Lok-buyoq 'ardaning egilishga bo'lgan mustahkamligi elastiklik shkalasi deb nomlangan asbobda aniqlanadi (5.5-rasm). Bunda 'ardali asos mahlum diametrli sterjenga uralganda uzilmasligi (sinish, yorilish, darz ketish) va kuchmasligi kerak. Asbob 'lastmassa taglikka urnatilgan va vintlar yordamida mahkamlangan.

Mustahkamligi aniqlanishi lozim bo'lgan buyoq qalinligi 0,2...0,3 mm bo'lgan tunuka 'lastinkaga 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<sup>0</sup> ga egiladi. Egish xona haroratida

( $20 \pm 5^\circ\text{S}$ ) va qisqa vaqt (2...3 s) ichida amalga oshiriladi. Agar 'arda sirtida egilishdan sung lu'a yordamida kurinadigan singan yoki darz ketgan joylar bo'lmasa egishni diametri 15 mm, 10 mm va hokazo sterjenlarda, yahni buyoq 'arda sirtida yoriqlar (darz ketish va qatlam-qatlam bo'lib kuchish) 'ayda bo'lguncha davom ettiriladi.

Buyoq 'ardasining egilish mustahkamligi shu lok-buyoq 'ardani egishda shikastlanmay qolgan sterjanning eng kichik diametri bilan ifodalanadi. Masalan «Elastiklik 15» deyilganda, 'arda diametri 15 mm dan ortiq bo'lgan sterjenlar atrofida egilganda uzgarmaydi deb tushuniladi, ammo diametri 10 mm li sterjenda u buziladi va yoriqlar bilan qo'lanadi.

Agar 'arda diametri 20 mm bo'lgan sterjen atrofida egilganda urilgan yoki kuchib ketish o'zilar ruy bersa u o'zida 'arda «Elastik emas», yahni murt deb bao'zianadi.

'ardaning zarbiy kuch tahsiriga chidamliligini aniqlash buyalgan sirtga yuqoridan sharcha tashlab aniqlanadi. Odatda har bir buyum uchun texnikaviy shart yoki standartlarda 'arda mustahkamligi kursatiladi.

'ardaning zarbga bo'lgan mustahkamligi yuqoridan 10 N yukni erkin tashlab yuborganda lok-buyoq 'ardali metall 'lastinka yuzida deformatsiya 'aydo 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, 'ayvandlash ishlarini va shuningdek uchqun chiqishi xavfi bo'lgan boshqa ishlarni bajarish qathiyon taqiqlanadi.

Lok-buyoq materiallarini saqlash va tashishda yo'iq taralardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bush taralarni og'zi doimo berk o'zida bo'lishi va lok-buyoq materiallari omboridan tashqarida, ishlab chiqarish binosidan kamida 20 m uzoqlikda saqlanishi lozim.

Taralarni lok-buyoq materiallaridan tuliq bushatilganligini nazorat qilishda gugurt yordamida yoritish qathiyon 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-uzidan alanganishi mumkin. Moy va lok-buyoq materiallari tekkan artish-tozalash materiallarini yo'iq metall yashiqlarda saqlash va ish smenasi oxirida xonadan tashqariga olib chiqib tashlash lozim.

Buyash, lok-buyoq materiallarini tayyorlash xonalari va omborxonalar yong'inga qarshi jihoz va asboblarni bilan tahminlanishi lozim. Buyash mintaqasining egallagan maydoni  $50 \text{ m}^2$  gacha bo'lsa, bitta OU-2, OU-5 yoki OU-8 markali uglekislotali o't uchirgich, ikkita ko'ikli kimyoviy o't uchirgich, hajmi  $0,5 \text{ m}^3$  dan kichik bo'lmagan qum tuldirilgan yashiq, belkurak, kiygiz, 1,5-1,5 ulchamli odevay bilan tahminlanishi lozim.

Lok-buyoq materiallari bilan ishlovchi ishchilar maxsus kiyim kiyishlari lozim. Lok-buyoq materiallarini buyoq se'uvchi jihozlar yordamida se'ishda hosil bo'ladigan lok-buyoq materiallari tumanidan nafas olish organlarini himoyalash uchun ishchilar RM'-62, RU-60 va boshqa turdagi res'iratorlar bilan tahminlanishlari zarur.

Buyash jarayonida buyoq yoki erituvchilarni qulga tegishi xavfi bo'lganligi uchun qul terisini himoyalashda IER-1, XIOT-6, 'M-1 'astalaridan, IDM sovunidan, biologik va himoya qulqo'laridan foydalaniladi.

Biologik qulqo' kazein (13 foiz massasiga kura), ammiakning 25 foizli eritmasi (2 foiz), glitserin (13 foiz), 96 foizli etil s'irti (36 foiz), distillangan suvlardan (36 foiz) iborat bo'lib, bu aralashma cho'tka yordamida qulga surtilganda 30-40 sekunddan sung himoya 'ardasi hosil qiladi. Himoya 'ardasi organik erituvchilar tahsiriga chidamli, ammo issiq suvdan sovun yordamida yuvganda osongina yuvilib ketadi.

Lok-buyoq materiallari qul terisiga tekkanda, terini «Ralli», «REM», «Flora» kabi 'astalar yordamida tozalash tavsiya etiladi.

qul terisini tozalash uchun maxsus 'astalar bo'lmaganda esa, buyoq tekkan qul terisini avval yumshoq quruq latta yordamida yaxshilab artish, sungra lattani erituvchida namlab, terini buyoq tekkan

qismlarni artish, shundan keyin issiq suvda sovunlab yuvish zarur. qul artib quritilgandan sung qulga 'anolinli krem surtish tavsiya etiladi. qul terisiga tekkan buyoqlarni tozalashda zaharlilik darajasi yuqori bo'lmagan erituvchilar: uayt-s'irit, ski'idar (moyli buyoqlar uchun), etil s'irt, atsetondan (e'oksidli va nitrotsellyulozali buyoqlar uchun) foydalaniladi. qulni tozalash va yuvishda benzol va boshqa zaharli erituvchilardan foydalanishga ruxsat etilmaydi.

18 yoshga tulumagan shaxslar, xomilador va emizikli ayollar lok-buyoq materiallari bilash ishlashga quyilmaydilar.

Buyash bo'limi xonalari yorug', toza va changsiz bo'lishi lozim. Buyash xonasining konstruktiv elementlari va tusiqlari (devorlari, shifti, 'oli va boshqalar) yong'in tahsiriga chidamli bo'lishi lozim. Xona devorining ichki yuzasiga 2,4 m balandlikkacha maxsus 'litka yo'ishtirilishi, 'oli esa mustahkam, yonmaydigan va sir'anchiq bo'lmagan. SHuning bilan birga iflosliklardan oson tozalanadigan materialdan bo'lishi kerak. Xona harorati 15-16<sup>0</sup>S dan 'ast bo'lmasligi, havoning solishtirma namligi esa 60 foizdan ortiq bo'lmasligi lozim. Xona 'ast bosimli havo yoki suv yordamida isitilishi lozim. Suv yordamida isitishda isitish asboblarining sirtqi yuzalari harorati 90<sup>0</sup>S dan ortiq bo'lmasligi lozim.

Ishchilarni ish sharoitlarini yaxshilash maqsadida buyash xonalari suruvchi ventilyatsiya bilan tahminlanishi lozim.

Buyash uchastkasini yoritishda tabiiy va sunhiy yoritishdan foydalaniladi. Buyash uchastkasining yoritilganligi 75 lk dan kam bo'lmasligi lozim.

Buyoq tayyorlashda ishlatiladigan buyoq, lok va erituvchilarning uchastkadagi miqdori kunlik ehtiyojdan ortiq bo'lmasligi lozim. Bu materiallarning qolgan qismi maxsus omborxonalarda saqlanadi.

Buyash uchastkasida, buyoq tayyorlash bo'limlarida va lok-buyoq materiallari omborxonalarida oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va ovqatlanish taqiqlanadi.

Elektr jihozlari bilan ishlaganda juda ham ehtiyot bo'lish lozim. Tanaffus 'aytlarida, jihozni bir joydan ikkinchi joyga siljatilganda, shuningdek jihoz ozginagina nosozlikka ega bo'lganda ham elektr tarmog'idan uzilishi lozim. Elektr jihozlarini ish 'aytida uzgartirish yoki sozlash taqiqlanadi.

Avtobus saloni ichini buyashda uning eshiklari, oynalari va lyuklari ochiq o'zida bo'lishi lozim.

«Buyash tsexlari 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 'ayda bo'lsa, avvalo kamera ishlatilgan buyoq qoldiqlari va havodagi aralashmalaridan obdon tozalanishi lozim.

**'igmentlar va tuldiruvchilarga oid atamalar.** Hozirgi 'aytda faqat noorganik 'igmentlar va tuldiruvchilar uchun atamalar standard mavjud (GOST 19487-74), LBM uchun atamalar standard ishlab chiqilmagan. quyida LBM va ular kom'onentlarining umumiy qabo'l qilingan atama va aniqlanishlari keltirilgan.

**LBM** — buyum sirtiga yu'qa qatlam qilib surtilganda himoya yoki manzarali qo'lama hosil qila oluvchi mahsulot.

**LBq** — lok-buyoq qatlami buyum sirtiga bir yoki bir necha qatlam qilib surtilgandan sung yuzada shakllanuvchi qo'lama hosil qiladi, u yetarlicha darajada adgeziyaga ega bo'ladi.

**Lok** — qo'lama 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) 'lyonka hosil qiladi.

**Yarimtayyor lok** — yarim mahsulot kurinishida bo'lib, emallar va boshqa LBM ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan.

**Emal** — 'igmentlar va ular aralashmalarining tuldiruvchilar bilan birgalikda lokdagi sus'enziasiyasi, quriganidan (qotganidan) sung tiniq bo'lmagan, .qattiq, har xil yaltiroq va yuza fakturali 'lyonka hosil qiladi.

**Buyog** — 'igmentlar va ular aralashmalarining tuldiruvchilar bilan birgalikda yog', olif, emo'lsiya, lateks yoki boshqa 'lyonka hosil qiluvchi moddadagi sus'enziasiyasi, quriganidan (qotgandan) sung tiniq bo'lmagan, buyalgan bir jinsli 'lyonka hosil qiladi.

**Suvli-dis'ersion (emo'lsion) buyoq** — 'igmentlar va ular aralashmalarining tuldiruvchilar bilan birgalikda sintetik 'olimerlar ('olivinilasetat emo'lsiyasi, bo'tadien-stirol lateks va b.) suvli dis'ersiyasidagi yordamchi qo'shilmalar (emo'lgator, stabilizator va b.) solingan sus'enziasiyasi, qotganidan sung buyalgan xira qo'lama hosil qiladi.

**Gruntovka** — ‘igmentlar va ular aralashmalarining tuldiruvchilar bilan birgalikda ‘lyonka hosil qiluvchi moddalardagi (olif, lok va b.) sus‘enzivasi, quriganidan sung asosga va yonuvchanligi yuqori qatlamlarga adgeziyasi yaxshi, tiniq bo‘lmagan, bir jinsli ‘lyonka hosil qiladi.

**SH‘atlevka** — qovushqoq ‘astasion massa, ‘igment, tuldiruvchi va ‘lyonka hosil qiluvchi aralashmalardan iborat, buyalayotgan yuzaning notekisliklari, chuqurliklarini tuldirishga mo‘ljallangan.

**Olif** — ‘lyonka hosil qiluvchi suyuqlik — qurishni tezlatish uchun sikkativ qo‘shilgan usimlik yog‘i va yog‘li alkid smolalarni qayta ishlash mahsuloti.

**Sikkativ** — oksid kurinishida va organik erituvchilarda sovunli eritma kurinishidagi (naftenat, linoleat, rezinat va b.) bag‘zi metallar (asosan, qurg‘oshin, marganes va kobalt) birikmalari, LBM tayyorlashda va ishlatishda qurishni tezlatish uchun katalizator sifatida qo‘shiladi.

**Erituvchi** — organik uchuvchan suyuqlik (uglevodorod, keten, s‘irt, efir va b.) yoki shunga uxshash suyuqliklar aralashmasi, ‘lyonka 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 ‘igment** — tabiiy yoki sintetik quruq, buyovchi noorganik modda, dis‘ersion muhitlarda erimaydi va ‘lyonka hosil qiluvchi bilan LBq hosil qiladi.

**Organik ‘igment** — sintetik organik quruq buyovchi modda (azo-, diazo‘igmentlar, ftalatsianin va b.), dis‘ersion muhitlarda erimaydi va ‘lyonka hosil qiluvchi bilan rangli emal va yorug‘ (tuq) rangli, yuqori sifatli buyoq hosil qiladi.

**To g‘ldiruvchi** — quruq noorganik modda, dis‘ersion muhitlarda erimaydi, yonish va buyash xususiyati ‘ast, ‘igmentlarga qo‘shimcha sifatida ishlatiladi, tiniq bo‘lmagan LBM tayyorlashda ularga xos xususiyatlar beradi va ‘igmentlar tejab qolinadi.

**‘lastifikator** — organik mahsulot, deyarli uchmaydi. LBqga elastiklik berish maqsadida ‘lyonka hosil qiluvchiga qo‘shiladi.

## Nazorat savollari

1. Lok-buyoq materiallar kom‘onentlarini tag‘riflang.
2. Suyuq va kukunsimon lok-buyoq materiallarni surkash usullarini tushuntirib bering.
3. Yu‘qa ‘arda hosil qiluvchi moddalarga qanday moddalar kiradi?
4. Selluloza efirlari asosida ‘arda 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 ‘arda hosil qilish kimyoviy asoslarini g‘ izohlang.

## Sintetik yelimlar

1. Elimlar haqida umumiy mahlumot
2. Smolalar asosidagi yelimlar.
3. Kauchuk asosidagi yelimlar.

Elimli birikmalardan foydalaniladigan sohalar muntazam kengayib bormoqda. Bunga sabab shuki, ular ‘ayvand va boshqa birikmalarga nisbatan qator afzalliklarga ega, chunonchi, ular bilan turli xil materiallarni biriktirish mumkin, bunda buyum konstruksiyaning massasi kamayadi, atmosfera tag‘sirlariga chidamli. Bundan tashqari yelimlar biriktirish texnologiyasiga juda oddiy. Sanoatda ishlab chiqariladigan yelimlar bilan materiallar, qotishmalar, shisha keramika, ‘lastmassa, yog‘och va boshqa ko‘‘gina materiallarni biriktirish mumkin. Yelimli birikmalardan foydalanilganda mablag‘ va mehnat sarfi ancha kamayadi, konstruksiyani korroziyaga chidamliligi ortadi, birikmalardagi zuriqish kamayadi.

Avtomobilsozlikda yelimlardan dastlab shovqinni izolyatsiyalovchi va salonni bezash materiallarini yo'ishtirishdagina foydalanilgan. Bunda asosan tabiiy kauchuk va bitum asosidagi yelim va germetiklardan foydalanilgan. XX asrning 60-yillarida esa tormoz kalodkalarini yo'ishtirishda 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 urnatiladigan orqani kurish kuzgusini avtomobilning old oynasiga yo'ishtirishda akril yelimlardan foydalanishdir.

Elimlar yordamida biriktirish quyidagi afzalliklarga ega:

- xususiyatlari, elastiklik moduli va qalinligidan har xil bo'lgan turli materiallardan tayyorlangan buyumlarni biriktirish mumkin; juda yu'qa listlarni ham biriktirish mumkin (yu'qa listlarni boshqa usullarda biriktirilganda yuklanish kontsentratsiyasining yuqoriligi tufayli detal ishdan chiqishi mumkin);
- boshqa usullar asosida tayyorlash mumkin bo'lmagan murakkab shaklli buyumlar tayyorlash mumkin;
- konstruksiyani kam xarajat qilgan o'zida va tezlik bilan yig'ish imkoniyati mavjudligi, shuning bilan bir 'aytda konstruksiyaning bir necha elementlarini biriktirish mumkinligi;
- yelim asosida hosil qilingan birikmalarning mustahkamligi bir qator o'zilarida boshqa usullarda hosil qilingan birikmalarning mustahkamligidan yuqori, tannarxi esa 'ast bo'ladi;
- yuklanish yelimli birikmalarda yuza buyicha teng taqsimlanadi, yuklanish kontsentratsiyasi minimal bo'ladi;
- boltli va 'archin mixli birikmalar urniga yelimli birikmalardan foydalanish konstruksiya massasini kamaytiradi.

Elimlar qotganida birikti-riladigan sirtlarga yaxshi yo'ishadigan 'arda hosil qiluvchi moddadir. Yelim kom'ozitsiyasi tarkibiga asosiy yelimlovchi kom'onentdan tashqari qotirgichlar, qotishni tezlatgichlar, 'lastifikatorlar, tuldigichlar, erituvchilar (ishlatish oson bo'lishi uchun) kiradi. Yelim, odatda, yuqori haroratda qotirgichlar tag'sirida qattiq o'ziatga o'tadi.

Elimli birikmalarning ish harorati uncha yuqori emas kamdan-kam o'zida 350<sup>0</sup>S dan ortadi. Bu ularning asosiy kamchiligidir. Eëkin 500<sup>0</sup>S va undan yuqori haroratda ham ishlay oladigan yelim-tsementlar yaratilgan. Yelim tarkibidagi erituvchilar yelim qotganida bug'lanadi. Buning natijasida yelim kirishib, birikmalarning mustahkamligi 'asayadi. SHuning uchun bug'lanmaydigan, balki 'arda bilan reaksiyaga kirishadigan erituvchi qo'shilgan yelimning xossalari ancha yaxshi bo'ladi. Tuldigichlar (kvarts changi, chinni changi, metall oksidlar) ham yelimning kirishishini kamaytiradi va ayni vaqtda 'ardaning mustahkamligini, issiqlik o'tkazuvchanligini oshiradi. Yangi 'olimer materiallardan foydalanilganda yelimli birikmalarga xos kamchiliklar bo'lmaydi hamda ular ishlatiladigan sohalar ko''ayadi.

'arda hosil qiluvchi asosiy modda turiga kura barcha yelimlar tabiiy va sintetik yelimlarga bo'linadi. Tabiiy yelimlarga hayvonot yelimlari (kazein, alübumin, glyutin yelimlari) va usimlik yelimlari (kraxmal, dekkstrin, tabiiy kauchuk, go'tta'ercha asosida tayyorlangan yelimlar) kiradi. Ular texnikada kam ishlatiladi.

Smolalar asosidagi yelimlar. Sanoat miqiyosida ishlatiladigan yelimlar termo'lastik yoki termoreaktiv sintetik smolalardan olinadi. Termo'lastik yelimlar etilen, 'ro'ilen, metilmetakrilat va hokazolar 'olimerlari asosida tayyorlanadi. Ular asosan kam yuklanish tushadigan birikmalarda ishlatiladi. Kengroq tarqalgan termoreaktiv yelimlar (fenolformalüdegid, karbomid, e'oksid yoki boshqa yelimlar) issiq o'zida va sovuqlayin qotadigan xillarga bo'linadi. Sovuqlayin qotadigan yelimlar xona haroratida qotadi. Ularga qotirgich bevosita ishlatish oldidan qo'shiladi. qaynoq o'zida yelimlaganda, odatda, ancha mustahkam birikma hosil bo'ladi, yo'ishish jarayoni tezlashadi. Yelimlar asosiy xillarining tavsifi va ular yordamida hosil qilinadigan birikmalarning xossalari 5.1-jadvalda keltirilgan.

Fenolformalüdegid smolalar asosidagi yelimlar. Fenolformalüdegid smolalar asosida olinadigan BF ti'idagi yelimlar ancha keng tarqalgan. Yelimlab biriktirish ishlari 140-200<sup>0</sup>S haroratda bajariladi. Bunda biriktiriladigan yuzalar 0,1-2 M'a (1-200 kgkg'sm<sup>2</sup>) bosim ostida 0,5-1,0 soat to'tib turiladi. Ularni metallarni uzaro va 'lastmassalar bilan biriktirishda ishlatiladi. BF-6 yelimida 'lastifikatorlar ko'' bo'lganligi uchun ulardan gazlamalarni, terini uzaro, shuningdek metallarga yo'ishtirishda foydalaniladi.

BF ti'idagi 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 60<sup>0</sup>S gacha. Hosil qilingan birikmaning siljishga bo'lgan mustahkamligi 12-15 M'a ga yetadi. Bu smolalar asosida yanada issiqqa chidamliroq (ish harorati minus 60 dan 300<sup>0</sup>S gacha) VS yelimlari ishlab chiqariladi. Tag'mirlash ishlarida ulardan tormozlarning friksion kolodkalari va tishlashish diskklarining ustquymalarini yelimlab biriktirishda foydalaniladi (140-180<sup>0</sup>S gacha qizdirilganda qotadi). VS yelimlarining qovushoqligi 50-120 s, quruq qoldiq ulushi 20-30 foiz va siljishga bo'lgan mustahkamligi 17 M'a ni tashkil etadi. BF va VS yelimlari tayyor o'zida yetkazib beriladi. "iq idishda keltirilgan bunday yelimlarni xona haroratida 6-8 oy saqlash mumkin.

Keyingi yillarda tormoz ustquymalarini 'ulat kalodkalarga yo'ishtirish uchun GI'K 11-10 (ish harorati minus 40 dan 330<sup>0</sup>S), antifriksion gazlamalarni metallarga yo'ishtirish uchun GI'K 11-12 (ish harorati minu 70 dan 280<sup>0</sup>S gacha) ti'idagi fenolformal degid smola asosidagi yelimlar ishlab chiqarilmoqda.

Sunggi yillarda fenolformal degid smolalar asosidagi yelimlarni e'oksidli va 'oliuretanli yelimlar siqib chiqarmoqda.

**E'oksidli smolalar asosidagi yelimlar.** Bu yelimlar sovuqlayin va qaynoq o'zida qotadigan turlarga bo'linadi va bu yelimlar asosida fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlari juda yaxshi bo'lgan birikmalar hosil qilinadi. E'oksidli yelimlar asosida hosil qilingan birikmalar suv, moy va benzin tahsiriga chidamli bo'ladi. Avtomobillarni tahmirlashda sovuqlayin qotadigan e'oksidli yelimlardan nisbatan keng foydalaniladi. E'oksid kom'ozitsiyalar 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 e'oksidli kom'ozitsiyalarning tarkibida 10 foizdan 25 foizgacha 'lastifikator - dibo'tilftalat (20 va 21 raqamli tarkiblarda mos ravishda 60 va 50 foiz) bo'ladi. Bu kom'ozitsiyalar e'oksidli smolaga 10-12 foiz qotirgich qo'shib tayyorlanadi. qotirgich sifatida 'olietilen'oliamindan foydalaniladi. E'oksidli kom'ozitsiyalarga tuldirgich sifatida alyuminiy kukuni, maydalangan slyuda, grafit, chuyan kukuni, temir oksidi va gaz qurimidan foydalaniladi.

