

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**  
**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**



**TRANSPORT VOSITALARIDA QO'LLANILADIGAN NOMETAL**  
**MATERIALLAR**  
fanidan



**O'QUV USLUBIY MAJMUUA**

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**  
**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

Ro'yxatga olindi:  
№ \_\_\_\_\_  
2019 yil «\_\_\_» \_\_\_\_\_

“TASDIQLAYMAN”  
O'quv ishlari bo'yicha prorektor  
\_\_\_\_\_ dots. B. Ergashev  
“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2019 yil

**YERUSTI TRANSPORT TIZIMLARI KAFEDRASI**

**Soliyev R, Munavvarxonov Z.**

**TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN NOMETAL**  
**MATERIALLAR**

**Namangan – 2019**

Transport vositalarida ishlatiladigan nometal materiallar fanidan o'quv-uslubiy majmua 5310600-Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi, 5620100-Tashisgni tashkil etish va transport logistikasi ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun mo'ljallangan.

**Tuzuvchilar:**

Yerusti transport tizimlari kafedrası mudiri  
t.f.d. R.Soliyev, o'qituvchi Z.Munavvarxonov

**Taqrizchi:**

Kasb ta'limi (Qishloq xo'jaligini  
mexanizatsiyalashtirish) kafedrası professori,  
Boyboboyev Nabijon Gulomovich

O'quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-uslubiy kengashining \_\_\_\_\_2019-yil yig'ilishida (\_-sonli majlis bayoni) ko'rib chiqildi va foydalanishga tavsiya etildi. (ro'yhat raqami №\_\_\_\_)

## MUNDARIJA

|              |                                                                                                                                   |            |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>I.</b>    | <b>SILLABUS</b>                                                                                                                   | <b>5</b>   |
| <b>II.</b>   | <b>FANNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘LIM METODLARI</b>                                                               | <b>13</b>  |
| <b>III.</b>  | <b>NAZARIY MATERIALLAR</b>                                                                                                        | <b>18</b>  |
| <b>1</b>     | Kirish. Transport vositalarida ishlatiladigan kimyoviy materiallar. Kompozision material va ulardan foydalanishning istiqbollari. | <b>18</b>  |
| <b>2</b>     | Transport vositalarida ishlatiladigan smolalar                                                                                    | <b>21</b>  |
| <b>3</b>     | Transport vositalarida ishlatiladigan plastmassalar                                                                               | <b>26</b>  |
| <b>4</b>     | Transport vositalarida ishlatiladigan rezinalar                                                                                   | <b>41</b>  |
| <b>5</b>     | Lok-bo‘yoq materiallari va ular asosidagi qoplamalar                                                                              | <b>57</b>  |
| <b>6</b>     | Transport vositalarida ishlatiladigan sintetik yelimlar va jihozlash materiallari.                                                | <b>76</b>  |
| <b>IV.</b>   | <b>AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI</b>                                                                                             | <b>89</b>  |
| <b>V.</b>    | <b>KEYSLAR BANKI</b>                                                                                                              | <b>111</b> |
| <b>VI.</b>   | <b>MUSTAQIL TA‘LIM MAVZULARI</b>                                                                                                  | <b>121</b> |
| <b>VII.</b>  | <b>GLOSSARIY</b>                                                                                                                  | <b>123</b> |
| <b>VIII.</b> | <b>ADABIYOTLAR RO‘YXATI</b>                                                                                                       | <b>129</b> |