Avtomobillar ishlab chiqarishda qaynoq o'zida qotadigan U'-5-207 e'oksidli yelimdan keng foydalaniladi. Ularni eshiklarni ichki va tashqi 'anellarini, ka'ot va yukxona qovurg'alarini biriktirishda ishlatiladi. SHuningdek e'oksidli smolalar asosidagi yelimlardan tsilindrlar blokidagi, tsilindrlar kallagidagi, ilashish muftasi va uzatmalar qo'tisi karterlaridagi, moy va suv radiatorlaridagi, yonilg'i bakidagi darz ketgan joylarni va teshiklarni tahmirlashda foydalaniladi.

qaynoq o'zida qotadigan yelimlar ishlatiladigan joyning uzida 90-93 % e'oksid smolaga 7-10 % qotirgich qo'shib tayyorlanadi. Tayyorlangan yelimni 1-2 soat ichida ishlatib yuborish zarur, aks o'zida ular foydalanishga yaroqsiz bo'lib qoladi. Yelimli birikmalar uchun ruxsat etilgan haroratlar chegarasi 60-150<sup>0</sup>S. Xona haroratida qotadigan yelimlar yordamida mustahkam birikma hosil qilish uchun taxminan bir so'tka kerak bo'ladi. Biriktirilgan detallarni bir-biriga bosmasa ham bo'ladi (ularning uz massasi yetarli).

#### 5.1-jadval. Yelimlarning tavsifi va ishlatiladigan sohasi

| Markasi                       | Asosi                      | Biriktiriladigan materiallar                                                                            | Éul quyilgan eng yuqori harorat, <sup>0</sup> S    | Birikmalar tavsifi                                                                      |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| BF-2<br>BF-4<br>BF-6<br>BFR-2 | Fenolo-formalü-degid smola | Metallar, qotish-malar, keramika, 'lastmassalar, orga-nik shisha, yog'och, gaz-lamalar, teri, rezinalar | 80<br>60<br>200                                    | Suv, neftü mahsu-lotlari tag'siriga chi-damli, elektr izolya-tsiyalash xossalari yaxshi |
| VS-10T<br>VS-350              | Fenolo-formalü-degid smola | qotishmalar, 'u-at-lar, alyuminiy nikelü, rux, kera-mika, tekstolit                                     | 200<br>300<br>(qisqa mud-datga (350 <sup>0</sup> S | Suv, neftü mahsu-lotlari tag'siriga chi-damli, elektr izolya-tsiyalash xossalari yaxshi |

|                                                                |                                    |                                              |            |                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                |                                    |                                              | gacha)     |                                                                                                                                |
| Öiakrin                                                        | ‘oliefir-akrilat                   | Istalgan materiallar                         | 150        | Suv va atmosfera tag’siriga chidamliligi yomon                                                                                 |
| VK-3<br>VK-32200<br>VK-13M<br>FRAM-30                          | Fenol-<br>kauchuk                  | Metallar, ‘lastmassalar                      | 250-300    | Suv, neftü mahsu-lotlari va erituvchi-lar tag’siriga chidam-liligi yaxshi                                                      |
| ‘U-2<br>VK-5<br>VK-11                                          | ‘oliuretan<br>smola                | Metallar,<br>‘lastmassalar,<br>keramika      | 200        | Suv va neftü mahsu-lotlari tag’siriga chidamli                                                                                 |
| K-17<br>M-1<br>M-70                                            | Karbomid<br>smola                  | Yog’och                                      | 80-100     | Suvga chidamliligi ‘ast                                                                                                        |
| VK-15M<br>KT-30<br>VKT-2<br>K-30061<br>(sovuq-layin qotadi)    | Kremniy-<br>organik<br>birikma-lar | Metallar, keramika,<br>‘lastmassalar, rezina | 250-400    | Suv va neftü mahsu-lotlari tag’siriga chidamli                                                                                 |
| BÎV-1<br>KÊI-1<br>Ë-4<br>K-153<br>VK-9<br>(sovuq-layin qotadi) | E’oksid smola                      | Istalgan materiallar                         | 100<br>125 | Mexanik mustahkam-ligi yuqori, neftü mahsulotlari, eri-tuvchilar tag’siriga chidamli, elektr izo-lyatsiyalash xossalari yaxshi |
| VK-32M<br>E’oksid<br>, ‘R<br>(qaynoq o’zida qotadi)            | E’oksid smola                      | Istalgan materiallar                         | 150        |                                                                                                                                |

mexanik xossalarini yaxshilash uchun qotirgich qo’shishdan oldin e’oksid smolaga ko’‘incha tuldirgichlar (metall kukunlar, grafit, maydalangan slyuda, talük va boshqalar) qo’shiladi. qo’shiladigan tuldirgichning miqdori uzelnig turi va ishlash sharoitiga bog’liq. Tuldirgichli va qotirgichli, qaynoq o’zida qotadigan e’oksid smolalar asosida olingan birikmalarning mustahkamligi ancha yuqori bo’ladi. qotish jarayoni 120-200<sup>0</sup>S haroratda 0,5-4,0 soat mobaynida kechadi.

**‘oliuretan smola asosidagi yelimlar.** ‘oliuretan smola asosidagi yelimlarning adgezion xususiyati yaxshi bo’lib, xona haroratida va qaynoq o’zida ishlatish mumkin. yelim tayyorlashda ‘oliefir va ‘oliizotsianatlarning gidroksillaridan foydalaniladi. ‘oliuretan 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.

‘oliuretan smola asosidagi yelimlar Vilad 11K-1, Vilad 13-2M, G’K 24-11, KLM-1, ‘U-2, VK-5, VK-11 kabi markalarda ishlab chiqariladi. Bu yelimlar asosida hosil qilingan birikmalarning siljishdagi mustahkamligi 3-20 M’a oralig’ida bo’ladi. Ularni minus 60 dan 200<sup>0</sup>S gacha ishlatish mumkin. yelimlarni 6 oygacha (bahzi bir markalari 12 oygacha) muddatda saqlash mumkin.

**‘oliefirakrilatli yelimlar.** ‘oliefirakrilatli yelimlar (masalan, tsiakrin)ning yo’ishtirish xossalari juda yuqori bo’lib, u bilan istalgan materialni biriktirish mumkin. Xona haroratida bir daqiqada qotadi. Uning suvga chidamliligi ‘ast bo’lganligidan kam ishlatiladi. Fenolkauchuk asosida olingan, qaynoq o’zida qotadigan yelimlarni yo’ishtirish xossalari yaxshi. 130-200<sup>0</sup>S haroratda va 0,5-1,2 M’a (5-12

kgk/sm<sup>2</sup>) bosim ostida 1-4 soat mobaynida qotadi. Xona haroratida 24 soat, qizdirilganda esa 4 soat mobaynida qotadigan ‘oliuretan asosida tayyorlangan yelimlar zaharliligi tufayli kam ishlatiladi.

**‘olivinilxlorid ‘olimerlari va so‘olimerlari asosidagi yelimlar.** ‘olivinilxlorid organik erituvchilarda yomon eriydi, shuning uchun ular ‘lastizol deb ataluvchi ‘lastifikatordagi ‘astasimon dis‘ersiya kurinishida ishlatiladi. ‘lastizol tarkibida ‘olivinilxloriddan tashqari stabilizatorlar, tuldirgichlar, ‘igmentlar, adgezion qo‘shilmalar va boshqa moddalar bo‘ladi. ‘olivinilxlorid ‘olimerlari va so‘olimerlari asosidagi yelimlar D-1A, D-4A, D-7A, GI‘K-133, ‘F-1A kabi markalarda ishlab chiqariladi. Bu yelimlar asosida hosil qilingan birikmalarning siljishdagi mustahkamligi 1,5-10 M’a oralig‘ida bo‘ladi. Ularni minus 60 dan 130<sup>0</sup>S gacha ishlatish mumkin. yelimlarni 1-3 oygacha muddatda saqlash mumkin. Ularni havo filtrlari qo‘qoqlarini quyishda, ‘ayvand choklarini ji‘slashda, moy filtrlari kartonli elementlarini yelimlashda, antikorrozion va shovqinga qarshi himoya vositasida ishlatiladi. SHuningdek ‘olivinilxlorid ‘olimerlari va so‘olimerlari asosida avtomobillarni tahmirlashda ishlatiladigan Mars, Feniks, MTS-1, ‘ED-B kabi yelimlar ishlab chiqariladi. Ularni minus 40 dan 80<sup>0</sup>S gacha haroratlarda ishlatish mumkin. Ularni saqlash muddati 3 oydan 1 yilgacha. Bu yelimlardan asosan avtomobil salonlari va kabinalarini ‘ardozlashda foydalaniladi.

**Yog‘och buyumlarni biriktirish uchun yelimlar.** Yog‘och buyumlarni biriktirish uchun karbomid yelimlaridan foydalaniladi. Biriktirish qotirgichlaridan foydalanilgan o‘zida xona haroratida (16-24 soat) yoki bir oz qizdirib bajariladi. Biriktiriladigan detallar bir-biriga 0,05-0,5 M’a (0,5-5,0 kgk/sm<sup>2</sup>) bosim bilan siqilishi kerak. Kirishishni kamaytirish uchun tuldirgichlar qo‘shiladi.

**Yuqori haroratlarda ishlatiladigan yelimlar.** Yuqori haroratlarda ham ishlay oladigan birikmalar hosil qilish uchun kremniyorganik birikmalar asosida tayyorlangan yelimlardan foydalaniladi. Ular ichida issiq o‘zida ham, sovuqlayin ham qotadigan yelimlar bor (sovuqlayin qotadigan yelimlarning issiqqa chidamliligi ‘ast) VK-8, VK-15 yelimlari bilan hosil qilingan birikmalarni qisqa muddat 1000-1200<sup>0</sup>S gacha qizdirish mumkin. Sunggi yillarda e‘oksid yelimlar va ‘astalar keng tarqaldi. Ular yordamida istalgan materiallarni uzaro va boshqa materialga mustahkam biriktiriladi. Ular bilan sovuqlayin ham, issiq o‘zida ham biriktirish mumkin.

**Kauchuk asosidagi yelimlar.** Rezinalarni uzaro (masalan, avtomobil kameralarini tag‘mirlashda), shuningdek rezinani shisha, metall, va boshqa materiallarga biriktirishda sovuqlayin qotadigan rezina yelimlaridan (VKR-15,16,17, KĖM-1,4508 va boshqalar) foydalaniladi. Ular tabiiy yoki sintetik kauchuklarni organik erituvchilarda, ko‘‘incha «Galosha» benzinida (benzinning 80-120<sup>0</sup>S haroratlar oralig‘ida qaynab bug‘lanadigan tor fraktsiyasi) eritib tayyorlanadi. Xona haroratida yelimlab biriktirish uchun 24 soat kifoya. Ėekin sovuqlayin yo‘ishtirilgan birikmaning mustahkamligi, issiqqa chidamliligi ‘ast (60-80<sup>0</sup>S) bo‘ladi (VKR-16,17 yelimlarniki 150<sup>0</sup>S). qaynoq o‘zida vulkanizatsiya qilish jarayoni 140-150<sup>0</sup>S haroratda bajariladi. Bunda olinadigan birikmalarning mustahkamligi ko‘‘incha asosiy materialnikidan qolishmaydi. Vulkanizatsiya qilinmaydigan kauchukdan tayyorlangan buyumlarni ‘ulatlar, alyuminiy, latunga mustahkam yo‘ishtirish uchun qaynoq leykonat yelimidan foydalaniladi. Birikma 150<sup>0</sup>S gacha haroratda ishlay oladi. Tayyor yelimni 1,5 yil saqlash mumkin. Bu yelim elastik, neftu mahsulotlari tag‘siriga chidamli birikma hosil qiladi.

Uz-uzidan vulkanizatsiyalanadigan 88N va 88N’ yelimlaridan amalda foydalanish qulay (elim tarkibida vulkanizatsiyalanishni tezlatgich va aktivlashtirgich bo‘lgani sababli u xona haroratida bir so‘tka davomida vulkanizatsiyalanadi) olingan birikma ancha mustahkam chiqadi. Agar biriktirish yelimini 50<sup>0</sup>S gacha qizdirib bajarilsa, birikmaning mexanik mustahkamligi yanada ortadi. Neftu mahsulotlari tag‘siriga chidamaliligini ‘astligi 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<sup>0</sup>S haroratgacha chidash beradi.

Elimlab biriktirish jarayoni sirtlarni mag‘lum darajada tayyorlashni talab qiladi. Mustahkam birikma olish uchun sirtlar bir xil g‘adir-budurlikka ega bo‘lishi kerak. Buning uchun alyuminiy, qalay, keramika, chinni, rezina kartonga jilvir kog‘oz bilan, qora metallar, qattiq qotishmalar, bag‘zi ‘lastmassalarga itra bilan ishlov beriladi. Yog‘och buyumlar egov bilan tozalanadi. Bag‘zi metall va qotishmalar (alyuminiy, magniy, mis, xromlangan buyumlar) uchun sirtlarni kislota yoki ishqorli vannalarda xurushlashga va boshqa o‘eratsiyalarni bajarishga tug‘ri keladi. ‘olietilen va bag‘zi boshqa ‘lastmassalardan tayyorlangan buyumlarga sulufat kislota eritmasi bilan ishlov beriladi. Yo‘ishtirishdan

oldin detallar benzin, atseton, yuvish vositalari bilan yog'sizlantiriladi. Yelimlab biriktirilgan detallarni tag'mirlanayotganda ulardagi eski yelimni qirib tashlash zarur.

Buyalgan sirtlar yuvish vositalari bilan yuviladi va jilvir qog'oz bilan ishqalanadi (kuch tushmaydigan konstruksiyalar-ni sirtlari) yoki buyoq qatlami bo'tunlay qirib tashlanadi. Tayyorlangan sirtga yelim, odatda, cho'tka bilan kamdan kam o'zilarida 'ulüverizator yoki sh'atelü bilan yelim 'astalari surtiladi. Bu jarayonni mexanizatsiyalashtirish uchun ko''incha yelim surtadigan jihozlardan foydalaniladi. Hajmiy detallarga yelimlarni eletrostastik maydonda surtish qullanila boshlandi.

Îdatda, biriktiriladigan sirtlar va yelim 'ardasining issiqdan chiziqli kengayish koeffitsenti turlicha bo'ladi. SHu sababli yelimni sirtga mumkin qadar yu'qa qilib surtish zarur. Faqat shundagina birikma mustahkam chiqadi. Yelim 'ardasining qalinligi 0,25 mm dan oshmasligi kerak.

Yo'ishqoq lentalaridan foydalanish sohasi ancha kengaydi: ular izolyatsiyalarni tag'mirlashda, metallarning korroziyalanishdan saqlashda, sirtlarni buyash yoki galüvanik qo'lamalar hosil qilishda ishlatiladi. Bundan tashqari, ular buyumlarni markalashda, urashda ham ishlatiladi. Ėentalar qog'oz, tselofan, 'olietilen, lavsan, 'olivinilxloriddan tayyorlanadi va ularga yelim surtiladi. Ularning afzalligi shundaki ular deyarli barcha sirtlarga yaxshi yo'ishadi, yo'ishtirish uchun maxsus uskuna talab qilmaydi. Tayyor o'zida chiqariladi.

### **Nazorat savollari**

1. 'oliefirakrilatli yelimlar.
2. 'olivinilxlorid 'olimerlari va so'olimerlari asosidagi yelimlar.
3. Yog'och buyumlarni biriktirish uchun yelimlar.
4. Yuqori haroratlarda ishlatiladigan yelimlar.
5. Kauchuk asosidagi yelimlar.

### **Avtomobillardagi interer va jixozlash materiallari.**

1. qo'lama materiallar.
2. qistirma va zichlovchi materiallar.
3. Elektroizolyatsion materiallar.
4. Yog'och materiallari.

**qo'lama materiallar.** Turli qo'lama materiallar haydovchilarning ish sharoitini yaxshilash uchun yengil avtomobillar, avtobuslar salonlarini, yuk avtomashinalari kabinalarini issiqlik va tovushdan izolyatsiyalashda ishlatiladi. qo'lama materiallar yetarli darajada mustahkam bo'lishi, foydalanish jarayonida tez yemirilmasligi va uz tashqi kurinishini uzoq muddat saqlab turishi, neft mahsulotlari tahsirida uz xususiyatlarini va tashqi kurinishini uzgartirmasligi, iflosliklardan (chang, yog' va moy qoldiqlari) oson tozalanishi, imkoniyat qadar bejirim bo'lishi bilan birga kamyob va qimmatbaho bo'lmasligi lozim. qatlama movo't, tukli duxoba, re's, 'arusina kabi tabiiy gazlamalar ko'' ishlatiladigan materiallar hisoblanadi. Hozir qo'lama materiallar ichida tabiiy materiallarga nisbatan qator afzalliklarga ega bo'lgan neylon, ka'ron, lavsan kabi sintetik materiallar asosiy urinni egalaydi. Ularning assortimenti muntazam ko''ayib bormoqda. Bundan tashqari sintetik smolalar shimdirilgan turli 'olotnolar ham ishlatiladi. Salonlar va kreslolarini qo'lash uchun sunüiy teri, 'lyonka materiallar ishlatiladi. Trikotaj yoki gazlama asosida tayyorlangan sunüiy terilar nitro teri, vinilli teri, elastik teri (neftü mahsulotlari tag'siriga chidamli) deb ataladi. 'lyonka materiallar rasm tushirilgan xira tekis sirtga ega bo'lgan 'lyonkalardir.

Yuk avtomobillari va avtobuslarning urindiqlari va suyanchiqlarini qo'lashda dermantin (bir tomoni nitroemal kurinishidagi qo'lama bilan qo'langan), tekstovinit (bir tomoni tekstovinit plastikati bilan qo'langan) va avtobim (bir tomoni xlorlangan plastikat bilan qo'langan)lardan keng foydalaniladi. yengil avtomobillarga bezak berishda 600-60, 750-30-20E va 450-30-40 ('olivinilxlorid qo'lamli silliq yoki momiq gazlama) turdagi sunhiy terilardan keng foydalaniladi.

**Avtomobillar salonlarini (kabinalarini) bezash uchun 'olivinilxloridli 'lyonka materiallar.** Bu materiallar 'olivinilxloridga 'lastifikatorlar, stabilizatorlar va boshqa qo'shimchalar qo'shib olinadi. Ularni minus 40 dan 80<sup>0</sup>S haroratlarda ishlatish mumkin. Ular uch xil markada ishlab chiqariladi:

0,4 turi - eshiklarni ichki qismini qo'lashda ishlatiladi;

0,4T turi - avtomobil saloni (kabinasi) shiftini va quyoshni tusish soyabonini qo'lashda ishlatiladi;

R turi - sovitish tizimi uchun qistirmalar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

'olivinilxloridli 'lyonka materiallar 40 m dan kam bo'lmagan uram kurinishida ishlab chiqariladi.

0,4 va 0,4T turidagi 'lyonka materiallar  $(60-2)^{\circ}\text{S}$  haroratda 100 soat davomida to'tib turilganda ham uz xususiyatlarini uzgartirmaydi.

Avtomobillarning salonlariga (kabinalariga) ishlov berishda foydalaniladigan 'olivinilxloridli materiallarning fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlari 7.1-jadvalda keltirilgan.

7.1-jadval. 'olivinilxloridli materiallarning fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlari

|                                         | 0,4 turi  | 0,4 T turi | R turi    |
|-----------------------------------------|-----------|------------|-----------|
| Kengligi, mm                            | 1270-20   | 1400-30    | 1400-20   |
| qalinligi, mm                           | 0,42-0,02 | 0,42-0,02  | 0,40-0,10 |
| Uzilishdagi mustahkamligi, N, kamida:   |           |            |           |
| buylama yunalishda                      | 343       | 196        | 215       |
| kundalang yunalishda                    | 294       | 176        | 196       |
| Uzilishdagi nisbiy uzayishi, %, kamida: |           |            |           |
| buylama yunalishda                      | -         | -          | 120       |
| kundalang yunalishda                    | -         | -          | 140       |
| qattiqligi                              | -         | 24,5-44,1  | -         |

Tuqima qo'lama materiallar. yengil avtomobillar va avtobuslarning salonlarini, yuk avtomobillarining kabinalari devorlari, shiftlari, eshiklari, urindiqlari va boshqa detallarini qo'lashda tuqima materiallardan keng foydalaniladi. Tuqima materiallar yuqori estetik va gigienik xususiyatlarga ega bo'lganligi tufayli avtomobillarni komfortabelligini tahminlashda muhim ahamiyatga ega.

quyida tuqima va sunhiy qo'lama materiallarining gigienik xususiyatlarini taqqoslash uchun ma'lumotlar keltirilgan 7.2-jadvalda keltirilgan.

7.2-jadval. Tuqima va sunhiy qo'lama materiallarining gigienik xususiyatlari

|                                                          | Havo o'tkazuvchanligi, $\text{sm}^3/(\text{sm}^2 \cdot \text{s})$ | Havo namligi 100 foiz bo'lganda materialning havodagi namni yutish xususiyati, % |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 'olimer qo'lamli vinilli teri                            | 0                                                                 | 0                                                                                |
| qalin gulli tuqima vinilli teri                          | 0,02                                                              | 0,6                                                                              |
| Oralatib 'olimer qo'lama berilgan vinilili teri          | 0,35                                                              | 1                                                                                |
| 'oliamidli gazlama                                       | 15                                                                | 7                                                                                |
| Yarim sherst gazlama                                     | 14                                                                | 22                                                                               |
| 'oliamidli trikotaj                                      | 40                                                                | 6                                                                                |
| 'eno'oliuretan bilan ishlov berilgan 'oliamidli trikotaj | 35                                                                | 7                                                                                |

qo'lama materiallar ishlab chiqarishda tabiiy tolalardan kam foydalaniladi. SHerst va yarim sherst materiallar yuqori klassdagi avtomobillarning uridiqlarini qo'lashda ishlatiladi. 'oliamidli va 'oliefirli i'lardan keng foydalaniladi.

qo'lama materiallarining muhim xususiyatlaridan biri ularning quyosh nuri tahsiriga chidamliligidir. quyosh nuri tahsiriga chidamliligi buyicha tabiiy sherst materiallar yaxshi xususiyatlarga

ega. Sintetik gazlamalarning ul trabinafsha nuri tahsiriga chidamliligi turlicha: 'oliamid asosidagi gazlamalarning ul trabinafsha nuri tahsiriga chidamliligi yomon, 'oliefir asosidagi gazlamalarning chidamliligi esa yaxshi. 'oliakrilonitril asosidagi tuqima materiallarning quyosh nuri tahsiriga chidamliligi yuqori.

Hozirgi 'aytda «Strelka», «Gazon», «Dorojnaya», «Olim'iyskaya», «Oka» kabi yarim sherst materiallardan keng foydalaniladi.

Sunhiy teri. Avtomobilsozlikda qo'lama material sifatida eng ko'' ishlatiladigan materiallardan biri sunhiy teridir. Sunhiy terini avtomobillarning yostiqchalarini, urindiq suyanchiqlarini, salon shiftini, yon 'anellarni va boshqa detallarni qo'lashda ishlatiladi.

Avtomobilsozlikda ishlatiladigan sunhiy teri yuzasiga 'olivinilxlorid qo'langan tuqima asosdan iborat bo'lib, tuqima asos sifatida tabiiy ('axta), sintetik ('oliamid va 'oliefir), sunhiy yoki aralash tolalardan foydalaniladi.

Avtomobilsozlikda ishlatiladigan sunhiy terilar asossan uch turda ishlab chiqariladi: gazlama asosidagi viniliskoja - VO-T; trikotaj asosdagi viniliskoja - VO-TR; asosi gazlama bo'lmagan viniliskoja - VO-NT.

Sunhiy terini minus 40<sup>0</sup>S dan yuqori harolartlarda ishlatish mumkin. Havo o'tkazuvchanligi 0,02-0,35 sm<sup>3</sup>/(sm<sup>2</sup>/s).

Avtomobillarning salonlari (kabinalari) shiftini qo'lash uchun maxsus markadagi (viniliskoja-TR, viniliskoja-NT, viniliskoja-T IKA') sunhiy terilar ishlab chiqariladi.

Avtomobil 'olini qo'lash uchun materiallar. Avtomobil 'olining qo'lamasini issiqlik va shovqindan izolyatsiyalash xususiyati yaxshi bo'lishi, yemirilishga chidamliligi va ishqalanish koefitsienti yuqori bo'lishi, moy va benzin tahsiriga chidamli bo'lishi, ish harorati oralig'i imkoniyat qadar keng bo'lishi lozim. Avtomobil 'olini qo'lashda rezina tushamalardan, alkidli va 'olivinilxloridli linoleumlardan, tuqima materiallardan foydalaniladi.

Rezinali tushamalar uch turda: muhtadil iqlim sharoiti uchun(I tur), tro'ik iqlim sharoiti uchun (II tur) va sovuq iqlim sharoiti uchun (III tur) ishlab chiqariladi. Ularning chuzilishdagi mustahkamligi mos ravishda 4,0; 5,5 va 4,5 M'a ni tashkil etadi.

Avtomobil 'olini qo'lashda relin, alkidli, avtolin kabi linoleumlardan foydalaniladi. Tuqima asosdagi avtolin linoleumlar 'olni qo'lashda ishlatiladigan materiallarga quyiladigan talablarga nisbatan tuliq javob beradi. Avtolin 1490 mm kenglikda, 2,7 va 3,5 mm qalinlikda uzunligi 10,5 m bo'lgan uram kurinishida ishlab chiqariladi.

qistirma va zichlovchi materiallar. Avtomobillar uzellarini yig'ishda detallar uzaro tegib ishlaydigan joylarni germetiklash zarurati 'aydo bo'ladi. Bu zaruratni qondirishda qistirma va zichlovchi materiallardan foydalaniladi. Ular detallar birikkan joylardan suyuqlik oqishi va sizishining, flanetslardan gazlar chiqishini oldini olish, ishqalanish uzellarini chang va namdan saqlash birikmalarni germetiklash uchun ishlatiladi. qistirma materiallardan quzgalmas detallarni biriktirishda ishlatiladigan turli xil shakldagi (biriktiriladigan detallarni uzaro tegib turivchi yuzalariga moslab) qistirmalar tayyorlanadi. Zichlovchi materiallar ko''chilik o'zilarida sal niklar deb yuritiladi va uzaro aylanib ishlaydigan detallar orasidagi tirqishlarni zichlashda ishlatiladi. qistirma va zichlovchi materiallar yuqori mustahkamlikka, zarur elastiklikka va shu bilan birga uncha katta bo'lmagan qattiqlikka ega bo'lishi lozim. SHuning bilan birga bu materiallarning ishlatilish sharoitiga kura ular yuqori harorat, neft mahsulotlari va suv tahsiriga chidamli bo'lishi lozim. Sal nik tayyorlanadigan materiallar yemirilishga ham chidamli bo'lishi lozim.

qistirmabo' materiallar sifatida turli xil kimyoviy ishlov berilgan qog'ozlar ('argument, karton, fibra - ish harorati 150<sup>0</sup>S gacha), namat (75<sup>0</sup>S gacha haroratda ishlatishga yaroqli), asbest (350<sup>0</sup>S gacha haroratda ishlatishga yaroqli), turli xil markadagi 'aronitlar (asbest, kauchuklar, tuldirgichlar aralashmasining vulkanizatsiyalangan listlari), moy va benzin tahsiriga chidamli 'aronit MB'-5 (250<sup>0</sup>S haroratgacha ishonchli ishlaydi), ferronit 1001 ('arronit metalla tur bilan armirdangan, 400<sup>0</sup>S gacha haroratlarda ishlatish mumkin) va boshqalardan foydalaniladi.

Rux xlorid bilan ishlov berilgan, 'resslangan qog'oz yoki karton fibraning mexanik mustahkamligi va neftu mahsulotlari tag'siriga chidamliligi yuqoridir. Undan qistirmalar (qistirmabo' fibra KGF), elektr a''aratlar detallari (elektrotexnik fibra FE) tayyorlanadi. qog'oz materiallarining maksimal ish harorati 140-150 °S dan oshmaydi. Bunday yuqori haroratda ularning egiluvchanligi yuqoladi, kuyadi.

Salüniklar, qistirmalar tayyorlash uchun moy, benzinga chidamli rezinadan tashqari, texnik namatdan ham foydalaniladi. Bu namat jundan tayyorlangan g'ovakli list materiallardir. Uning issiqdan va tovushdan izolyatsiyalashgan xossalari, amortizatsiyalash xususiyati yuqoridir.

'ukak daraxtning uvoqlarini 'resslab, 'ukak material olinadi. Ular suv, neftü mahsulotlari muhitida, kichik mexanik nagruzkalar ostida hamda ko''i bilan 100-120<sup>0</sup>S gacha qiziydigan birikmalarni (kla'anlar qo'tisi, yonilg'i baklari, qalkovichli kameralarning qa'qoqlar, filütrlar stakani, dvigatellar karteri, faralar oynasi va hokazolar) zichlashda ishlatiladi.

Yuqori haroratda ishlovchi detallarni issiqlikdan izolyatsiyalash hamda zichlash uchun asbestdan keng foydalaniladi (kiritish va chiqarish kollektorlari, dvigatelü tsilindrlari, golovkasi va boshqalardagi qistirmalar). Asbest tabiiy tolali material bo'lib, uni yu'qa, egiluvchan va mustahkam tolalarga ajratish mumkin. Asbestning elektr va issiqlikdan izolyatsiyalash xossalari yaxshi, yonmaydi, 350<sup>0</sup>S gacha haroratda ishlay oladi, lekin bundan yuqori haroratda uning mustahkamligi va egiluvchanligi yuqoladi. Tag'mirlash ishlarida karton, qog'oz tuqima, tasma, chilvir va i' kurinishdagi asbestdan, shuningdek maydalangan asbestdan foydalaniladi.

Asbest (60-70 foiz), vulkanizatsiyalashgan rezina (12-13 foiz) va tuldargich (tu'roq, talük) aralashmasidan neftü mahsulotlari tag'siriga chidamli, 450<sup>0</sup>S haroratga chidash beradigan list material 'aronit olinadi. 'aronitdan yonilg'i va moy tegib turadigan detallar uchun zichlamalar (taqsimlash shesternalarini qo'qoqlari, moy qabo'l qilgichlar flanetslari, suv nasosi, yonilg'i tindargich va boshqalarning qistirmalari) tayyorlanadi.

Grafit, rezina, surik va bag'zi boshqa moddalarning aralashmasini 'resslab list material qistirmabo' klingerit olinadi. Undan tayyorlangan qistirmalar 180-200<sup>0</sup>S haroratda ishlay oladi.

Avtomobillar kabinalarida shovqini kamaytirish uchun maxsus mastikalardan foydalaniladi. qora rangli bir jinsli suyuq massa kurinishida bo'lgan BMI-1 mastikasi yaxshi xossalarga ega. U metall sirtga yoki FL-93, EF-093 gruntovkalari surtilgan sirtlarga 'urkab qo'lanadi. Mastika 100-110<sup>0</sup>S haroratda 30 mino't ichida quriydi. qo'lama metallarni korroziyalanishdan ham saqlaydi.

Elektroizolyatsion materiallar. Elektroizolyatsion material deganda, elektr tokini amalda o'tkazmaydigan material tushuniladi. Avtomobillarning elektr jihozlarini tag'mirlash uchun elektr izolyatsiyalash materiallari ishlatiladi. Ular yuqori kuchlanishga chidash berishi, yetarli darajada mustahkam bo'lishi, shuningdek issiqlik tahsiriga chidamli bo'lishi (bahzi bir issiq sharoitda ishlaydigan materiallar uchun) lozim.

Bu talablarga ushbu kitobning oldingi boblarida kurib o'tilgan bir qator materiallar javob beradi: ko''gina 'lastmassalar (tekstolit, getinaks), rezina, ebonit, loklar (asfaltü bitumli, gliftalli, kanifolli va hokazo loklar), asbest, fibra, karton va boshqalar. Bundan tashqari elektroizolyatsion material sifatida 500<sup>0</sup>S haroratgacha qizishga chiday oladigan slyuda va mikonit materiallaridan foydalaniladi. Slyuda yu'qa plastiklarga ajratsa bo'ladigan shaffof mineral, mikonit esa gliftal smola bilan yelimlangan slyudalar.

Elektr izolyatsiyalash materialli sifatida lakotkanü (kembrik) ancha keng tarqalgan. Ëakotkan elektr izolyatsiyalash loklari shimdirilgan i', shoyi gazlama yoki shisha tuqimalardir. Ular uramlar, listlar, trubalar kurinishida chiqariladi.

Ko''incha izolyatsiyalash lentalaridan foydalanishga tug'ri keladi. Bu lenta bir yoki ikki tomonga ham rezina aralashmasi shimdirilgan mitkaldan iborat. Ëenta elektr simlarining ulangan joylarini izolyatsiyalashda ishlatiladi. plastik 'lyonka materialga yelim qatlami surib tayyorlangan yo'ishqoq izolyatsion lentalar keng tarqalgan.

Yog'och materiallari. Yog'och materiallardan xalq xo'jaligida, jumladan avtomobilsozlikda keng foydalaniladi. CHunki yog'ochning mexanik mustahkamligi yaxshi, zichligi katta emas (suvga nisbatan 1,5-2 marta yengil), vibratsion yuklanishlarga yaxshi chidash beradi, issiqlikni sekin ('ulatga nisbatan uch marta sekin) o'tkazadi, qizdirilganda kengayadi. Bundan tashqari yog'ochga oson ishlov berish va uni yelimlab yo'ishtirish mumkin. SHuning bilan birga yog'och materiallar bir qator kamchiliklarga ham ega: chiriydi, oson yonadi, kundalang kesimi buyicha mexanik xossalari bir xil emas, namni osongina shimib oladi va ulchamlari va shaklini uzgartiradi. Bu kamchiliklari tufayli yog'och materiallar zamonaviy avtomobillarda kam ishlatiladi.

Konstruktsion material sifatida yog'ochning uziga xos xususiyatlaridan biri uning namligidir. Absolyut namlik deganda yog'och tarkibidagi suv miqdorining foizlarda (yog'och massasiga nisbatan)

ifodalangan ulushi tushuniladi. Yangi kesilgan daraxtlarning namligi 50-60 foizgacha yetadi. Avtomobil detallari tayyorlanadigan yog'och materiallarning namligi 12-18 foiz oralig'ida bo'ladi.

Kichik ulchamli detallar namligi 15 foizdan oshmaydigan yog'ochdan tayyorlanishi lozim, aks o'zida bu detallardan foydalanish davomida uning ulchamlari uzgaradi. yelimlab tayyorlanadigan detallar uchun yanada quruqroq (namligi 10-12 foizdan yuqori bo'lmagan) yog'och kerak bo'ladi. Mahlum sharoitda ishlatiladigan detallarni tayyorlash uchun yog'och tanlashda uning qattiqligini hisobga olish zarur. Eng ko'' tarqalgan daraxt turlari qattiqligining 'asayish darajasiga kura quyidagi tartibda joylashadi: grab-shumtol-eman-qoraqayin-zarangqayin-tilog'och-ol xa-qarag'ay-qoraqarag'ay-oq qarag'ay-arg'ivon. qattiq yog'ochlardan yuklanish ostida ishlaydigan detallar, yumshoq yog'ochlardan yuklanish tushmaydigan detallar tayyorlanadi, shuningdek turli 'ardoqlash ishlarida foydalaniladi. Ninabargli daraxtlardan olingan yog'och materiallar eng ko'' ishlatiladi, chunki ular bargli daraxtlarga qaraganda ancha mustahkam, kamroq chiriydi (tarkibida chirishni oldini oladigan smolali moddalar ko''). Ulardan yuk avtomobillarining 'oli va borti, kuzovining kundalang balkalari tayyorlanadi. Tilog'och va eman yog'ochining eks'luatatsion xossalari, yahni qattiqligi va mustahkamligi yuqori, chirishga chidamliroq.

Detallar tayyorlash, avtomobillarni ishlatish va tahrirlash, shuningdek avtoTransport korxonalarida xo'jalik ishlari maqsadida turli xil shakldagi yog'och materiallaridan foydalaniladi.

Uzunligi buyicha eng kichik kundalang kesimining diametri 150 mm dan kam bo'lmagan yog'och xoda deb yuritiladi. Xodani buylama uqi buylab arralaganda 'lastinalar, charaktaliklar hosil bo'ladi.

Yog'och materiallari kundalang kesimi ulchamlariga qarab bruslarga (eni va qalinligi 100 mm dan oshadi), bruschalarga (eni qalinligidan ikki martadan ortiq emas) va taxtalarga (eni qalinligidan ikki martadan ortiq) bo'linadi. Reyka va 'lankalar kichik ulchamli taxtalarning bir turi hisoblanadi. qanday ishlov berilganiga kura yog'och materiallar turt tomoni arralangan va qirralari arralanmagan yoki qisman arralangan xillarga bo'linadi.

Yog'och buyumlar yoki yog'och buyumli mashinalar ochiq havoda saqlanganda ularning namligi ortib, ular tob tashlashi va chirishi mumkin. CHirigan yog'ochdan foydalanishga ruxsat etilmaydi. Hashoratlar shikastlagan yog'ochdan ham foydalanish mumkin emas, chunki ularning mustahkamligi keskin 'asaygan bo'ladi. Yog'ochning chirishi va hashoratlar shikastlashining oldini olish uchun ko''incha yog'och detallar lok-buyoq bilan qo'lanadi. Ko''incha yog'och buyumlarga chirishni oldini oluvchi maxsus tarkiblar-antise'tiklar (xlorli rux, ftorli natriy aralashmasi) shimdiriladi.

Yog'ochning o'tga chidamliligini oshirish uchun unga maxsus tarkiblar shimdiriladi yoki o'tdan himoya qiluvchi buyoqlar bilan buyaladi. Bu moddalar qiziganda yog'och sirtida havo kirishiga tusqinlik qiluvchi 'arda hosil qiladi. Bunday ishlov berilgan yog'ochlar olov tahsirida faqat to'taydi, olov manbai uzoqlashtirilishi bilan tezda uchib qoladi. Bu qo'lamalar yog'ochga uzil-kesil ishlov berilgandan sung surtiladi.

qayin, ol xa, eman, qoraqayin va bahzi boshqa yog'ochlardan sh'on - qalinligi 0,5-1,5 mm li keng silliq 'ayraha tayyorlanadi; sh'on aylanayotgan yog'och bo'lagidan qirqib olinadi. SH'ondan faner, yog'och qatlamli plastiklar, yelimlab yo'ishtirilgan egik dntallar tayyorlanadi; eman, qoraqayin, yong'oq daraxtlaridan tayyorlangan sh'onlar qimmatbaho daraxt kurinishida qo'lama hosil qilish uchun ishlatiladi; ol xa va kedrdan olingan sh'ondan avtomobillar akkumo'lyatorlar batareyasining se'aratori tayyorlanadi.

Yog'och tolalarini uzaro 'er'endikulyar joylashtirgan o'zida uch va undan ortiq sh'on qatlamlarini yelimlab yo'ishtirish yuli bildan fanerlar olinadi; ular 1,5-15 mm qalinlikda, 725-1525 mm kenglikda va 1220-2440 mm uzunlikda ishlab chiqariladi. Fanerlarning turli markalari bir-biridan ularda ishlatilgan yelim xili bilan farq qiladi: FSF - suvga chidamliligi yuqori bo'lgan, fenolformal degid yelim vositasida tayyorlangan; FK - suvga chidamliligi urtacha bo'lgan, karbamid yelimi bilan tayyorlangan. Oqsil (kazein) yelim bilan tayyorlangan FBA fanerining suvga chidamliligi 'ast bo'ladi.

qayindan tayyorlangan sh'onlarni fenol smolalar yoki krezolformal degid smolalar bilan yolimlab yo'ishtirish yuli bilan bakelitlangan FBS faneri olinadi. Uning suvga chidamliligi yuqori. Undan mexanik usulda biriktiriladigan, shuningdek sovuqlayin yelimlab yo'ishtiriladigan konstruktsiyalarda foydalanish mumkin.

## Nazorat savollari

1. Avtomobillar salonlarini (kabinalarini) bezash uchun ‘olivinilxloridli ‘lyonka materiallar.
2. Tuqima qo'lama materiallar
3. Sunhiy teri.
4. qistirma va zichlovchi materiallar.
5. Elektroizolyatsion materiallar.
6. Yog'och materiallari.

## Test topshiriqlari

| <i>Test to'shirig'i</i>                                                         | <i>To'g'ri javob</i>        | <i>Muqobil javob</i>                 | <i>Muqobil javob</i>     | <i>Muqobil javob</i>      |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Yonilg'i tarkibida oltingugurt necha foizgacha bo'ladi?                         | *0,1 dan 4,5 foizgacha.     | 25 foizgacha;                        | 50 dan 97 foizgacha;     | 0,4 dan 4,3 foizgacha;    |
| Neftni to'g'ridan-to'g'ri haydashda necha foiz dizel yonilg'isi olinadi?        | *15-20 foiz;                | 50 foizgacha;                        | 10-12 foiz;              | 20-30 foiz.               |
| Neftni to'g'ridan-to'g'ri haydashda necha foiz mazut olinadi?                   | *50 foiz gacha;             | 15-20 foiz;                          | 10-12 foiz;              | 20-30 foiz.               |
| Neft massasining asosiy qismini nechta guruhdagi uglevodorodlar tashkil qiladi? | *uchta;                     | ikkita;                              | to'rtta;                 | beshta.                   |
| O'zbekistonda neftni qayta ishlash zavodlari qaealarda joylashgan?              | *Buxoro, Oltiariq, Farg'ona | Buxoro, Farg'ona, Muborak, SHo'rtan; | Buxoro, Farg'ona, Navoi; | Buxoro, Farg'ona, Olmaliq |
| Ligroinli distilyat necha graduslarda olinadi?                                  | *120-240;                   | 40-200;                              | 230-260;                 | 150-360.                  |
| Neft zichligi bo'yicha nechta turga bo'linadi?                                  | *uchta;                     | to'rtta;                             | ikkita                   | beshta.                   |
| Neftni to'g'ridan-to'g'ri haydashda necha foiz benzin olinadi?                  | *10-12 foiz;                | 50 foizgacha                         | 15-20 foiz               | 20-30 foiz.               |
| Neftni kirishdagi tezligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                   | *1-2 m/s.                   | 60-80 m/s;                           | 40-50 m/s;               | 10-15 m/s;                |
| Neftni tarkibida necha foiz kislorod bo'ladi?                                   | *0,1-1,2 foiz;              | 11-14 foiz;                          | 83-87 foiz;              | 0,02-1,7 foiz.            |
| Neftni tarkibida necha foiz oltingugurt bo'ladi?                                | *0,01-5,5 foiz.             | 11-14 foiz;                          | 83-87 foiz;              | 0,1-1,2 foiz;             |
| Neftni haydashdagi oxirgi                                                       | *60-80 m/s;                 | 40-50 m/s;                           | 10-15 m/s;               | 1-2 m/s.                  |

|                                                                                                               |                                                                       |                                                             |                                          |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| tezlik qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                                                    |                                                                       |                                                             |                                          |                                        |
| Neft va neft mahsulotlarida 'aralinli uglevodorodlar necha foizni tashkil etadi?                              | *50-60 foizni.                                                        | 5-10 foizni;                                                | 10-15 foizni;                            | 20-30 foizni;                          |
| Neftni tarkibida necha foiz uglerod bo'ladi?                                                                  | *83-87 foiz;                                                          | 11-14 foiz;                                                 | 0,1-1,2 foiz;                            | 0,02-1,7 foiz.                         |
| Neftning zichligi qazib olish joyiga qarab necha g/sm <sup>3</sup> dan necha g/sm <sup>3</sup> gacha bo'ladi? | *0,65 dan 1,3 g/sm <sup>3</sup> gacha                                 | 0,650 dan 0,870 g/sm <sup>3</sup> gacha;                    | 0,871 dan 0,910 g/sm <sup>3</sup> gacha; | 0,910 dan 1,3 g/sm <sup>3</sup> gacha; |
| Neftni qayta ishlashni qanday usullari bor?                                                                   | *to'g'ridan-to'g'ri haydash va kimyoviy;                              | kreking va 'latforming;                                     | gidrokreking va reforming;               | vakuumli haydash va kokslash.          |
| Neft mahsulotlarini zichligi qaysi asbob yordamida o'lchanadi?                                                | *neftedensimetr (ariometr);                                           | 'enetrometr;                                                | viskozometr;                             | termometr.                             |
| Neft mahsulotlarini qovushoqligi qaysi asbob yordamida o'lchanadi?                                            | *viskozometr;                                                         | 'enetrometr;                                                | neftedensimetr (ariometr);               | termometr.                             |
| $\alpha = 1$ bo'lganda aralashma qanday aralashma bo'ladi?                                                    | *normal aralashma;                                                    | qambag'al aralashma;                                        | boy aralashma;                           | qattiq aralashma.                      |
| $\alpha > 1$ bo'lganda aralashma qanday aralashma bo'ladi?                                                    | *qambag'al aralashma;                                                 | boy aralashma;                                              | normal aralashma;                        | qattiq aralashma.                      |
| $\alpha < 1$ bo'lganda aralashma qanday aralashma bo'ladi?                                                    | *boy aralashma;                                                       | qambag'al aralashma;                                        | normal aralashma;                        | qattiq aralashma.                      |
| A-80 benzinini rangi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                                      | *sariq;                                                               | rangsiz;                                                    | to'q sariq-qizil;                        | ko'kimtir.                             |
| Benzinni zichligi qaysi javoda to'g'ri ko'rsatilgan?                                                          | *0,735—0,750;                                                         | 0,890-0,930;                                                | 0,835-0,860;                             | 1.                                     |
| Benzinnlarni detonatsiyaga qarshi turg'unligini oshirish uchun qanday antidenatorlar qo'shiladi?              | *tetraetilqo'rg'o shin terametilqo'rg'o shin va trebutilmetilli efir; | xlorli metal;                                               | qo'rg'oshin dioksidi;                    | margan ets.                            |
| Normal yonishda alanga frontini tarqalish tezligi qaysi javobda to'g'ri ko'rstilgan?                          | *25-40 m/s;                                                           | 10-12 m/s;                                                  | 150-200 m/s;                             | 1500-2500 m/s.                         |
| Ishchi fraktsiya benzinni necha foizini haydashida hosil bo'ladi?                                             | *50;                                                                  | 100;                                                        | 90;                                      | 10.                                    |
| Ai-80 benzinini oktan soni motor usulida nechaga teng?                                                        | *76;                                                                  | 72;                                                         | 80;                                      | 85.                                    |
| Ai-93 benzinini oktan soni motor usulida nechaga teng?                                                        | *85.                                                                  | 72;                                                         | 76;                                      | 80;                                    |
| Ai-93 benzinini rangi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                                     | *to'q sariq;                                                          | rangsiz;                                                    | sariq;                                   | ko'kimtir.                             |
| AQSH da ishlab chiqariladigan benzinlar qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                   | *'remium, regulyar, etillanmagan;                                     | besh yulduzli, to'rt yulduzli, uch yulduzli, ikki yulduzli; | 'remium, regulyar;                       | etillan magan.                         |

|                                                                                                      |                                                              |                                 |                                                             |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Benzinlarda qaysi 'araffinli uglevodorodlar bo'lishi maqsadga muvofiq?                               | *izomer;                                                     | normal;                         | gazsimon;                                                   | suyuq.                           |
| Benzinli dvigatellarda aralashma hosil bo'lish davomiyligi qaysi javobda to'g'ri berilgan?           | *0,01-0,02 s;                                                | 0,002-0,003 s;                  | 1 s;                                                        | 50s.                             |
| Benzinli dvigatellarda issiqlik energiyasining necha foizi foydali ishga aylanadi?                   | *24-30;                                                      | 20-42;                          | 23-28;                                                      | 28-42.                           |
| Benzinli dvigatellarni oson yurgizish uchun qaysi javobdagi yurgizib yuborish suyuqligi ishlatiladi? | *arktika;                                                    | xolod d-40;                     | etilli efir;                                                | izo'ro'lnitr at.                 |
| Benzinli distilyat necha graduslarda olinadi?                                                        | *40-200;                                                     | 120-240;                        | 230-260;                                                    | 150-360.                         |
| Benzinni detonatsiyaga turg'unlik xususiyati qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                     | *oktan soni;                                                 | tsetan soni;                    | izooktan;                                                   | ge'tan.                          |
| Buyuk Britaniyada ishlab chiqariladigan benzinlar qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                | *besh yulduzli, to'rt yulduzli, uch yulduzli, ikki yulduzli; | 'remium, regular, etillanmagan; | 'remium, regular;                                           | etillanmagan.                    |
| Germaniyada ishlab chiqariladigan benzinlar qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                      | *'remium, regular;                                           | 'remium, regular, etillanmagan; | besh yulduzli, to'rt yulduzli, uch yulduzli, ikki yulduzli; | etillanmagan.                    |
| Og'ir fraktsiya benzinni necha foizini haydashida hosil bo'ladi?                                     | *90;                                                         | 100;                            | 50;                                                         | 10.                              |
| Zichlikni o'lchov birligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                        | *g/sm <sup>3</sup> , kg/m <sup>3</sup> ;                     | kg/m.s, N/m.s;                  | st yoki sst;                                                | m <sup>2</sup> /s.               |
| Engil fraktsiya benzinni necha foizini haydashida hosil bo'ladi?                                     | *10.                                                         | 100;                            | 90;                                                         | 50;                              |
| Buyuk Britaniyada qaysi markadagi dizel yonilg'ilari ishlab chiqariladi?                             | *A1 va A2;                                                   | 1-D va 2-D;                     | L, Z va A;                                                  | L va Z.                          |
| Dizel yonilg'ilari tarkibida yengil fraktsiyani ...                                                  | *oz miqdorda bo'lishi maqsadga muvofiq;                      | bo'lishi maqsadga muvofiq emas; | ko'' miqdorda bo'lishi maqsadga muvofiq;                    | bog'liq emas.                    |
| Dizel yonilg'isining bug'lanuvchanligi nima bilan baholanadi?                                        | *fraktsion tarkibi bilan;                                    | qovushoqligi bilan;             | zichligi bilan;                                             | o'z-o'zidan alangalanishi bilan. |
| Dizel yonilg'isining necha foizini qaynash harorati bilan baholanadi?                                | *100%.                                                       | 10%;                            | 50%;                                                        | 90%;                             |
| Dizelli dvigatellarni qattiq ishlashga moyilligi nimaga qarab aniqlanadi?                            | *tsetan soniga;                                              | oktan soniga;                   | izooktan miqdoriga;                                         | ge'tan miqdoriga.                |

|                                                                                                    |                                                                    |                                                                     |                                                                      |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Z-0,2-(-35) markali dizel yonilg'isidagi –35 nimani bildiradi?                                     | *yonilg'ini qotish haroratini;                                     | yonilg'ini o't olish haroratini;                                    | yonilg'ini loyqalanish haroratini;                                   | yonilg'i tarkibidagi oltingugurt miqdorini                         |
| Yod soni nima?                                                                                     | *100 ml dizel yonilg'isi bilan reaksiyaga kirishuvchi suv miqdori; | 100 ml dizel yonilg'isi bilan reaksiyaga kiruvchi smolalar miqdori; | 100 ml dizel yonilg'isi bilan reaksiyaga kiruvchi s'irtlar miqdori ; | 100 ml dizel yonilg'isi bilan reaksiyaga kiruvchi atseton miqdori. |
| Kuchsiz detonatsiyani 'aydo bo'lishi yonilg'ini necha foizi yonganda 'aydo bo'ladi?                | *5 foizi;                                                          | 10-12 foizi;                                                        | 18-20 foizi;                                                         | 20 foizdan ko''i.                                                  |
| L-0,2-40 markali dizel yonilg'isidagi 0,2 soni nimani bildiradi?                                   | *yonilg'i tarkibidagi oltingugurt miqdorini;                       | yonilg'ini o't olish haroratini;                                    | yonilg'ini loyqalanish haroratini;                                   | yonilg'ini qotish haroratini.                                      |
| L-0,2-40 markali dizel yonilg'isidagi 40 soni nimani bildiradi?                                    | *yonilg'ini o't olish haroratini;                                  | yonilg'ini loyqalanish haroratini;                                  | yonilg'i tarkibidagi oltingugurt miqdorini;                          | yonilg'ini qotish haroratini.                                      |
| L-0,2-40 markali dizel yonilg'isidagi L harfi nimani bildiradi?                                    | *yonilg'i yozgiligini;                                             | yonilg'i qishkiligini;                                              | yonilg'i arktikaviyligini ;                                          | yonilg'ini ishlatish sohasini.                                     |
| Standartlarga asosan dizel yonilg'ilarini tsetan soni necha birlik bilan ishlab chiqariladi        | *40-50;                                                            | 47-51;                                                              | 38-40;                                                               | 100.                                                               |
| O'rtacha shiddatli detonatsiyani 'aydo bo'lishi yonilg'ini necha foizi yonganda 'aydo bo'ladi?     | *10-12 foizi;                                                      | 5 foizi;                                                            | 18-20 foizi;                                                         | 20 foizdan ko''i.                                                  |
| TSetanni o'z-o'zidan alangalanishga moyilligi shartli ravishda necha birlik qabul qilingan?        | *100.                                                              | 45;                                                                 | 40;                                                                  | 50;                                                                |
| Dizel dvigatellarini oson yurgizish uchun qaysi javobdagi yurgizib yuborish suyuqligi ishlatiladi? | *xolod d-40;                                                       | arktika;                                                            | etilli efir;                                                         | izo'ro'lnitr at.                                                   |
| 1 kg benzin havo aralashmasi yonganda necha kJ issiqlik ajralib chiqadi?                           | *2780-2890;                                                        | 3430-3480;                                                          | 34100;                                                               | 117200.                                                            |
| Arktikaviy dizel yonilg'isi markasida nima ko'rsatiladi?                                           | *faqat oltingugurt miqdori;                                        | o't olish harorati va oltingugurt miqdori;                          | loyqalanish va qotish haroratlari;                                   | qotish va o't olish haroratlari .                                  |
| Dizel yonilg'ilarini qotish haroratini aniqlashda necha                                            | *45 <sup>0</sup> ;                                                 | 40 <sup>0</sup> ;                                                   | 50 <sup>0</sup> ;                                                    | 100 <sup>0</sup> .                                                 |

|                                                                                                                      |                                                         |                                                   |                                                  |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| gradus qiyaligi bor asbobdan foydalaniladi?                                                                          |                                                         |                                                   |                                                  |                                                  |
| Dizel yonilg'isida ishlaydigan avtomobillar benzinli avtomobillarga nisbatan necha foiz tejamli hisoblanadi?         | *25-30.                                                 | 20-42;                                            | 23-28;                                           | 24-30;                                           |
| Dizel yonilg'isida ishlaydigan avtomobillar benzinli dvigatellarga nisbatan necha foiz tejamliroqdir?                | *25-30.                                                 | 20-42;                                            | 23-28;                                           | 24-30;                                           |
| Dizel yonilg'isini yozgi navlarini ishlatish haroratlari qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                         | *0 <sup>0</sup> C va undan yuqori bo'lgan haroratlarda; | 10 <sup>0</sup> C atrofida;                       | -20 <sup>0</sup> C va undan 'ast haroratlarda;   | -50 <sup>0</sup> C va undan 'ast haroratlarda.   |
| Dizel yonilg'isini zichligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                                      | *0,835-0,860;                                           | 0,890-0,930;                                      | 0,735—0,750;                                     | 1.                                               |
| Dizel yonilg'isini qotish harorati necha minutda oqib ketmasligi ta'minlanadigan harorat tushuniladi?                | *1,0;                                                   | 0,5;                                              | 1,5;                                             | 2.                                               |
| Yozgi dizel yonilg'ilarni qotish harorati qaysi javobda javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                | *-10 <sup>0</sup> C atrofida ;                          | -10 <sup>0</sup> C dan - 20 <sup>0</sup> C gacha; | -25 <sup>0</sup> C dan -30 <sup>0</sup> C gacha; | -35 <sup>0</sup> C dan -45 <sup>0</sup> C gacha. |
| L va Z markadagi dizel yonilg'ilari tarkibida ruxsat etilgan oltingugurt miqdori qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan? | *0,2;                                                   | 0,21-0,50;                                        | 0,21-0,40;                                       | 0,4.                                             |
| Loyqalanish harorati yozgi dizel yonilg'ilari uchun necha gradusdan 'ast bo'lmasligi lozim?                          | *-5 <sup>0</sup> S;                                     | -25;                                              | -30 <sup>0</sup> S;                              | -50 <sup>0</sup> S.                              |
| Loyqalanish harorati qishki dizel yonilg'ilari uchun necha gradusdan yuqori bo'lmasligi lozim?                       | *-30 <sup>0</sup> S;                                    | -5 <sup>0</sup> S;                                | -25 <sup>0</sup> S;                              | -50 <sup>0</sup> S.                              |
| Standart talablariga binoan arktikaviy dizel yonilg'ilarini qovushoqligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?         | *1,5 mm <sup>2</sup> /s;                                | 1,8-3,2 mm <sup>2</sup> /s;                       | 2,5-4,0 mm <sup>2</sup> /s;                      | 3,0-6,0 mm <sup>2</sup> /s.                      |
| Standart talablariga binoan yozgi dizel yonilg'ilarini qovushoqligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?              | *3,0-6,0 mm <sup>2</sup> /s.                            | 1,5 mm <sup>2</sup> /s;                           | 1,8-3,2 mm <sup>2</sup> /s;                      | 2,5-4,0 mm <sup>2</sup> /s;                      |
| Standart talablariga binoan qishki dizel yonilg'ilarini qovushoqligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?             | *1,8-3,2 mm <sup>2</sup> /s;                            | 1,5 mm <sup>2</sup> /s;                           | 2,5-4,0 mm <sup>2</sup> /s;                      | 3,0-6,0 mm <sup>2</sup> /s.                      |
| Standartlarga asosan dizel                                                                                           | *50;                                                    | 40;                                               | 45;                                              | 100.                                             |

|                                                                                                  |                                                                                                                                       |                                                                   |                                                  |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| yonilg'isini tsetan soni necha birlikdan ko'' bo'lmasligi lozim?                                 |                                                                                                                                       |                                                                   |                                                  |                                                               |
| Standartlarga asosan dizel yonilg'isini tsetan soni necha birlikdan 'ast bo'lmasligi lozim?      | *40;                                                                                                                                  | 45;                                                               | 50;                                              | 100.                                                          |
| TSetan arktikaviy dizel yonilg'ilari uchun necha birlik bo'lishi lozim?                          | *38-40;                                                                                                                               | 40-49;                                                            | 47-51;                                           | 90-100.                                                       |
| TSetan yozgi dizel yonilg'ilari uchun necha birlik bo'lishi lozim?                               | *47-51;                                                                                                                               | 38-40;                                                            | 40-49;                                           | 90-100.                                                       |
| TSetan qishki dizel yonilg'ilari uchun necha birlik bo'lishi lozim?                              | *40-49;                                                                                                                               | 38-40;                                                            | 90-100.                                          | 47-51;                                                        |
| TSetan soni oshirish uchun ishlatiladigan qo'shimchalar qaysi javobda to'la ko'rsatilgan?        | *orgavnik 'erekislar, etilnitrat va izo'ro'lnitrat.                                                                                   | tetraetil qo'rg'oshin;                                            | tetrametil qo'rg'oshin;                          | marganets;                                                    |
| SHartli yonilg'ining yonish issiqligi necha MJ/kg ga teng?                                       | *29,33;                                                                                                                               | 2,78-2,89;                                                        | 3,41;                                            | 11,72.                                                        |
| Dizel yonilg'ilarida qaysi 'arafinli uglevodorodlar bo'lishi maqsadga muvofiq?                   | *normal;                                                                                                                              | izomer;                                                           | gazsimon;                                        | suyuq.                                                        |
| Dizel yonilg'isini ishlatish mumkin bo'lgan eng 'ast harorat qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan? | *loyqalanish haroratidan 3-5 <sup>0</sup> s yuqori bo'lgan harorat va qotish haroratidan 10-15 <sup>0</sup> s yuqori bo'lgan harorat; | loyqalanish haroratidan 3-5 <sup>0</sup> s 'ast bo'lgan harorat,; | loyqalanish harorati;                            | qotish haroratidan 10-15 <sup>0</sup> s 'ast bo'lgan harorat. |
| Dizelli dvigatellarda issiqlik energiyasining necha foizi foydali ishga aylanadi?                | *28-42.                                                                                                                               | 20-42;                                                            | 23-28;                                           | 24-30;                                                        |
| Qishki dizel yonilg'ilarni qotish harorati qaysi javobda javobda to'g'ri ko'rsatilgan?           | *-35 <sup>0</sup> C dan – 45 <sup>0</sup> C gacha.                                                                                    | -10 <sup>0</sup> C atrofida ;                                     | -10 <sup>0</sup> C dan -20 <sup>0</sup> C gacha; | -25 <sup>0</sup> C dan -30 <sup>0</sup> C gacha;              |
| Gaz qazib olish bo'yicha qaysi davlatlar yetakchilik qiladi?                                     | *Rossiya, AQSH.                                                                                                                       | Saudiya Arabistoni, Buyuk Britaniya;                              | Eron, Xitoy;                                     | Kanada, Germaniya;                                            |
| Yonilg'i tarkibida azot necha foizgacha bo'ladi?                                                 | *0,5 dan 15 foizgacha.                                                                                                                | 25 foizgacha;                                                     | 50 dan 97 foizgacha;                             | 0,4 dan 4,3 foizgacha;                                        |
| Reforming jarayon necha gradus va qancha bosimda o'tkaziladi?                                    | *460-520 <sup>0</sup> S va 0, 98-1,47 M'a;                                                                                            | 500 <sup>0</sup> S va 0,15 M'a;                                   | 450-590 <sup>0</sup> S va 0,1-0,2 M'a;           | 375-415 <sup>0</sup> S va 1-4 M'a.                            |
| Tabiiy gaz qazib olish bo'yicha MDH davlatlari orasida O'zbekiston                               | *uchinchi;                                                                                                                            | to'rtinchi;                                                       | ikkinchi;                                        | birinchi.                                                     |

|                                                                                                          |                                                         |                                                   |                                      |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
| nechanchi o'rinda turadi?                                                                                |                                                         |                                                   |                                      |                                                 |
| O'zbekistonda gazni qayta ishlash zavodlari qaerlarda joylashgan?                                        | *Muborak, SHo'rtan;                                     | Buxoro, Oltiariq, Farg'ona;                       | Buxoro, Farg'ona, Navoi;             | Buxoro, Farg'ona, Olmaliq.                      |
| Motor moyini zichligi qaysi javoda to'g'ri ko'rsatilgan?                                                 | *0,890-0,930;                                           | 0,835-0,860;                                      | 0,735—0,750;                         | 1.                                              |
| 1 kg vodorod yonishi uchun necha kg kislorod kerak bo'ladi?                                              | *8;                                                     | 1;                                                | 2,67;                                | 23,2.                                           |
| Detonatsion yonishda alanga frontini tarqalish tezligi qaysi javobda to'g'ri ko'rtilgan?                 | *1500-2500 m/s.                                         | 10-12 m/s;                                        | 25-40 m/s;                           | 150-200 m/s;                                    |
| Yonilg'i tarkibida vodorod necha foizgacha bo'ladi?                                                      | *25 foizgacha;                                          | 50 dan 97 foizgacha;                              | 0,4 dan 4,3foizgacha;                | 0,5 dan 15foizgacha.                            |
| Yonilg'i tarkibida kislorod necha foizgacha bo'ladi?                                                     | *0,4 dan 4,3 foizgacha;                                 | 25 foizgacha;                                     | 50 dan 97 foizgacha;                 | 0,5 dan 15 foizgacha.                           |
| Yonilg'i tarkibida uglerod necha foizgacha bo'ladi?                                                      | *50 dan 97foizgacha;                                    | 25 foizgacha;                                     | 0,4 dan 4,3foizgacha;                | 0,5 dan 15foizgacha.                            |
| SHiddatli detonatsiyani 'aydo bo'lishi yonilg'ini necha foizi yonganda 'aydo bo'ladi?                    | *18-20 foizi;                                           | 10-12 foizi;                                      | 5 foizi;                             | 20 foizdan ko'ri.                               |
| 1 kg vodorod yonganda necha kJ issiqlik ajralib chiqadi?                                                 | *117200.                                                | 2780-2890;                                        | 3430-3480;                           | 34100;                                          |
| 1 kg uglerod yonganda necha kJ issiqlik ajralib chiqadi?                                                 | *34100;                                                 | 2780-2890;                                        | 3430-3480;                           | 117200.                                         |
| 20 kg oltingugurt anidrididan necha kg oltingugurt kislotasi hosil bo'ladi?                              | *25 kg;                                                 | 10 kg;                                            | 20 kg;                               | 30 kg.                                          |
| Gazoyl necha graduslarda olinadi?                                                                        | *150-360.                                               | 40-200;                                           | 120-240;                             | 230-260;                                        |
| Ge'tanni oktan soni qaysi javobda to'g'ri ko'rtilgan?                                                    | *0;                                                     | 100;                                              | 103;                                 | 104.                                            |
| Reaktiv yonilg'i necha graduslarda olinadi?                                                              | *150-360.                                               | 40-200;                                           | 120-240;                             | 230-260;                                        |
| Gaz yonilg'ilarida ishlaydigan dvigatellarda issiqlik energiyasining necha foizi foydali ishga aylanadi? | *23-28;                                                 | 20-42;                                            | 24-30;                               | 28-42                                           |
| Gazlarni sintezlash natijasida necha foiz benzin, dizel yonilg'isi va moy olinadi?                       | *40-45, 15-20 va 10-17;                                 | 80-85, 10 va 5-10;                                | 18-22, 20-25 va 50-60;               | 20-30, 70-75 va 5-10.                           |
| Izooktanni oktan soni qaysi javobda to'g'ri ko'rtilgan?                                                  | *100;                                                   | 0;                                                | 103;                                 | 104.                                            |
| Yuklama oshganda yoki sovuq dvigatelni ishga tushirilganda vaqtincha qanday ishchi aralashma             | *biroz boyitilgan ( $\alpha = 0,90 - 0,95$ ) aralashma; | biroz kambag'allashgan ( $\alpha = 1,05 - 1,15$ ) | normal ( $\alpha = 1,0$ ) aralashma; | kambag'al ( $\alpha = 1,15 - 1,25$ ) aralashma. |

|                                                                                                 |                                                                           |                                                                                                                                       |                                                              |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ishlatiladi?                                                                                    |                                                                           | ralashma;                                                                                                                             |                                                              |                                                       |
| Moylarni tozalash usullari qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                  | *selektiv, kislotakontaktli, asfaltisizlantirish va 'arafinsizlashtirish; | sulfat kislotasi, ishqor va xlorli metallar yordamida;                                                                                | gidrogenizatsiya alash va oqartiruvchi to'roq yordamida;     | oqartiruvchi to'roq yordamida va 'arafinsizlantirish  |
| Smola-asfaltli moddalarning elementlar tarkibi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?              | *uglerod, vodorod, kislorod va oltingugurtning murakkab birimasi;         | uglerod, vodorod, kislorod va azotning murakkab birimasi;                                                                             | uglerod, vodorod, azot va oltingugurtning murakkab birimasi; | kislorod, azot va oltingugurtning murakkab birikmasi. |
| Dinamik qovushoqlikni o'lchov birligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                       | *kg/m.s, N/m.s;                                                           | g/sm <sup>3</sup> , kg/m <sup>3</sup> ;                                                                                               | st yoki sst;                                                 | m <sup>2</sup> /s.                                    |
| Kinematik qovushoqlikni SI tizimidagi o'lchov birligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?       | *m <sup>2</sup> /s.                                                       | g/sm <sup>3</sup> , kg/m <sup>3</sup> ;                                                                                               | kg/m.s, N/m.s;                                               | st yoki sst;                                          |
| Solyarali yonilg'i necha gradusda olinadi?                                                      | *300-400.                                                                 | 120-240;                                                                                                                              | 150-360;                                                     | 230-260;                                              |
| Kinematik qovushoqlikni o'lchov birligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                     | *st yoki sst;                                                             | g/sm <sup>3</sup> , kg/m <sup>3</sup> ;                                                                                               | kg/m.s, N/m.s;                                               | m <sup>2</sup> /s.                                    |
| Ti'tanni oktan soni qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                         | *104.                                                                     | 0;                                                                                                                                    | 100;                                                         | 103;                                                  |
| Toluolni oktan soni qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                         | *103;                                                                     | 0;                                                                                                                                    | 100;                                                         | 104.                                                  |
| O'zbekiston sharoitida tsetan soni necha birlikka teng bo'lgan dizel yonilg'isi ishlatiladi?    | *45;                                                                      | 40;                                                                                                                                   | 50;                                                          | 100.                                                  |
| Neytral smollar tarkibida mos ravishda necha foiz uglerod, vodorod va kislorod bo'lishi mumkin? | *80-85, 10 va 5-10;                                                       | 18-22, 20-25 va 50-60;                                                                                                                | 40-45, 15-20 va 10-17;                                       | 20-30, 70-75 va 5-10.                                 |
| Neytral smollar qaysi moddalarda eriydi?                                                        | *neft mahsulotlarida qiyin, s'irt va atsetonda oson eriydi                | benzol, xloroform va neftning og'ir fraksiyalarida kolloidli eritmalar hosil qiladi, neftning yengil fraksiyasi va s'irtida erimaydi; | erimas birikmalardan tashkil to'gan;                         | s'irt va xloroformda eriydi va benzinda erimaydi.     |
| O'rtacha neftni zichligi necha g/sm <sup>3</sup> dan necha g/sm <sup>3</sup> gacha bo'ladi?     | *0,871 dan 0,910 g/sm <sup>3</sup> gacha;                                 | 0,650 dan 0,870 g/sm <sup>3</sup> gacha;                                                                                              | 0,910 dan 1,3 g/sm <sup>3</sup> gacha;                       | 0,65 dan 1,3 g/sm <sup>3</sup> gacha.                 |

|                                                                                                                            |                                                                           |                                                                          |                                                      |                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Neft mahsulotlarini tozalashda ishlatiladigan oqartiruvchi tu'roqni tarkibi va miqdori qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan? | *75-80 foiz $\text{Si}_2\text{O}$ va 10-25 foiz $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; | 50-60 foiz $\text{Si}_2\text{O}$ va 40-50 foiz $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; | 60-70 foiz suv va 30-40 foiz $\text{NaOH}$ ;         | 80-85 foiz suv va 10-15 foiz $\text{NaOH}$ .                              |
| Og'ir neftni zichligi necha $\text{g/sm}^3$ dan necha $\text{g/sm}^3$ gacha bo'ladi?                                       | *0,910 dan 1,3 $\text{g/sm}^3$ gacha;                                     | 0,650 dan 0,870 $\text{g/sm}^3$ gacha;                                   | 0,871 dan 0,910 $\text{g/sm}^3$ gacha;               | 0,65 dan 1,3 $\text{g/sm}^3$ gacha                                        |
| Neft mahsulotlarini fizikaviy usulda tozalash qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?                                          | *oqartiruvchi tu'roq yordamida va 'arafinsizlantirish.                    | gidrogenizatsiya va oqartiruvchi tu'roq yordamida;                       | sulfat kislota, ishqor va xlorli metallar yordamida; | selektiv, kislota-kontaktli, asfaltsizlan tirish va 'arafinsizlashtirish; |
| Neft mahsulotlarini tozalash qaysi javobda to'g'ri va to'la ko'rsatilgan?                                                  | *kimyoviy va fizikaviy.                                                   | sulfat kislota yordamida va oqartiruvchi tu'roq yordamida;               | sulfat kislota yordamida va gidrogenizatsiya;        | gidrogenizatsiya va oqartiruvchi tu'roq yordamida;                        |

## IV.TAJRIBA MASHG'ULOT MATERIALLARI

### 1-tajriba ishi

#### Mavzu: Avtomobil benzinlarini ish xususiyatlarini kom'leks baholash

1. **Ishning maqsadi:** Ichki yonuv dvigatellarida keng qo'llaniladigan benzinlarni eks'luatatsion xossalarini baholash.

2. **Ishning mazmuni**

a. Benzinlarni assortimenti bilan tanishish.

b. Benzinni zichligini aniqlash.

v. benzinni fraksion tarkibini aniqlash.

3. **Ishni bajarish tartibi:**

**a. Benzinlarning assortimenti bilan tanishish**

**Rangi.** Tarkibida etil moddasi bo'lgan A-76 sariq, A-80, Ai-93 qizil-'ushti, Ai-95, AI-98 ko'k rangda bo'ladi (boshqa ranglarda ham bo'lishi mumkin).

**Tiniqligi.** Benzinlarning tiniqligi shishasimon silindrlarda aniqlanadi. Xona sharoitida yonilg'ining tarkibidagi suv miqdori uni xira qilib ko'rsatadi. Benzinlardagi bunday aralashmalar juda tez (15-30 daqiqa oralig'ida) idishning tubiga cho'kadi. Bunday yonilg'ilarni ishlatishdan oldin albatta filtrlash lozim.

**Hidi.** Benzinlar harakterli hidga ega. Termik-kreking usuli bilan olingan yonilg'ining hidi o'ta yoqimsiz bo'ladi.

**Bug'lanishi.** Oq qog'ozga tomizgich yordamida bir tomchi benzin yonilg'isini tomiziladi va bug'lanishi kuzatiladi. bug'lanishdan so'ng qog'ozdagi qoldiqlar tekshiriladi. Avtomobil benzinlarining barcha rusumlari qog'ozda qoldiqsiz, 1-2 minut ichida bug'lanadi.

**b. Benzinning zichligini aniqlash**

Toza shisha idishga 250 ml hajmda sinalayotgan yonilg'i to'ldiriladi. Xonaning harorati bilan tenglashgunga qadar kuzatiladi (zarur bo'lsa qizdiriladi).  $650...750 \text{ kgG}^{\circ}\text{m}^3$  oralig'idagi zichlikni aniqlaydigan neftedensimetr tanlab olinadi. (1-rasm)

**v. Benzinni fraksion tarkibini aniqlash**

Yonilg'ining fraksion tarkibini maxsus asbob yordamida aniqlanadi (2-rasm). Asbob, shisha kolba, sovutkich, 100 ml hajmli yig'ish silindri, qizdirish asbobi (elektr 'lita yoki s'irt lam'asi), haydash haroratini aniqlash uchun harorat o'lchagich, mahkamlash shtativlaridan iborat.

**3. Ishni bajarish tartibi:**

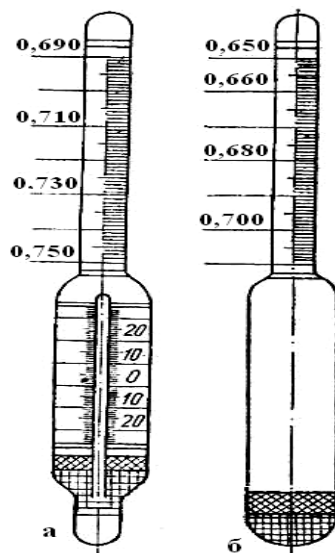
1. Sinalayotgan yonilg'i oldin xlorli kalsiydan tozalanadi. qolgan yonilg'i shkalali silindrda o'lchanadi va 100 ml miqdorda kolbaga quyiladi. Kolba tiqini germetik qilib berkitiladi. Termometr suyuqlik bug'ining haroratini ko'rsatadi.

2. Kolba asbest 'rokladka yordamida elektr 'litkaga o'rnatiladi va ma'lum haroratgacha qizdiriladi.

3. O'lchagichli silindr sovutkich turubasi ostiga qo'yiladi, u sovutkichdan o'tib, suyuqlikka aylangan yonilg'ini yig'ish uchun xizmat qiladi.

4. Elektro'litka yordamida qizdirishni shunday hisob-kitob qilib olib boriladiki, birinchi tomchi 5-10 minut oralig'ida tushishini ta'minlash kerak bo'ladi. Shu oraliqdagi harorat haydashni boshlanishidagi harorat deb hisoblanadi.

Birinchi tomchi tushgandan keyin, haydash bir xil muvozanatda sekundiga 20-25 tomchi tezlikda olib boriladi. Ayrim hollarda rejim buzilishi mumkin.



1-rasm. Neftedensimetrlar

a - sinalayotgan yonilg'i haroratini ham ko'rsatadi;

b - sinalayotgan yonilg'i haroratini ko'rsatmaydi.

### 3. Ishni bajarish tartibi:

5. Sinalayotgan yonilg'i oldin xlorli kalsiydan tozalanadi. qolgan yonilg'i shkalali silindrda o'lchanadi va 100 ml miqdorda kolbaga quyiladi. Kolba tiqini germetik qilib berkitiladi. Termometr suyuqlik bug'ining haroratini ko'rsatadi.

6. Kolba asbest 'rokladka yordamida elektr 'litkaga o'rnatiladi va ma'lum haroratgacha qizdiriladi.

7. O'lchagichli silindr sovutkich turubasi ostiga qo'yiladi, u sovutkichdan o'tib, suyuqlikka aylangan yonilg'ini yig'ish uchun xizmat qiladi.

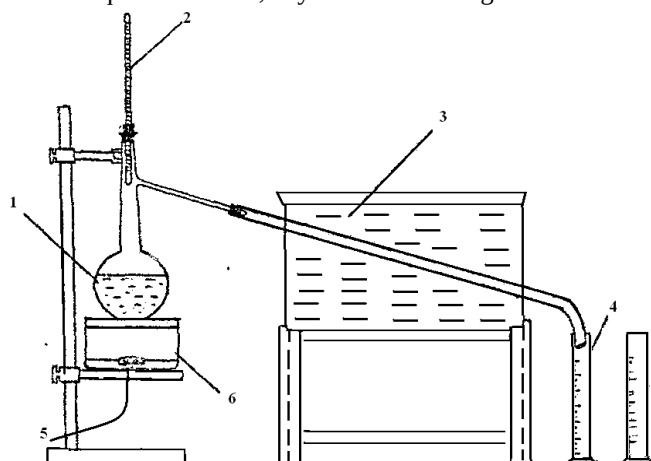
8. Elektro'litka yordamida qizdirishni shunday hisob-kitob qilib olib boriladiki, birinchi tomchi 5-10 minut oralig'ida tushishini ta'minlash kerak bo'ladi. Shu oraliqdagi harorat haydashni boshlanishidagi harorat deb hisoblanadi.

9. Birinchi tomchi tushgandan keyin, haydash bir xil muvozanatda sekundiga 20-25 tomchi tezlikda olib boriladi. Ayrim hollarda rejim buzilishi mumkin.

Masalan;

- agar yonilg'ini qizdirish haddan tashqari yuqori bo'lsa, haydash tez amalga oshiriladi va fraksion tarkibi yengil bo'ladi;

-agar yonilg'ini qizdirish haddan tashqari 'ast bo'lsa, haydash sekin amalga oshiriladi va fraksion tarkibi og'ir bo'ladi.



2-rasm. Benzinning fraksion tarkibini aniqlash asbobi.

1-kolba; 2-termometr; 3-sovutkich; 4-o'lchamli silindr; 5-elektro'litka.

10. Har 10 ml yonilg'i haydalgandan keyin harorat yozib boriladi. Haydash tezligini doimiy saqlash uchun harorat bir xil sharoitda ta'minlanishi zarur.

11. Silindrdagi yonilg'i miqdori 90 ml atrofida bo'ladi. 3-5 minut oralig'ida to'la haydab bo'linadi.

12. Termometrning maksimal ko'rsatkichi haydashning oxirgi harorati qiymati uchun yoziladi.

13. Haydash tugagandan so'ng kolba tindiriladi va o'lchagichli silindrga qo'yib o'lchanadi.

10. Olingan natijalar jadvalga yoziladi va shu asosida haydash grafigi quriladi.

11. Haydash grafigini taxlili;

-benzinning birinchi – 10 foiz fraksiyasi uning o't oldirish xususiyatini harakterlaydi. Bu fraksiyani qaynab bo'lish harorati qancha 'ast bo'lsa benzinning o't oldirish xususiyati shunchalik yaxshi hisoblanadi.

-benzinning 10 dan 90 foizgacha qismi ishchi fraksiya hisoblanadi, standartga asosan ishchi fraksiya benzinning 50 foiz qaynaydigan harorati bilan normallanadi va u 100...115.°Sni tashkil etadi.

-benzinning 90 foizdan oxirigacha bo'lgan fraksiyasi og'ir fraksiya deyiladi va kerak bo'lmagan qismi hisoblanadi. qaynash harorati 90 foiz qismdan oxirigacha bo'lgan davr qancha oz bo'lsa, benzinni sifati shuncha yuqori hisoblanadi.

### Hisobot tuzish

1. Tajriba ishning mavzusi
2. Ishning maqsadi.
3. Tajriba asbobining 'rinsi'ial sxemasi.
4. Ishning natijalari.
5. Xulosa.

### 2-tajriba ishi

**Mavzu: Dizel yonilg'isining sifatini kom'leks baholash.**

1. **Ishning maqsadi:** Dizel dvigatellarida qo'llaniladigan yonilg'ini eks'luatatsion xususiyatlarini baholash.

2. **Ishning mazmuni;**

- a) Dizel yonilg'isining assortimenti bilan tanishish.
- b) Kinematik qovushoqlikni aniqlash.
- v) qotish haroratini aniqlash.
- g) Dizel yonilg'isini tarkibidagi suv miqdorini aniqlash.

3. **Ishning bajarish tartibi;**

**a. Dizel yonilg'sini assortimenti bilan tanishish:**

**Rangi;** Dizel yonilg'isi sariq, to'q sariq tusda bo'lishi mumkin.

**Tiniqligi;** Dizel yonilg'isi o'ta tiniq, tarkibida mexanik aralashmalar va suv bo'lmasligi asosiy talablardan biridir. Mexanik aralashmalar yonilg'i tarkibidan yo'qotish uchun filtratsiya usulidan foydalaniladi. Masalani aniqlash uchun filtrdan bir litr atrofida yonilg'i o'tkaziladi. Filtrlash jarayoni tugagandan so'ng filtr qog'oz ochib yuboriladi va yonilg'i tarkibidagi mexanik aralashmalar haqida fikr yuritiladi.

**Hidi;** Dizel yonilg'isi harakterli hidga ega.

**Bug'lanishi;** Oq qog'ozga shisha tayoqcha yordamida bir tomchi yonilg'i tomiziladi va Bug'lanishi kuzatiladi.

**qovushoqligi;** Dizel yonilg'isining qovushoqligi uning sifat ko'rsatkichlaridan biridir. Yonilg'ining qovushoqligi uni tubo'rovodlaridagi harakati bilan baholanadi. qovushoqlik katta bo'lsa, yonilg'ini filtrlardan o'tishi qiyinlashadi va yonish kamerasiga 'urkalishi yomon bo'ladi.

**b. Kinematik qovushoqlikni aniqlash.**

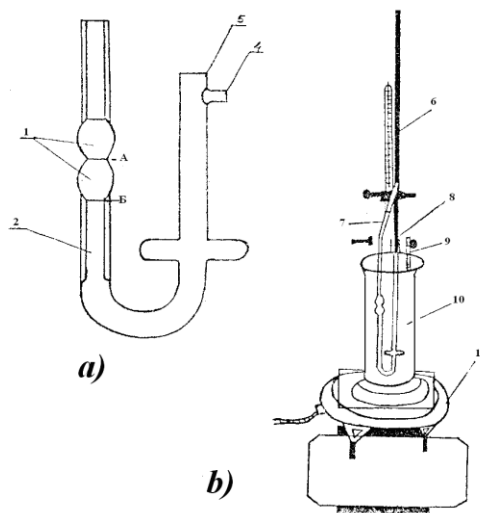
**Kinematik qovushoqlik deb yuzasi 1 sm<sup>2</sup> bo'lgan ikki qatlamni bir biridan**

**1 sm masofada bo'lgan bir biriga 1 smG'sek tezlik bilan 1 H kuch ostida ta'sir etuvchi qarshilik kuchiga aytiladi.**

Kinematik qovushoqlikni o'lchov birligi qilib santistoks (sst) yoki sm<sup>2</sup>G'sek qabul qilingan. Kinematik qovushoqlikni aniqlash uchun Osvol d-inkevich viskozimetridan foydalaniladi. Viskozimetr U-simon turubka bo'lib, birinchi tirsagida 2 ta hajmi aniq bo'lgan sharsimon sig'imlar joylashgan. Ularning 'astida esa kolibrlangan turubkaga (tomchilash turubkasi) har ikkala tirsak birlashgan 'astki qismida kengaytirilgan sig'im mavjud bo'ladi. (3a-rasm)

qovushoqlikni aniqlashdan oldin viskozimetr yaxshilab yuviladi va quritiladi. Sinalayotgan yonilg'i suvdan tozalanadi, vizkozimetрни bir uchiga rezina turubka kiygiziladi, yo'gon tomoni bosh barmoq bilan berkitiladi. Viskozimetрни ingichka (uzun) qismi yonilg'i to'ldirilgan stakanga tishiriladi. Ikkita sharsimon sig'im yonilg'i bilan to'lguncha rezina turubka orqali og'iz bilan so'riladi, yonilg'i bilan to'ldirilgan viskozimetr vanna (10) ga tushiriladi (3b-rasm). Vannaga yengil moy

yoki glitsirin to'lgazilgan bo'ladi. Vanna shtativga o'rnatilib isitkich (11) yordamida  $20 \pm 2^0$  atrofida qizdiriladi va 10 minut davomida ushlab turiladi.



3-rasm. Ostvol d- 'inkevich viskozimetri.

1-Kolibrlangan sharik; 2-ka'ilyar trubka; 3-yonilg'ini qizdirish uchun sig'im; 4-tortish uchun bo'giz; 5-keng trubka; 6-termometr; 7-rezina trubka; 8-mahkamlovchi vint; 9-aralashtirgich; 10-vanna; 11-elektro'litka.

Rezina trubka kiydirilgan viskozimetрни ingichka qismiga sharsimon sig'im to'lguncha og'iz bilan so'riladi. Yonilg'i sharsimon sig'implardan yuqorida bo'lishi kerak. Yonilg'ining qovushoqligini aniqlash maqsadida yonilg'ini viskozimetrning sig'implar qismidan kalibrli ingichka qismi orqali oqib o'tishi sekundomer yordamida qayd etiladi. Sekundomerni ishga solish va to'xtashi sig'implarga qo'yilgan belgilar (A va B)-ga qarab amalga oshiriladi. Tajriba uch marta takrorlanadi. Olingan natijalarni o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi.

Natijalarni qo'yidagi formula yordamida hisoblanadi.

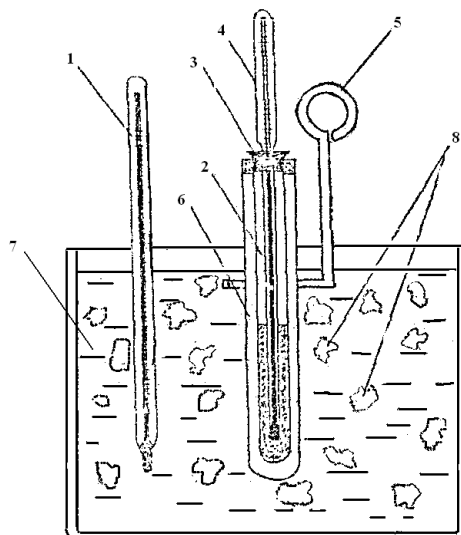
$$V_t = C \cdot \tau_{\text{ypm}}$$

Bu erda;  $V_t$ - yonilg'ini  $20^{\circ}\text{S}$  haroratli sharoitdagi kinematik qovushoqligi, sst;

$S$ -viskozimetr doimiysi, sstg'sek;

$\tau_{\text{ot}}$  - yonilg'ini kalibrangan trubka orqali oqib o'tish o'rtacha vaqti, sek;

#### v. qotish haroratini aniqlash.



#### 4-rasm. qotish haroratini aniqlash asbobi.

1-termometr; 2-‘robirka; 3-tiqin; 4-termometr; 5-aralashtirgich; 6-‘robirka; 7-stakan; 8-sovituvchi aralashma.

1. 4-rasmda ko‘rsatilgandek shishasimon ‘robirka 2 ga (diametri 25-30 mm) sinalayotgan yonilg‘i 35-45 mm balandlikda qo‘yiladi. Yonilg‘i tajriba o‘tkazishdan oldin suv va har xil mexanik aralashmalardan tozalanadi.

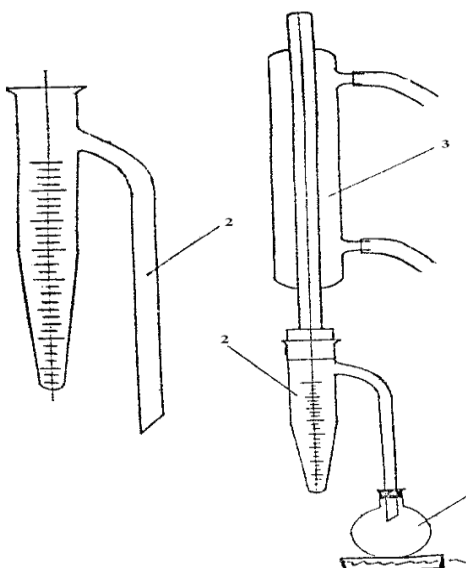
2. Yonilg‘i bilan to‘lgazilgan ‘robirka tiqin (3) yordamida berkitiladi. ‘robirka tubidan 15-20 mm balandlikda termometr (4) o‘rnatiladi.

3. Yonilg‘i bilan to‘lgazilgan ‘robirka ikkinchi ‘robirka (6) ichiga o‘rnatildi. Bu ‘robirka birinchi ‘robirka uchun havo vannasi bo‘lib xizmat qiladi. Stakan (7) maxsus aralashma bilan to‘ldiriladi. Termometr (1) yordamida stakandagi harorat o‘lchanadi. Aralashtirgich (5) bilan aralashma aralashtirib turiladi. Sovutuvchi aralashma sifatida yonilg‘ini yozgi sinashda qor, osh tuzi, qishki rusumlarini sinash uchun esa denaturlangan s‘irtidan foydalaniladi.

4. Sovutuvchi aralashma ichiga ‘robirka vertikal holatda o‘rnatiladi. 10°S haroratli sharoitdan boshlab har 5°S ga haroratni kamayishiga qarab ‘robirka idishdan olinadi va kuzatiladi. Tajribani o‘tkazish jarayonida sovituvchi aralashmani harorati asta sekin kamaytirib boriladi.

5. Buning uchun ‘robirka sovituvchi aralashmaga tushiriladi. qotish haroratini aniqlashda suyuqlikni chayqalishiga yo‘l qo‘yilmaydi. Idish 45° burchak ostida qiyshaytirilib ko‘riladi. Agar ‘robirkadagi suyuqlikni satxi qo‘zgalmasa suyuqlik qotgan hisoblanadi. Bu harorat qotish harorati bo‘lib hisoblanadi.

#### g. Dizel yonilg‘isi tarkibidagi suv miqdorini aniqlash.



5-rasm. Neft masulotlarini tarkibidagi suv miqdorini aniqlash asbobi.

1-kolba; 2-tutqich qabul qilgich; 3-sovitgich.

5-rasmda keltirilganidek, tajriba o‘tkazish uchun kolbaga 100 ml yonilg‘i quyiladi. Kolba (1) ga tutqich-qabul qilgich(2) zich qilib o‘rnatiladi va u sovitgich (3) bilan ulanadi. qabul qilgich bo‘laklarga bo‘lib shkalalangan. Masalan, 1-100 ml gacha 0,2 ml oraliqdan qilib bo‘laklarga ajratilgan.

1. Kolbadagi harorat 100°S ga yetishi bilan yonilg‘i va suv bug‘i tutqich trubkasi bo‘ylab ko‘tarila boshlaydi. Bug‘ sovitkichdan o‘tib, suyuqlikka aylanib qabul qilgichga tushadi. Suvning solishtirma og‘irligi yonilg‘idan katta bo‘lgani uchun u qabul qilgichni tagiga to‘lanadi.

2. qizdirish va haydash jarayoni yonilg‘ida suv miqdori qolmaguncha davom ettiriladi. Haroratni bir necha marta ko‘tarib 5 minut atrofida suv miqdorini kuzatiladi. Agar suv miqdori ko‘aymasa tajriba tugatiladi.

3. Agar sovitgich trubkasida suv tomchilari yig‘ilib qolgan bo‘lsa, tutqichga oqiziladi.

4. Kolba sovigandan sung tutqich-qabul qilgichdagi suv miqdori hajm va og‘irlik bo‘yicha hisoblanadi.

5. Yonilg‘idagi suvni hajm bo‘yicha foiz hisobidagi miqdorini quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$W = \frac{B \cdot 100}{\Phi} \%$$

bu yerda: V-tutqich –qabul qilgichdagi suv miqdori, ml

F-tajribada sinash uchun olingan yonilg‘i miqdori, ml

Yonilg'idagi suvni og'irlik bo'yicha foiz hisobidagi miqdorini quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$W = \frac{Bb_B \cdot 100}{\Phi b_H} \%$$

bu yerda:  $b_v$ -suvning zichligi,  $\text{kgg} \cdot \text{m}^3$

$b_n$ -yonilg'ining zichligi,  $\text{kgg} \cdot \text{m}^3$ .

Tajribada sinalgan yonilg'ini ishga yaroqli, yaroqli emasligi haqida xulosa yoziladi.

#### **Hisobot tuzish.**

1. Tajriba ishning mavzusi.
2. Ishning maqsadi.
3. Ishning natijalari (bandlar bo'yicha)
4. Tajriba asbobining 'rinsi'ial sxemasi.
5. Xulosa.

### **3-tajriba ishi**

**Mavzu:** Motor moylarini ish xususiyatlarini kom'leks baholash va uning yaroqliligini aniqlash.

1. **Ishning maqsadi:** Ichki yonuv dvigatellarida keng qo'llaniladigan motor moylarini eks'luatasion xususiyatlarini baholash.

2. **Ishning mazmuni:**

- a. Motor moyini assortimenti bilan tanishish.
- b. Kinematik qovushoqligini aniqlash.

3. **Ishni bajarish tartibi:**

**a. Motor moyini assortimenti bilan tanishish.**

**Rangi:** Moyning rangi va tiniqligi uni tozaligiga, 'risadkalar va qo'shimcha aralashmalar miqdoriga qarab baholanadi. Motor moyi 10-15 mm diametrli 'robirkaga quyiladi. Moyni rangini kuzatkanimizda to'q jigarrang 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 furfurool, fenol, nitrobenzollar misol bo'lishi mumkin.

**Tiniqligi:** Suv va mexanik aralashmalarning moyni tarkibida bo'lmasligi lozim, 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 50-60°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.

**b. Kinematik qovushoqligini aniqlash.**

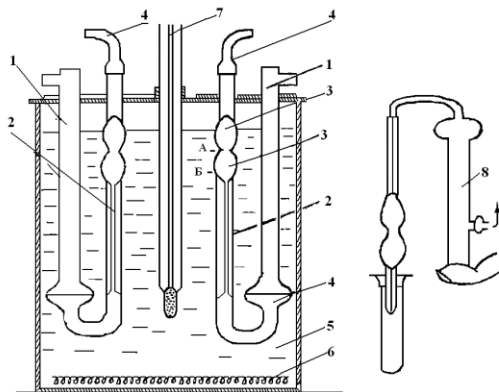
Kinematik qovushoqligini ka'ilyarli viskozimetr yordamida aniqlanadi 6-rasm. Bu viskozimetr U-simon kengaytirilgan va ka'ilyar sig'imli shisha trubkalalar birikmasidan iborat.

Kenemetik qovushoqlik quyidagi formula yordamida aniqlandi:

$$v = C \cdot \tau_{\dot{y}pm}$$

bu yerda: C-vizkozimetrning doimiysi, ka'ilyarga ega bo'lgan shishadan tayyorlangan V'J-2 rusumli vizkozimetr uchun 1,106 ga teng;

$\tau_{\dot{y}pm}$  - belgilangan miqdordagi moyni ka'ilyar trubkadan oqib o'tish vaqti, sek.



6-rasm. Suvli termostatga o'rnatilgan viskozimetrlarni umumiy ko'rinishi: 1-viskozimetrlar; 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- viskozimetrlarni moy bilan to'ldirish.

Viskozimetrlarni yo'ngon 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. Viskozimetr normal holatga qaytariladi.

1. Viskozimetr 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 tashlash tavsiya 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). Viskozimetrlarni shtativga o'rnatishda haddan tashqari qattiq qotirib mahkamlash tavsiya etilmaydi.

2. Tajriba o'tkazish uchun moy haroratini  $20 \pm 0,1^\circ\text{C}$  bo'lishini ta'minlash lozim. Termometr yordamida harorat nazorat qilib boriladi.

3. Belgilangan haroratda moy bilan to'ldirilgan viskozimetr 10 minut atrofida ushlab turiladi.

#### Viskozimetrlarni moy bilan to'ldirish quyidagicha bajaramiz:

(6-rasmdagi 8-ko'rinish)

1. A belgigacha moy so'riladi. Ka'ilyarda havo 'ufakchalari hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kerak, chunki bu tajribaning sifatini buzadi. Suyuqlikni A belgidan 'astga tushishini kuzatiladi, Sekundomer(vaqt o'lchagich) yordamida kengaytirilgan sig'im 4dan ka'ilyar 2ga oqib o'tish vaqtini qayd etiladi. Tajriba 3 marta takrorlanadi. Har bir tajribada olingan natijalar 0,5% farq qilishi mumkin.

2. Kinematik qovushoqlikni berilgan harorat sharoitidagi qiymatini hisoblaymiz,

$$\nu = C \cdot \tau$$

Viskozimetr doimiysi asbob 'as'ortidan olinadi. Vaqt ko'rsatkichlari 3 marta takrorlangan tajribani o'rtacha arifmetigi olinadi.

#### Hisobot tuzish

1. Tajriba ishini mavzusi.
2. Ishning maqsadi.
3. Ishning natijalari.
4. Tajriba asbobining 'rinsi'ial sxemasi.
5. Xulosa

#### 4-tajriba ishi

Mavzu: Transmissiya moylarining ish xususiyatlarini baholash.

**1.Ishning maqsadi:** Avtomobillarda keng qo'llaniladigan transmissiya moylarini eks'luatasion xususiyatlarini baholash.

#### 4. Ishning mazmuni:

- a. Transmissiya moyini assortimenti bilan tanishish.

b. Kinematik qovushoqligini aniqlash.

#### 5. Ishni bajarish tartibi:

##### a. Transmissiya moyini assortimenti bilan tanishish.

**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 furfurool, fenol, netrobenzollar misol bo'lishi mumkin.

**Tiniqligi:** Suv va mexanik aralashmalarining 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.

##### b. 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.

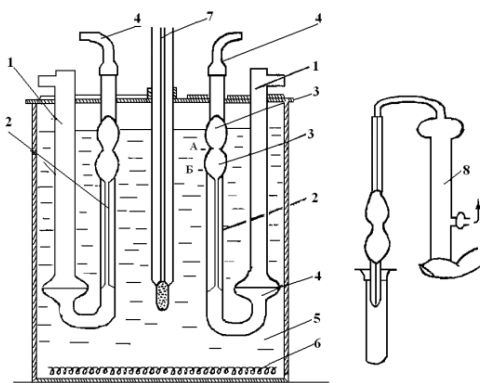
Kenemetik qovushoqlik quyidagi formula yordamida aniqlandi:

$$\nu = C \cdot \tau_{\text{ypm}}$$

bu yerda: C-vizkozimetrning doimiysi, ka'ilyarga ega bo'lgan shishadan tayyorlangan

V'J-2 rusumli vizkozimetr uchun 1,106 ga teng;

$\tau_{\text{ypm}}$  - belgilangan miqdordagi moyni ka'ilyar trubkadan oqib o'tish vaqti, sek.



7-rasm. Suvli termostatga o'rnatilgan viskozimetрни umumiy ko'rinishi.

1-vizkozimetrlar; 2-ka'ilyar; 3- A va B belgisi yuqori va 'astki sig'imlar; 4-rezina trubka; 5-termostat; 6- isituvchi s'iral; 7-termometr; 8- viskozimetрни moy bilan to'ldirish.

1 Vizkozimetрни 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. Viskozimetr 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). Viskozimetрни shtativga o'rnatishda haddan tashqari qattiq qotirib mahkamlash tavsia etilmaydi.

3 Tajriba 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 tajribaning 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. Tajriba 3 marta takrorlanadi. Har bir tajribada 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 tajribani o'rtacha arifmetigi olinadi.

### Hisobot tuzish.

1. Tajriba ishini mavzusi.
2. Ishning maqsadi.
3. Ishning natijalari.
4. Tajriba asbobining 'rinsi'ial sxemasi.
5. Xulosa

### 5-tajriba ishi

**Mavzu: plastik-surkov moylarining sifatiga kom'leks baho berish va uni ishga yaroqliligini aniqlash.**

1. **Ishning maqsadi:** Talabalarni surkov moylarni eks'lutatsion sifatlarini harakterlovchi asosiy xossalarini aniqlash uslublari bilan tanishtirish. Transport vositalarida keng qo'llaniladigan moylarni navlari va rusumlarini o'rgatish. Surkov moylarining asosiy turlari bilan tanishtirish.

2. **Ishning mazmuni:** Surkov moy namunasi berilgan. Berilgan namunani tashqi belgilari bo'yicha sifatini aniqlash

a. Surkov moylarini tashqi belgilari bilan tanishish.

b. Tomchi haroratini aniqlash.

v. 'enetratsiya sonini aniqlash usuli bilan tanishish.

3. **Ishni bajarish tartibi:**

**a. Surkov moylarining tashqi belgilari bilan tanishish.** Surkov moylarini o'zining vazifasiga ko'ra, 3 ta guruxga bo'linadi: antifriksion, ximoya, mahkamlovchi. Keng qo'llaniladigan moy rusumlari bir nechta bosh harflar bilan belgilanadi, ularning ma'nolari quyidagicha:

U-unversal,

N-kam eruvchi, tomchilash harorati  $65^{\circ}\text{C}$  gacha bo'lgan,

T-qiyin eruvchi, tomchilash harorati  $100^{\circ}\text{C}$  dan yuqori,

C-o'rtacha eruvchi, tomchilash harorati  $65-100^{\circ}\text{C}$  gacha,

V-suvga turgun,

Z-ximoyalovchi,

A-aktivlashgan.

Sonli indeks esa bir xil navli har xil navli, har xil moylarni belgilash uchun ishlatiladi.

Masalan: USS-2 unversial, sintetik, o'rtacha eruvchi moy hisoblanadi.

**Rangi:** ko'gina moylar uchun tashqi belgilari harakterli emas. Har xil rusumdagi ko'gina moylar ochiq sariqdan to'q jigarrangacha oraliqda o'zgaradigan bir xil rangga ega. Ba'zi moylar harakterli rangga ega. Masalan grafitli moy qora rangga ega, texnik vazelin esa yu'qa qatlamda yaltiroq..

Tarkibining bir xilligi moylash materiali moy bilan quyuvlantiruvchi qo`shimchalarni bir xil aralashtirishga bogliq. Moy tarkibini bir xilligini aniqlash uchun oyna ustiga moylash materiali suriladi va o`tuvchi nurga tutiladi, bunda oynadan o`tayotgan nur bir xil tarqalishi kerak.

**Sentetik solidol:** USS oynaga surilganda uncha katta bo`lmagan dog hosil qiladi. Oynada hosil bo`lgan dogni rangi boshqalardan farq qilmaydi. Agar qizdirilsa, solidol tarkibida 3% gacha suv bo`lishini ayqash mumkin.

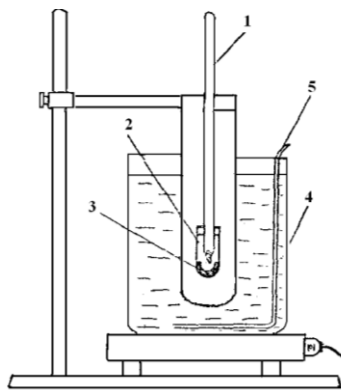
**Yogli solidol:** USS oynaga surilganda zich va ancha to`q dog hosil qiladi. U yerda ham bu yerda ham tarkibida suv bo`lishini ko`rish mumkin.

**Konstalin:** UT-1 va UTV moyni qog`ozga surtilganda ilgari ko`rinishini saqlaydi. qattiq qizdirilganda moy oquvchanlik ko`rinishiga o`tmaydi. Havo ufakchalari hosil bo`lishi kuzatilmaydi.

**Grafit moyi:** USS –to`q yogli dog hosil qiladi.

#### b. Tomchilash haroratini aniqlash.

Tomchilash haroratini aniqlovchi asbobni asosiy qismini maxsus harorat o`lchagich, sinalayotgan moyni solish uchun shishasimon ka`sula, metal gil za ka`sulani o`rnatish uchun xizmat qiladi (8-rasm).



8-rasm. Tomchilash haroratini aniqlash asbobi.

1-termometr; 2-metall gil za, 3-chashka ka`sula, 4-stakan, 5-trubka

Termometr va ka`sula robirkani tagiga nisbatan 25mm balandlikda o`rnatiladi robirka suvli yoki glitserinli vannaga o`rnatiladi. Vanna elektro`litka yordamida qizdiriladi.

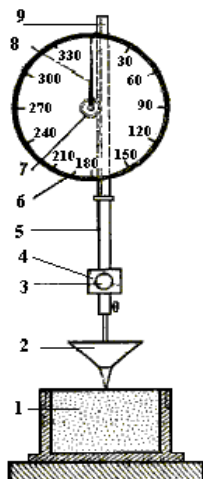
1. Ka`sula gil zadan olinadi va sinalayotgan surkov moyi bilan to`lgaziladi. Ka`suladagi ortiqcha moy sh`atel yordamida qirib olinadi.

2. Harorat o`lchagich ka`sula bilan birgalikda robirkaga joylanadi. robirka vannaga solinadi va 20°S haroratdan boshlab qizdiriladi. ast va o`rtacha suyuqlanuvchanlik xususiyatiga ega bo`lgan surkov moyini tomchilash haroratini aniqlashda vannaga suv quyiladi. So`ng suyuqlanuvchanlik xususiyatiga ega bo`lgan surkov moyining tomchilash haroratini aniqlash uchun vannaga glitserin quyish kerak.

3. Harorat ko`tarilishi bilan ka`sula teshigidan birinchi tomchi tomadi. Ushbu harorat surkov moyini tomchilash harorati hisoblanadi.

#### v. enetratsiya sonini aniqlash.

**enetratsiya deb,** moyning mexanik xususiyatini shartli ko`rsatkichiga yangi, standart asbob konusining moyga botirilgan chuqurligini 10dan 1mm aniqlikdagi birliklari bilan o`lchangan ko`rsatkichga aytiladi.



9-rasm. 'enetratsiya sonini aniqlash asbobi.

Moy 'enetratsiyasini aniqlashda standart 'enetrometrdan foydalaniladi (3.7-rasm). 'enetrometrning asosiy detali yo'naltiruvchi shtativga 4 o'rnatilgan 'rujinali sto'or 3 yordamida tutib turiladigan shtok bilan 5 qattiq bog'lanishdagi konusdan 2 iborat.

'enetratsiyani aniqlashda sinalishi lozim bo'lgan moy stakanga 1 quyiladi va 'enetrometr stoliga qo'yiladi. Shundan so'ng sto'orni 3 ezgan holda shtokni 5 ushlab konus 2 uchi moy sirtiga ehtiyotkorlik bilan keltiriladi va sto'orni 3 tezlik bilan qo'yib yuboriladi. Tishli reykani 9 yuqori qismini shtokning 5 yuqori qismiga ohista keltiriladi, 'enetrometr strelkasi 8 ixtiyoriy yo'nalishda burab shkalani (6) 0 holatiga keltiriladi. Bu holatda 'enetrometr ishga tayyor hisoblanadi. Shundan so'ng sto'or (3) 5 sek davomida siqib ushlab turiladi va konusni 2 shtok 5 bilan birgalikda siljib surkov moyig'a botishi kuzatiladi. 5 sek vaqt o'tgandan so'ng sto'or qo'yib yuboriladi va reyka 9 asta sekin shtokning 5 yuqori qismiga tekkunga qadar 'astga tushiriladi. Reyka 'astga tushayotgan 'aytda reyka bilan shesternya 7 yordamida biriktirilgan strelka 8 ma'lum burchakka buriladi va shkala 6 bo'yicha millimetrlarning o'ndan bir ulushi aniqligida 'enetratsiya miqdori ko'rsatadi.

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

Masalan haroratni 25<sup>0</sup>dagi 'enetratsiya soni:

UT-B konstalin yogi uchun 225....275;

JC<sub>c</sub> A-grafit moyi uchun 250;

Litol -24 uchun 220...250;

Fiol -1 mineral moyi uchun 310...340(Vaz, Tiko, Neksiya, Damas rusumli avtomobillar uchun).

### Hisobot tuzish.

1. Tajriba ishining mavzusi.
2. Ishning maqsadi.
3. Ishning natijalari.
4. Tajriba asbobining 'rintstsi'ial sxemasi.
5. Xulosa.

### 6-tajriba ishi

**Mavzu:** Antifriz xossalarini kom'leks baholash.

1. **Ishning maqsadi:** Talabalarni Transport vositalarida ishlatiladigan antifrizni asosiy, fizik-kimyoviy va eks'luatatsion xossalarini aniqlash usullari bilan tanishtirish.

#### 2. Ishning mazmuni:

- a. antifriz tashqi belgilari bilan tanishish.
- b. antifriz tarkibini gidrometr yordamida aniqlash.

#### 3. Ishni bajarish tartibi:

##### a. antifrizning tashqi belgilari bilan tanishish.

'ast haroratda muzlaydigan sovutish suyuqliklari – antifrizlar dvigatellarning sovutish tizimida qo'llanadi. Avtotraktor dvigatellarida asosan etilenglikolli antifrizlar ishlatiladi. Etilenglikol  $S_2N_4(ON)_2$  – ikki atomli s'irt, zaharli, rangsiz, hidsiz, suv bilan yaxshi aralashadi, uning 20°S dagi zichligi 1113 kgG'm<sup>3</sup>, -11,5°S da muzlaydi. Etilenglikolni suv bilan aralashtirganda 0°S dan -70..75°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.

| Ko'rsatkichlar         | Navlar uchun me'yor |            |            |
|------------------------|---------------------|------------|------------|
|                        | 40                  | 65         | 45         |
| Rangi                  | Tiniq sariq         | ‘ushti     | Sariq      |
| 20°Sdagi zichligi      | 1067..1072          | 1085..1090 | 1110..1115 |
| % hisobidagi tarkibi   |                     |            |            |
| Etilenglikol           | 52                  | 64         | 94         |
| Suv                    | 47                  | 35         | 5          |
| Muzlash harorati °S    | - 40                | -65        | —          |
| Ishlatish harorati, °S | -40...95            | -60...95   | —          |

1 l 40 "k" konsentratiga 0,73 l suv quyish bilan A-40 sovitish suyuqligi hosil bo'ladi. Etilenglikol korroziyaga moyil bo'lgani uchun sovitish suyuqligiga korroziyaga qarshi qo'llaniladigan 'risadkalar qo'shiladi. Bu 'risadkalarga dekstrin, dinatriy fosfat, molibden–oksidli natriy kiradi. Dekstrin – kraxmal ti'idagi uglevod bo'lib, uni 1 gG'l miqdorida antifrizga qo'shiladi. Dekstrinni 5-10% antifrizda aralashmasdan colloid ko'rinishiga ega bo'lib qoladi. Trinatriy fosfat antifrizga 2,5...3,5 gG'l miqdorida qo'shiladi. U 'o'lat, cho'yan va misdan yasalgan detallarning korroziyalanishiga olib keladi.

Molibden oksidli antriy antifrizga 7...8 gg'l miqdorida qo'shiladi. Bundan tashqari mavsumiy 'ast haroratda muzlaydigan Tosol A, Tosol A-40, Tosol A-65 turdagi suyuqliklar qo'llaniladi. Bu suyuqliklar havorang tusga bo'yalgan bo'lib, unga korroziyaga qarshi va anti'an 'risadkalar qo'shiladi. Tosol-A suyuqligini 50 foizini distillangan suv tashkil qiladi. Uning qotish harorati -35°S atrofida bo'ladi. Tosol A -40 suyuqligining muzlash harorati -40°S, Tosol A-65 niki esa-65°S bo'ladi.

Tosolning navini uning zichligiga qarab aniqlanadi. 20°S haroratda Tosol A ning zichligi 1120.1140.kgG'm<sup>3</sup>, Tosol A-40 niki 1075..1085 kgG'm<sup>3</sup>, Tosol A-65niki esa 1085-...1095 kgG'm<sup>3</sup> bo'ladi.

#### b. Antifriz tarkibini gidrometr yordamida aniqlash.

1. Shishasimon silindrga 250 ml hajmda ishlayotgan antifriz quyiladi va unga gidrometr asta sekin tushiriladi.
2. Girometr antifriz haroratini qabul qilguncha 5 minut kutiladi va namunaning tarkibini, harorati shkaladan olinadi.
3. Gidrometr 20°C haroratda graduslangan. Agar boshqa haroratda tajriba o'tkazilsa, gidrometr ko'rsatkichi 3- jadval bo'yicha to'g'rilanadi.

| Sinalayotgan<br>antifriz harorati, °C | Etilenglikol<br>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 antifrizdagi glikol miqdori 30% bo'ladi. Agar gidrometr ko'rsatkichi jadvalga mos kelmasa u holda enter'olyatsiya usulidan foydalaniladi.

4. Antifriz tarkibini gidrometr yordamida aniqlash 'aytida uning muzlash haroratini ham o'lchanadi.
5. Antifriz tarkibini to'g'rilash uchun suv yoki etilenglikol miqdorini hisoblash:

Antifriz sifatini yaxshilash uchun etilin glikol miqdorini quyidagi formulalar bilan hisoblaymiz.

$$X = \frac{a - b}{B} v$$

Antifriz 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:

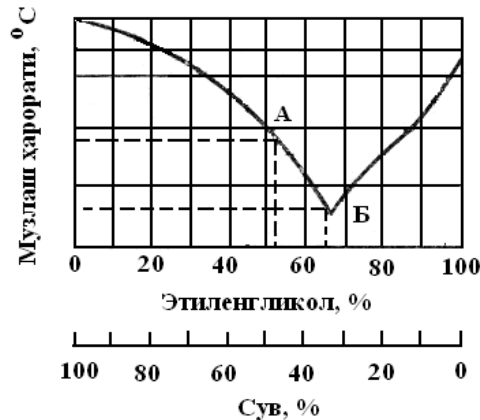
v –namuna antifrizning miqdori,l:

a -sinalayotgan namunadagi suvning % hisobidagi hajmi (diagrammadan olinadi)

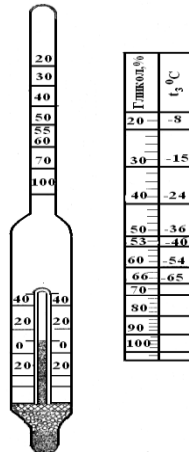
V-berilgan aralashmadagi suvning % hisobidagi hajmi (diagrammadan olinadi)

s-sinalayotgan namunadagi etelin gilikolni % hisobidagi hajmi.

D-berilgan aralashmadagi etilenglikolning % hisobidagi hajmi (diagrammadan olinadi)



10-rasm ‘ast haroratda muzlaydigan etilin gilikolli suyuqlik larning muzlash haroratini etilenglikol tarkibiga boglash grafigi



11-rasm Hidrometr va uning shkalasi

#### Hisobot tuzish.

1. Tajriba ishining mavzusi.
2. Ishning maqsadi.
3. Ishning natijalari.
4. Tajriba asbobining ‘rinsi’ial sxemasi.
5. Xulosa.

## V. KEYSLAR BANKI

### Mavjud vaziyat

Firma usulida xizmat ko’rsatish – bu avtomobil ishlab chiqaruvchi firmaning o’z avtomobillariga texnik xizmat ko’rsatish va tahmirlash ishlarini amalga oshirishdir. Har qaysi avtomobil ishlab chiqaruvchi firma yoki kompaniya o’z avtomobillarini sotish va ularga servis xizmati ko’rsatish uchun “Diler” yoki “Distribyutor” bilan savdo shartnomasi tuzadi. Amalda avtomobilsozlik kompaniyalari firma usulida xizmatni tashkil etishning bir yoki bir necha variantlardan iborat kombinatsiyalarni qo’llaydilar.

Masalan, Frantsiyaning “Reno” firmasiga qarashli avtomobillarga firma usulida xizmat ko’rsatuvchi tarmoqlarda 13 ming atrofida “Dilerlar” faoliyat ko’rsatadi, Italiyaning “Fiat” kompaniyasida esa, ularning soni 11 mingni tashkil etadi. O’zbekistonda ham firma usulida xizmat ko’rsatish shakllangan va oxirgi vaqtda tez suratlar bilan rivojlanib bormoqda.

**Muammoli savol:** Firma usulida xizmat ko’rsatilganda qaysi tadbirlar to’liq bajarilishi lozim? Dunyo avtoservisi amaliyotida avtomobillarga firma usulida xizmat ko’rsatishning qanday shakllari mavjud? O’zbekistonda firma usulida xizmat ko’rsatishni qanday shakllarini bilasiz? “UzDEU avto” hissadorlik jamiyatining respublikamiz ichkarisida va tashqarisida nechta kafolat xizmat ko’rsatuvchi dillerlari mavjud?

### **Mavjud vaziyat**

Avtotransport vositalari texnik servisi texnik tahminlashning jahon bo’yicha keng tarqalgan usuli hisoblanib, ishlashga yaroqliligi, ishonchliligi, xavfsizligi, tejamkorligi va zaruriy tashqi ko’rinishini tahminlash uchun bajariladigan bir qancha xizmatlar majmuidir. Avtoservis xizmatining asosiy vazifasi mamlakatdagi avtomobil transporti, qaysi mulk shaklida bo’lishidan kathi nazar, beto’xtov, xavfsiz, tejamkor va ishonchli ishlashini tahminlashdir. Deyarli har kuni ishga chiquvchi avtomobillarni yonilg’i-moy mahsulotlari bilan tahminlash, ularni yuvish-tozalash va nazorat qilish, xizmat ko’rsatish yoki tahmirlash talab etiladi.

**Muammoli savol:** avtoservis tizimining rivojlanishi–ko’rsatiladigan xizmatlarning qanday xususiyatlarga ega bo’lishini taqozo etadi? Texnik xizmat ko’rsatishda qanday ishlar bajariladi? Tijoriy ishlar mazmuni nimalardan iborat? Mijozlar bilan ishlash mazmuni nimalardan iborat?

### **Mavjud vaziyat**

Servis ko’rsatishning texnologiyasi, yahni ishlarning bajarilish ketma-ketlik tartibi ishlab chiqilar ekan, bu texnologiya maqsadga muvofiq, kam chiqimli va samarali bo’lishi talab etiladi. SHu bilan bir vaqtda ishlab chiqilgan.

**Muammoli savol:** texnik servis texnologik jarayon qanday talablarga javob berishi lozim? Avtoservis korxonalarida texnik servisni tashkil qilishning texnologik jarayoni.

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarni xizmatga qabul qilish avtomobil, uning agregatlari, uzellari va tizimlarining texnik holatini aniqlash, bajariladigan ishlar hajmini va muddatini belgilash, shuningdek, zarur hujjatlarni to’ldirish, mijozlar bilan muomala qilish kabi ishlardan iborat.

**Muammoli savol:** Buyurtmachi-mijoz avtoservis korxonasi xizmatidan foydalanishi uchun dastlab qaysi ishlarni amalga oshirish lozim? Qanday avtomobillar servis korxonasiga qabul qilinmaydi? Avtoservis korxonasida avtomobillarga texnik servis qanday yo’nalish bo’yicha amalga oshiriladi? avtomobillarni texnik servisi qaysi ishlar majburiy o’tkazilishi lozim? Avtomobillarni avtoservis korxonasida turish vaqti bir sutkadan ortib ketsa qanday amallar bajariladi? Avtomobillarga TX ko’rsatish va tahmirlash ishlari uchun haq avtoservis korxonalarida qanday amalga oshiriladi?

### **Mavjud vaziyat**

TXK va tahmirlash ishlari ishlab chiqarish binosining maxsus jihozlangan ishchi postlari va ustaxonalarida bajariladi. Avtomobillarning o’zida bajariladigan ishlar post ishlari deb ataladi va maxsus postlarda bajariladi. Ayrim ishchi postlar bahzi ishlarni bajarishga ixtisoslashgan bo’lishlari mumkin, masalan, moylash va moylarni almashtirish posti, tormozlarni tekshirish va sozlash, oldingi g’ildiraklarni o’rnatish burchaklarini nazorat qilish va sozlash postlari va h.k. TXK va tahmirlashning barcha umumiy ishlari (sozlash, qotirish, agregatlar, qismlarni o’rnidan ajratib olish va o’rniga qo’yish va h.k.) universal postlarda bajariladi va bu ishlar katta hajmni tashkil etadi.

**Muammoli savol:** Universal postlar, maxsus postlar va maxsuslashtirilgan postlar texnik servis ishlari qanday amalga oshiriladi? ularni mazmunini tushuntirib bering. Postlarda avtomobillarga texnik servisni tahminlash uchun qanday texnologik jihozlardan foydalanish maqsadga muvofiq? Texnologik jihozlarni xarakteristikasini aytib bering. TXKga kelgan avtomobillarda bajariladigan ishlar davriyligi va hajmi kim tomonidan o’rnatiladi?

### **Mavjud vaziyat**

Avtoservis korxonasining raqobatbardoshligini tahminlaydigan omillardan asosiysi ko'rsatiladigan xizmat sifatidir. Avtoservis sifatiga mijozlar qo'yadigan talablar davlat qonunlarida aks ettirilsa, ularning bajarilishiga huquqiy asos yaratiladi.

**Muammoli savol:** Avtoservis korxonasi raqobatbardoshlik darajasini oshirishning qanday asosiy yo'nalishlarini bilasiz? Avtomobillar servisi sifatini tahminlovchi qanday huquqiy-mehyoriy hujjatlar mavjud?

### **Mavjud vaziyat**

Mijozning ishonchini, xohishini va servis xizmatiga ehtiyojini oshirish uchun xizmat madaniyatini yuqori darajaga ko'tarish lozim. Xizmat madaniyatining asosiy elementi bo'lib, xizmat ko'rsatish xodimlarining malakaviy axloqi hisoblanadi. Xizmatning estetik madaniyati–xizmat ko'rsatish estetikasi, interer, xodimning estetik qiyofasidan iborat.

**Muammoli savol:** xodimlarni malakaviy axloqi deganda nimani tushanasiz va uni yaxshilash uchun qanday takliflar bera olasiz? Xizmatning estetik madaniyatini qanday turlarini bilasiz? Xizmat ko'rsatish estetikasi mijozning korxonaga kelishiga qanday tahsir ko'rsatadi? Xodimning estetik qiyofasi qanday bo'lishi lozim?

### **Mavjud vaziyat**

Avtoservis korxonasi o'zining ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirish, mijozlarni jalb qilish, o'zining raqobatbardoshlik afzalliklarini oshirish uchun ishlab chiqarishni rivojlantiradi, ilg'or texnologiyani qo'llaydi, xizmat ko'rsatishning yangi shakllarini taklif etadi.

**Muammoli topshiriq:** Avtoservis korxonasi o'zining ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirish, mijozlarni jalb qilish uchun sizning fikringizcha qanday ishlarni amalga oshirish lozim?

### **Mavjud vaziyat**

Avtoservis sifatiga mijozlar qo'yadigan talablar davlat qonunlarida aks ettirilsa, ularning bajarilishiga huquqiy asos yaratiladi.

**Muammoli topshiriq:** Avtomobillar servisi sifatini tahminlovchi qanday huquqiy-mehyoriy hujjatlar mavjud va ularni ishlatish tartibini ko'rsating. Bu hujjatlar asosida avtoservis korxonalarini rivojlantirish mohiyatini tushuntirib bering. Mavjud avtoservis korxonalaridagi huquqiy-mehyoriy hujjatlarni yuritish tartibini tahlil qiling va o'zingizni xulosa va takliflaringizni bildiring.

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarga TXK va tahmirlash xizmati sifatini tahminlash maqsadida avtmobilsozlik kompaniyalari o'z avtomobillari bo'yicha zarur bo'lgan barcha texnik-texnologik hujjatlarni o'z vaqtida tayyorlab, xaridorlarga, avtoservis korxonasi dilerlariga yetkazib beradi.

**Muammoli topshiriq:** Avtomobilsozlik kompaniyalar tomonidan ishlab chiqilgan texnik-texnologik hujjatlarni avtoservis korxonalaridagi holatini tahlil qiling va ular asosida xulosalar bering. Bu texnik-texnologik hujjatlar nimaga yo'naltirilgan?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarga TXK va ularni tahmirlash miqyosida bajariladigan ishlar texnik hujjatlarda ko'rsatilgan texnologik tartibda, texnik talablar va shartlarga rioya qilingan holda bajarilsagina sifatli bo'ladi.

**Muammoli topshiriq:** TXK va tahmirlash sifatiga qanday omillar tahsir ko'rstadi va ularni yaxshilash uchun chora-tadbirlarni taklif qiling. ISO nima? Kim tomonidan o'rnatiladi, o'z ichiga nimalarni oladi?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarga to'la ravishda xizmat ko'rsatuvchi korxonalarda quyidagi ishlab chiqarish bo'linma va ustaxonalar tashkil etiladi: bular avtomobillarni yuvish va quritish, avtomobillarni xizmatga qabul qilish va ularni egasiga topshirish, maxsus diagnostika, texnik xizmat ko'rsatish postlari, tahmirlash, agregatlarni almashtirish postlari, kuzov elementlarini tahmirlovchi postlar, avtomobil, agregat, asbob va jihozlarini tahmirlovchi maxsus ustaxonalar kiradi.

**Muammoli topshiriq:** guruhdagi talabalarni 3 ta yoki 4 ta kichik guruhlarga bo'lib Namangan shahridagi avtoservis korxonasidagi bo'lim va ustaxonalar faoliyatini tahlil qilish va ular asosida xulosalar yozish. Bo'lim va ustaxonalarni tahliliy chizmasini chizib namunaviy loyihalar bilan solishtirish. Bo'lim va ustaxonalarda bajarilayotgan ishlar texnologiyasi bilan tanishish, tahlil qilish va solishtirma texnologik xarita tuzish.

#### **Mavjud vaziyat**

Avtomarkazlar va ASKlarda mahmuriy-maishiy xonalar qatori mijozlar uchun alohida xona, ehtiyot qismlar omborlari va savdo do'konlari, salonlari bo'lishi shart. Ishlab chiqarish binolari va ustaxonalaridan tashqari texnologik jarayonlarning uzluksiz va to'xtovsizligini tahminlovchi elementlardan biri ombor xo'jaligidir. Uni barpo etish va faoliyatini ishlab chiqarish jarayonlari talablari asosida tashkil etish, ayniqsa, muhimdir. Ombor xo'jaligining tarkibi, ularda saqlanadigan zaxiralar hajmi va xillari, avtoservis korxonalarining turlari va ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq bo'ladi.

**Muammoli topshiriq:** guruhdagi talabalarni 3 ta yoki 4 ta kichik guruhlarga bo'lib Namangan shahridagi avtoservis korxonasidagi yordamchi bo'limlar faoliyatini tahlil qilish va ular asosida xulosalar yozish. Omborxona xo'jaligini mikroiqlimini yaratish bo'yicha sizning takliflaringiz.

#### **Mavjud vaziyat**

Ekspluatatsiya jarayonida sodir bo'ladigan buzilishlarni aniqlash va oldini olish, avtomobillarning ishonchligini va yuqori samaradorligini saqlab turish uchun diagnostika ishlari o'tkaziladi. Avtomobil, uning tarkibiy qismlari mahlum ekspluatatsiya sharoitlarida namoyon bo'ladigan, xususiyatlar deb ataladigan miqdor va sifat ko'rsatkichlari bilan tavsiflanadi. Xususiyatlar majmui avtomobil yoki uning elementini ishlatish uchun yaroqlilik darajasini aniqlaydi va boshqa avtomobil (element)lardan farqi va o'ziga xosligini ifoda etadi.

**Muammoli topshiriq:** avtomobillarni diagnostikalash deganda nimani tushunasiz, texnik diagnostika nima uchun yo'naltirilgan. Diagnostik parametrlar, mehyorlar va ko'rsatkichlarni aniqlash usullarini aytib bering. Diagnostik parametrlar formulasini tahlil qiling. Avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va tahmirlashda diagnostikani o'rni. Avtoservis korxonalarida avtmobillarni diagnostikalashni tahlil qiling va avtomobillarni diagnostikalash bo'yicha o'zingizni fikringizni bildiring. Avtoservis korxonasida diagnostika mintaqasi faoliyatini tahlil qiling va mintaq qiyosiy chizmasini chizing, diagnostikalash texnologik xaritasini tuzing.

#### **Mavjud vaziyat**

Avtoservis korxonalari (ASK) va markazlaridagi texnik servis ishlari texnologik jarayonini tashkil etishda avtomobillarni texnik holatini diagnostikalash katta ahamiyatga ega.

**Muammoli topshiriq:** guruhdagi talabalarni 3 ta yoki 4 ta kichik guruhlarga bo'lib Namangan shahridagi avtoservis korxonalaridagi ishlab chiqarish jarayonida qo'llaniladigan diagnostika turlarini tahlil qiling va ularni amaliyotda qo'llanilishi bo'yicha xulosa qiling.

#### **Mavjud vaziyat**

Avtoservis korxonasining o'ziga xosligi shundan iboratki, soha mahlum ijtimoiy-siyosiy, iqtisodiy sabablarga ko'ra dunyo avtomobil servisidan deyarli 50-60 yil kech qolgan deb tan olindi va rivojlana boshladi. Ayniqsa avtomobil servisining eng zarur va mukammal usuli, yahni firma usulida xizmat ko'rsatish orqada qolib ketdi. Jahon avtomobil servisining ko'p yillik tajribalari yetarli o'rganilmadi va ularning bu sohada erishgan yutuqlaridan o'z vaqtida foydalanilmadi.

**Muammoli topshiriq:** Avtoservis xizmati asosan faqat bir turdagi, yahni shaxsiy yengil avtomobillarga mo'ljallanganligi, soha ko'lamini toraytirdi va uning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatini susaytirdi, shuning uchun respublikamizda avtoservis xizmatini oshirish uchun nimalarga ko'proq ehtibor berish lozim bo'ladi? Namangan viloyatida mavjud avtoservis korxonalarini tahlil qilib, ularni rivojlantirish bo'yicha o'zingizni fikringizni aytg.

#### **Mavjud vaziyat**

Davlatning o'rta va kichik biznesni tez surhatlar bilan rivojlantirishga qaratilgan siyosatiga asosan (avtoservis aynan shu toifaga kiradi) respublikamizning barcha shaharlari va hatto, qishloqlarida kichik quvvatga ega bo'lgan (1-2 postli) ko'plab texnik xizmat punktlari va avtoustaxonalar ochildi.

**Muammoli topshiriq:** Hududdagi avtomobil yo'llari va avtomagistralardagi avtoustaxonalar faoliyatini tahlil qilish va ulardagi kamchiliklar bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqish.

### **Mavjud vaziyat**

Avtoservis sohasidagi ilg'or xorijiy tajribalarga kelsak, avtoservis Yevropa, AQSH va boshqa mamlakatlarda avtomobil sanoati va transporti bilan teng tarixga ega, u bilan birga tug'ilib, birga hamkorlikda rivojlanib kelayapti. SHuning uchun bu mamlakatlarda ko'rsatayotgan xizmatlarning sifati ham, madaniyati ham yuqori va ko'lami kengdir. Rivojlangan mamlakatlar hududlarining barcha shaharlari, qishloqlari va boshqa aholi yashovchi punktlari, shaharlararo yo'l bo'ylari, dam olish zonalari turli darajada va xildagi avtoservis xizmati ko'rsatuvchi korxonalar tarmog'i bilan qoplangan.

**Muammoli topshiriq:** mavjud avtoservis korxonasi faoliyatini tahlil qilib, rivojlangan davlatlar tajribasidan foydalanib, bu korxonalarni rivojlantirish uchun qanday chora-tadbirlar taklif qilasiz?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillardan turli maqsadlarda, turli yo'l va iqlim sharoitlarida foydalanish, ularning turli xil ifloslanishiga olib keladi. Yuk avtomobili kuzovlarining ifloslanishi tashiladigan yuk turiga bog'liq bo'lib, ular qum, tuproq, ko'mir, qurilish materiallari va istehmol mollari bo'lishi mumkin. Tashqi muhit, yahni harorat, yog'ingarchilik va kuzovga yopishib qolgan iflosliklar tahsirida bo'lgan joylardagi bo'yoqning ximik va fizik xususiyatlari o'zgarib, yuza asta sekin eskiradi. Bularni oldini olish va TXK ishlarini sifatli bajarish maqsadida tozalash, yuvish va quritish ishlari olib boriladi.

**Muammoli topshiriq:** avtomobillarni kuzovini tozalash va yuvish ishlari qachon bajariladi va ularga qanday talablar qo'yiladi? Kuzovlarni tozalash va yuvish ishlarida qanday texnologik jihozlardan foydalinaladi? Avtomobillarni tozalash va yuvish texnologiyasi asosida texnologik xarita tuzing. Kuzovlarni ishlov berish ishlarini maqsad va mohiyatini tushintirib bering.

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarning kuzov, kabina va tayanchlarining asosiy nosozliklari: ularning qiyshayishi, pachochlanishi, uzilishi, zanglashi, chirishi, boltli va parchinmixli birikmalarning bo'shashib ketishidan iborat.

**Muammoli topshiriq:** avtomobillar kuzovidagi nosozliklarni aniqlang va ularni bartaraf qilish texnologiyasini tuzing. Avtoservis korxonasida kuzovlarni tahmirlash texnologiyasini tahlil qiling va qiyosiy texnologik xarita tuzing. Avtoservis korxanalarida kuzovlarni tahmirlashda ishlatilayotgan texnologik jihozlarni qiyosiy tahlil qiling va xulosa qiling.

### **Mavjud vaziyat**

Ekspluatatsiya jarayonida detallarning tabiiy yeyilishi, to'satdan ishdan chiqishi va ish qobiliyatini yo'qotishi natijasida tsilindr porshen guruhi (TSPG), KSHM, GTM, birikma va agregatlarda turli nosozliklar paydo bo'ladi.

**Muammoli topshiriq:** guruhdagi talabalarni 3 yoki 4 ta kichik guruhlariga bo'lib, ularni 2ta kichik guruhiga KSHM ni va 1 ta guruhiga GTM da uchraydigan nosozliklarni va ularni kelib chiqish sabablarini o'rganish va tahlil qilish asosida ularni texnik holatini aniqlash lozim. Avtoservis korxanalarida KSHM va GTMni diagnostikalash, TXK va tahmirlashda ishlatiladigan jihozlarni tahlil qilish va xizmat ko'rsatish sifatini oshirish uchun chora-tadbirlar taklif qilish. KSHM va GTM ga TXK va tahmirlash bo'yicha texnologik xarita tuzish. Issiqlik tirqishini sozlashni o'rganish.

### **Mavjud vaziyat**

**Sovitish tizimining nosozliklari:** zichlikning buzilishi, yahni suv nasosi salg'nigidan, patrubka va boshqa joylaridan suyuqlikning sizib oqishi, tasma tarangligining bo'shashib qolishi, uning uzilishi, termostat qopqog'ining berk qadalib yoki ochiqsigicha qolishi, nasos parragining sinishi, radiator qopqog'ining jips yopilmasligi, tarmoq devorlarida suyuqlik cho'kindi (quyqa)si hosil bo'lishi hisoblanadi.

**Muammoli topshiriq:** guruh talabalarini 3 yoki 4 ta kichik guruhlarga bo'lib ular orasida sovutish tizimini nosozliklari va ularni bartaraf qilish topshirig'i beriladi. Bu masala yuzasidan har bir talabani o'z fikrini bildiradi. Ular quyidagi holatlarga fikr bildirishadi. Sovutish tizimidagi suvni kamayib ketish sabablarini ko'rsating. Dvigatel nima uchun qizib ketadi?. Dvigatel mehyoriy haroratgacha ismaydi. Sovutish tizimiga TXK va T ishlari texnologiyasini keltiring.

#### **Mavjud vaziyat**

Dvigatelning ishlash jarayonida, uning karteridagi moy sathi kamayib, sifati o'zgaradi. Bular dvigatelning buzilishiga va boshqa nosozliklarni keltirib chiqarishga olib keladi. Dvigatelning ishlash jarayonida moy sifati yomonlashishiga sabab, uni metall zarrachalari va yonilg'i qo'shilib ifloslanishi hamda oksidlanishidir. SHuningdek, moyga uning moylash sifatini yaxshilovchi qo'shimchalarning miqdorini moy tarkibida kamayib borishi, moy sifatini pasaytiradi.

**Muammoli topshiriq:** guruh talabalarini 3 yoki 4 ta kichik guruhlarga bo'lib ular orasida moylash tizimini nosozliklari va ularni bartaraf qilish to'shirig'i beriladi. Bu masala yuzasidan har bir talabani o'z fikrini bildiradi. Ular quyidagi holatlarga fikr bildirishadi. Moylash tizimidagi moy bosimini 'asayib ketish sabablarini ko'rsating. Moylash tizimidagi moy bosimi nima uchun ortib ketadi?. Markazdan qochma filtrni ifloslanish darajasini qanday aniqlash mumkin? Moylash tizimida moylash sifatini nimaga bog'liq? Moylash tizimiga TXK va T ishlari texnologiyasini keltiring.

#### **Mavjud vaziyat**

**Yonilg'i tahminot tizimining asosiy nosozliklari:** zichlikning buzilishi, yonilg'i baki va trubkalaridan yonilg'ining oqishi, tezlatuvchi nasosning ishlamasligi tufayli drossel qo'qog'ini birdaniga ochilganda dvigatelning bo'g'ilib ishlashi, yonilg'i va havo tozalagichlarining ifloslanishi, kalibrlangan teshik va jiklyorlarning o'tkazuvchanlik qobiliyatining o'zgarishi, salt yurish jiklyorlarining ifloslanishi, ignali kla'an zichligining buzilishi, 'o'kakli kamerada yonilg'i sathining o'zgarishi, yonilg'i nasosidagi diafragmaning teshilishi va 'rujina elastikligining yo'qolishidan iborat.

**Muammoli to'shiriq:** guruh talabalarini 3 yoki 4 ta kichik guruhlarga bo'lib ular orasida yonilg'i bilan tahminlash tizimini nosozliklari va ularni bartaraf qilish to'shirig'i beriladi. Bu masala yuzasidan har bir talabani o'z fikrini bildiradi. Ular quyidagi holatlarga fikr bildirishadi. Tahminlash tizimini germetikligini buzilish sabablari haqida. Karbyuratori qismlarga ajratish va yig'ish bo'yicha. Karbyuratori sifat va miqdor bo'yicha sozlashni. Karbyuratorda boy aralashma hosil bo'ladi bu nimaga olib keladi va uni bataraf qilish bo'yicha fikrlaringiz. Karbyuratorda kambag'al aralashma hosil bo'ladi bu nimaga olib keladi va uni bataraf qilish bo'yicha fikrlaringiz.

## VI. MUSTAQIL TAHLIM MAVZULARI

«Transport vositalarida qo'llaniladigan eks'luatatsion materiallar» bo'yicha talabani mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida 'rofessor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, misol va masalalar yechadilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni kons'ekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan misol va masalalarni yechadi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi hamda mavzu bo'yicha testlar yechadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni to'ish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'lash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas.

Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, kons'ektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

«Transport vositalarida qo'llaniladigan eks'luatatsion materiallar» fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan va quyidagi 12 ta katta mavzu ko'rinishida shakllantirilgan.

### Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

| № | Mustaqil ta'lim mavzulari                                  | Berilgan to'shriqlar                                              | Bajar. muddat. | Hajmi (soatda) |
|---|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 1 | Fanning 'redmeti, vazifalari va manbalari                  | Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Individual to'shriqlarni          |                | -              |
| 2 | Neft va uni qayta ishlash mahsulotlari                     | Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Individual to'shriqlarni bajarish | 1,2 hafta      | 4              |
| 3 | Avtomobil benzinlari                                       | Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Individual to'shriqlarni bajarish | 3,4 hafta      | 4              |
| 4 | Dizel dvigatellari uchun yonilg'ilar                       | Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Individual to'shriqlarni bajarish | 5,6 hafta      | 4              |
| 5 | Gazsimon yonilg'ilar                                       | Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Individual to'shriqlarni          | 7 hafta        | 4              |
| 6 | Transport vositalarida ishlatiladigan moylash materiallari | Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Individual to'shriqlarni bajarish | 8,9 hafta      | 4              |
| 7 | Ichki yonuv dvigatellari uchun moylar                      | Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Individual to'shriqlarni bajarish | 10 hafta       | 4              |

|              |                                                                                           |                                                                  |             |    |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 8            | Transport vositalarining uzatgichlarida ishlatiladigan                                    | Adabiyotlardan Individual kons'ekt qilish. to'shirlarni          | 11 hafta    | 2  |
| 9            | Transport vositalarida qo'llaniladigan plastik surkov moylari                             | Adabiyotlardan Individual kons'ekt qilish. to'shirlarni bajarish | 12,13 hafta | 2  |
| 10           | Trasn'ort vositalarida qo'llaniladigan texnik suyuqliklar                                 | Adabiyotlardan Individual kons'ekt qilish. to'shirlarni bajarish | 14,15 hafta | 2  |
| 11           | Yonilg'i-moylash materiallarini me'yorga keltirish va meyo'rida ishlatish teiami asoslari | Adabiyotlardan Individual kons'ekt qilish. to'shirlarni bajarish | 16,17 hafta | 2  |
| 12           | Transport vositalarida qo'llaniladigan konstruksion materiallar                           | Adabiyotlardan Individual kons'ekt qilish. to'shirlarni bajarish | 18 hafta    | 6  |
| <b>Jami:</b> |                                                                                           |                                                                  |             | 38 |

## . GLOSSARIY

**XEA** -xalqaro energetika agentligi

**Neft** -o`simlik va hayvonot dunyosining organik qoldiqlari asosida `aydo bo`lgan suyuqlik

**Neft**- uglerod va vodorod atomlarining turli nisbatlaridagi murakkab aralashmasidir

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

**Neytral smolalar** - yarim suyuq cho`ziluvchan, to`q sariq yoki jigarrang modda

**Asfaltenlar** -qo`ng`ir-qoramtir yoki qora rangdagi qattiq moddalar

**Karbon va karboidlar**- tashqi ko`rinishi bo`yicha asfaltenlarga o`xshash bo`lib, nisbatan to`q rangga ega

**Nordon neftli smolalar** -(asfaltogen kislotalar va ularning angidridlari) - yarim qattiq va qattiq moddalar bo`lib, zichligi  $1 \text{ g/sm}^3$  dan yuqori

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

**Azotli birikmalar** neft tarkibida oz miqdorda (0,03...0,3 foiz) azot birikmalari

**Mineral aralashmalar** (naften kislotalarning har xil tuzlari ko`rinishdagi) va suv neft tarkibida eng ko`` miqdorda bo`ladi

kreking jarayoni -neftni kimyoviy (destruktiv) qayta ishlash usuli

Katalitik kreking  $450...590^{\circ}\text{S}$  haroratda va  $0,1...0,2 \text{ M}^{\text{a}}$  bosimda katalizatorlar ishtirokida o`tkaziladi

Yonilg`i - yonish jarayonida issiqlik energiyasini hosil qiluvchi moddalardir

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.

Oltingugurt S-yonganda ma`lum miqdorda issiqlik chiqaradi, ammo uning yonish mahsulotlari oltingugurt  $\text{SO}_2$  va  $\text{SO}_3$  angidridlari metall sirlarni 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.

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

**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  $1 \text{ m}^3$  gazsimon yonilg`i to`la yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoriga aytiladi

**Neft mahsulotlarining zichligi** - bu hajm birligidagi neft mahsulotlarining massasi

**Yonilg`ining zichligi** deganda - hajm birligiga to`g`ri keladigan yonilg`i massasidir

**Yonilg`ining qovushoqligi** (yo`ishqoqlik, ichki ishqalanish) suyuqliklarning ular oqimini yuzaga keltiruvchi tashqi kuchlar ta`siriga qarshiligini ifodalovchi xossasidir

**Dinamik qovushoqlik** - suyuqlikning ichki ishqalanish koeffitsientidir

**Kinematik qovushoqlik** -suyuqlikni ichki ishqalanishini solishtirma koeffitsientidir

Avtomobil benzini - qaynash harorati odatda  $40^{\circ}\text{S}$  dan  $200^{\circ}\text{S}$  gacha bo`lgan uglevodorodlar aralashmasidir

**Oktan soni** - bu izooktanning normal ge`tanli etalon aralashmadagi (detonatsiyaga turg`unligi jihatidan sinalayotgan yonilg`iga teng) foiz (hajm bo`yicha) miqdoridir

**Oktan soni**- yonuvchi aralashmani dvigatel sharoitlarida siqishda detonatsiya hodisasining yuzaga kelishiga yonilg`ining qarshilik ko`rsatish xususiyatidir

**Antidetonatorlar**- benzinning detonatsiyaga chidamliligini oshirish uchun unga qo`shiladigan moddalardir

**Dizel yonilg`isi** -asosi qaynash harorati 200-350<sup>0</sup>S bo`lgan uglevodroddan tashkil to`gan نفت fraktsiyasidir

**Qovushoqlik**- tashqi kuch ta`sirida suyuqlik zarralari harakatlanganda bir-biriga ko`rsatadigan qarshilikdir

**Yonilg`ining o`z-o`zidan alangalanishi** -yonilg`i aralashmasining olov yoki qizigan jism ta`sirisiz alanga oldiradigan kimyoviy reaksiyaning o`z-o`zidan jadallashishidir

**Dizel yonilg`isining o`z-o`zidan alangalanishini** asosiy ko`rsatkich sifatida tsetan soni qabul qilingan bo`lib, u tsetanni al fametilnaftalinli aralashmadagi foiz hisobidagi miqdoriga teng

**Loyqalanish harorati** - tarkibida suv bo`lmagan tiniq dizel yonilg`isini sovitish jarayonida yonilg`ining loyqalanishini (loyqalanishi) dastlabki belgilari kuzatiladigan harorat tushuniladi

**Yonilg`ining qotish harorati** - 45<sup>0</sup> qiyalikda o`rnatilgan `robirkadagi 2 yonilg`i 1 min davomida oqib chiqib ketishi barham to`adigan harorat tushuniladi

**Yod soni** - 100 ml yonilg`i bilan reaksiyaga kirishuvchi grammda o`lchanadigan suv miqdoriga aytiladi

**Koks soni** - yonilg`ining havosiz, yuqori haroratda (800-900<sup>0</sup>S) `archalanib ko`mirsimon qoldiq hosil qilish xususiyati tushuniladi

Kul yonilg`ini 800...850<sup>0</sup>S haroratda havoda yondirilganda qoladigan mineral qoldiqdir.

Suyultirilgan uglevodrod gazi- **atmosfera bosimi va harorat noldan yuqori bo`lganda gaz holatida bo`ladi va bosim bir oz oshganda (1,6 M'a dan ko`' emas) u oson bug`lanadigan suyuqlikka aylanadi**

Siqilgan gaz **normal harorat va istalgan yuqori bosimda o`zining gazsimon holatini saqlab qoladi. Gaz faqat o`ta sovitilgandan keyingina (-162<sup>0</sup>S dan `ast haroranda) suyuqlikka aylanadi.**

**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 yo`ishib qolishiga qarshilik ko`rsatuvchi `ardalar hosil qiluvchi sirt-aktiv moddalar bo`ladi. Bunday qo`shilmalar jumlasiga tarkibida `assiv oltingugurt va fosfor kislotasi efiri bo`lgan birikmalar kiradi.

Tirnalishga qarshi qo`shilmalar **ishlatilganda ularning `archalanishidan hosil bo`lgan mahsulot yuqori ishqalanish haroratida metallga ta`sir etadi**

**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**

Moy `enetratsiyasi-`lastik moylarning mexanik xususiyatlarini baholashdir plastik surkov moylarining mustahkamligi - **tarmoqlarni moylashda quyultirgichlar asosida hosil qilingan `anjarani buzilish `aytida hosil bo`ladigan siljish zo`riqishning minimal bo`lishini ta`minlay olish xususiyati tushuniladi**

**Surkov moylarining qovushoqligi**-moyning suyuqliklarga xos bo`lgan xususiyatlarini aks ettiradi

**Suvning qattiqligi**-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 (Sa<sup>II</sup>) va magniy (Mg<sup>II</sup>) ionlarining milligramm.ekvivalentlar (mg.ekv/l) miqdori bilan o`lchanadi. 1 mg.ekv/l - bir litr suvdagi 20,04 mg kaltsiy (Sa<sup>II</sup>) yoki 12,16 mg magniy (Mg<sup>II</sup>) ioniga to`g`ri keladi.

**Suvning vaqtinchalik qattiqligi**-tarkibidagi erigan nordon karbonat tuzlari Sa(NSO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> va Mg(NSO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> miqdori bilan baholanadi. Bu tuzlar 80...85<sup>0</sup>S dan yuqori haroratlarda `archalanadi va kaltsiy karbonat SaSO<sub>3</sub>, magniy gidroksidi Mg(ON)<sub>2</sub> cho`kmalari, nordon karbonat gazi va suv hosil qiladi. Shuning uchun karbonatli qattiqlik vaqtinchalik qattiqlik deyiladi.

**Suvning doimiy qattiqligi**- tarkibidagi kaltsiy va magniy qoldiq tuzlari (xlorid tuzlari  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ; sulfat tuzlari  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ; silikat tuzlari  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{MgSiO}_3$  va nitratlar) miqdori bilan baholanadi. Suv qaynatilganda bu tuzlar erib cho`kma hosil qilmaydi, shuning uchun nokarbonat qattiqlik suvning doimiy qattiqligi deyiladi.

**Antiftiz**- etilenglikol ( $\text{S}_2\text{N}_4(\text{ON})_2$ ) bilan tarkibida korroziyalanishga hamda ko`ik 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  $20^\circ\text{S}$  haroratdagi zichligi  $1,11 \text{ g/sm}^3$ , qaynash harorati  $197,5^\circ\text{S}$  va muzlash harorati minus  $11,5^\circ\text{S}$ . U suv, atseton, turli s`irtlar bilan yaxshi aralashadi va neft mahsulotlarida erimaydi

## VIII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқироzi, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари./И.А.Каримов.- Т.: Ўзбекистон, 2009.-56 б.
2. Каримов И.А. Асосий вазифамиз - ватанамиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлигини янада юксалтиришдир/ И.А.Каримов.- Тошкент: «Ўзбекистон», 2010.- 80 б.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентнинг 2006 йил 17 апрелдаги «Ўзбекистон Республикасида хизматлар ва сервис соҳасини 2006-2010 йилларда жадал ривожлантириш чоралари ҳақида» қарори.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2009 йил 22 апрелдаги "2009 - 2014 йилларда Ўзбекистон миллий автомагистралини реконструкция қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида" ПК-1103-сонли қарори.
5. Ўзбекистон Республикаси Президентнинг 2007 йил 21 майдаги «Ўзбекистон Республикасида хизматлар ва сервис соҳасини 2010-йилгача бўлган даврда жадал ривожлантириш қўшимча чоралари ҳақида» қарори.
6. Ўзбекистон Республикаси Президентнинг 2007 йил 24 июлдаги ПК-675-сонли ««ЎЗДЕУавто» АЖ янги моделлар ишлаб чиқариш чоралари ҳақида» қарори.
7. Алимова З.Х. Транспорт воситаларида ишлатиладиган эксплуатацион материаллар.-Т.: “Фан ва технология, 2011 й., 160 бет.
8. Алимова З.Х., Ҳамрокулов О.А. Транспорт воситаларида ишлатиладиган эксплуатацион материаллар. Ўқув қўлланма,-Жиззах, 2004 й., 98 бет.
9. Полвонов А.С., Бозоров С.М., Шарипов Қ.А., Акбаров А.А. ва бошқалар Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар. – Т.: Фан, 2003.- 223 бет.
10. Алимова З.Х. Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар ва уларнинг химмотологияси. Маърузалар матни,-Тошкент, 2000й.
11. Полвонов А.С. Транспорт воситаларида қўлланиладиган эксплуатацион материаллар, ўқув услубий мажмуа.-Наманган, 2013 й.
12. Гуреев А.А., Фукс И.Г., Лашхи В.Л. Химмотолгия. М.Химия, 1986 г.
13. Манусанджянц О.И, Смал Ф.В. Автомобильные эксплуатационные материалы. М.: Транспорт,, 1989 г.
14. Павлов В.П., Заскалько П.П. Автомобильные эксплуатационные материалы. М.: Транспорт, 1982 г.
15. Васильева Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы. М.: Транспорт, 1986 г.
16. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Сидиқназаров Қ.М. умумий таҳрири остида, -Т.: “Ворис нашриёти” 2008. -560 б.
17. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Қайта ишланган ва тўлдирилган русча 4-нашридан (проф. Кузнецов Е.С. таҳрири остида. М.:Наука 2004й. 535 б.) таржима проф. Сидиқназаров Қ.М. умумий таҳрири остида, Тошкент “ВОРИС-НАШРИЁТ”, 2006. – 670 б.
18. Баровских Ю.И. и др. Автомобилларнинг тузилиши, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш. Тошкент: «Мехнат», 2001 й.

19. ИСО 100012 стандарти «Ўлчов ускуналарни сифатини таъминлаш».
20. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей в США. - М.: Транспорт, 1992.- 352 с.
21. Маркеев В.В., Акшов В.А. Устройство и работа элементов топливной системы автомобильных карбюраторных двигателей. Ташкент 2000 г.
22. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2007 йил 10 февралдаги 30-сонли «Автогаз тулдириш компрессор ва автогаз қуйиш шаҳобчалари тармогини ривожлантир ва автотранспорт воситаларини босқичма-босқич суюлтирилган ва сиқилган газга ўтказиш чоралари ҳақида» қарори
23. [Advanced Automotive Fault Diagnosis, 4th ed: Automotive Technology: Vehicle Maintenance and Re'air](#)  
[Tom Denton](#) - 7 iyul. 2016 g