# I. TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN NOMETAL MATERIALLAR fanidan SILLABUS

| Fanning qisqacha tavsifi                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                                |                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| OTMning nomi va joylashgan manzili:                                               | Namangan muhandislik-qurilish instituti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                                                                                                | Islom Karimov ko'chasi 12-uy                                        |
| Kafedra:                                                                          | Yerusti transport tizimlari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | Transport fakulteti tarkibida                                                                                                  |                                                                     |
| Ta'lim sohasi va yo'nalishi:                                                      | 300000 – Ishlab chiqarish va texnik soha<br>310000 – Muhandislik ishi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        | 5310600 – Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi<br>5620100-tashishni tashkil etish va transport logistikasi |                                                                     |
| Fanni (kursni) olib boradigan o'qituvchi to'g'risida ma'lumot:                    | t.f.d.Soliyev Rustamjon Xakimjonovich o'q. Munavvarxonov Zokirxon Toxirxon o'g'li                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                                                                                                | Rustam755@umail.uz<br>Zokir-1@mail.ru                               |
| Dars mashg'ulotini o'tkazishning vaqti va joyi:                                   | O'quv-uslubiy boshqarma tomonidan ishlab chiqilgan jadval asosida 313,314 xonada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | Kursning boshlanish va davom etish muddati: 4-5 semestr davomida                                                               | Ta'lim yo'nalish-lari O'quv rejasiga muvofiq 2-3 kurs 4-5 semestrda |
| Individual grafik asosida professor-o'qituvchining talabalar bilan ishlash vaqti: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Haftaning seshanba, chorshanba kunlari soat 14.00 dan 16.00 gacha                                                              |                                                                     |
| Fanga ajratilgan o'quv soatlarining o'quv turlari bo'yicha taqsimoti              | Auditoriya soatlari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                                                                                                | Mustaqil ta'lim                                                     |
|                                                                                   | Ma'ruza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Amaliy | Tajriba                                                                                                                        |                                                                     |
| III - semestr                                                                     | 36                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 36     | -                                                                                                                              | 60                                                                  |
| V-semestr                                                                         | 36                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 36     | -                                                                                                                              | 27                                                                  |
| Fanning boshqa fanlar bilan uzviy aloqasi (prerekvizitlari):                      | "Transport vositalarida ishlatiladigan nometal materiallar" fani quyidagi fanlarga asoslanadi: kimyo, avtomobil tuzilishi, Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion material, ichki yonuv dvigatellari, materialshunoslik, konstruksion materiallar texnologiyasi, avtomobillar ta'miri, avtomobilsozlik asoslari, avtomobil iqtisodiyoti va ishlab chiqarishni boshqarishdir shuning uchun bu fanlarni bilish zarur.                                                                                   |        |                                                                                                                                |                                                                     |
| Fanning mazmuni                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                                |                                                                     |
| Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni:                                          | O'qitish mobaynida talabalarga transport vositalarida ishlatiladigan nometal materiallar turlari, ularni tuzilishi, kimyoviy tarkibi, ularni olinish usullari, kimyoviy materiallardan detallar tayyorlash texnologiyasini, kimyoviy materiallardan yasalgan detallarni avtomobillarning qaysi uzellarida foydalanish mumkinligini o'rgatish va ularni dunyoning yirik avtomobil ishlab chiqaruvchi zavodlarida kimyoviy materiallardan foydalanish bo'yicha olib borilayotgan ilg'or tajribalar bilan tanishtirish. |        |                                                                                                                                |                                                                     |
| Talabalar uchun talablar                                                          | - Professor-o'qituvchiga hurmat bilan munosabatda bo'lish; - Inistitut 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 universitet hududida, ajratilgan xonalarda va dars davomida amalga oshiriladi.                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                                                                                                |                                                                     |

**“Transport vositalarida ishlatiladigan nometal materiallar” fanidan  
mashg’ulotlarning mavzular va soatlar bo’yicha taqsimlanishi:**

| №                 | Mavzularning nomlari                                                                                                              | Jami soat | Aud. soati |        | III kurs YeUTTUE<br>Mustaqil ta’lim | II kurs YeUTTUE,<br>TTE va TL<br>Mustaqil ta’lim |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|--------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                   |                                                                                                                                   |           | Ma`ruza    | Amaliy |                                     |                                                  |
| YeUTTUE va XS(AT) |                                                                                                                                   |           |            |        |                                     |                                                  |
| 1                 | Kirish. Transport vositalarida qo’llaniladigan nometal materiallar. Kompozision material va ulardan foydalanishning istiqbollari. | 10/16     | 6          | -      | 4                                   | 10                                               |
| 2                 | Transport vositalarida qo’llaniladigan smolalar                                                                                   | 10/16     | 6          | -      | 4                                   | 10                                               |
| 3                 | Transport vositalarida qo’llaniladigan plastmassalar                                                                              | 22/28     | 6          | 12     | 4                                   | 10                                               |
| 4                 | Transport vositalarida qo’llaniladigan rezinalar                                                                                  | 14/20     | 6          | 4      | 4                                   | 10                                               |
| 5                 | Lok-bo’yoq materiallari va ular asosidagi qoplamalar                                                                              | 19/24     | 6          | 8      | 5                                   | 10                                               |
| 6                 | Transport vositalarida qo’llaniladigan sintetik yelimlar va jihozlash materiallari.                                               | 24/28     | 6          | 12     | 6                                   | 10                                               |
| Jami              |                                                                                                                                   | 89/132    | 36         | 36     | 27                                  | 60                                               |

## REYTING BAHOLASH MEZONI

| t/r                                                                          | Nazorat turidagi topshiriqlarning nomlanishi                                                                                                                                | Maksimal yig'ish mumkin bo'lgan ball | O'tkazish vaqti                   |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| I. Oraliq nazoratdagi ballar taqsimoti                                       |                                                                                                                                                                             | 30 ball                              | semestr davomida                  |
| Ma'ruza mashg'ulotlarida                                                     |                                                                                                                                                                             |                                      |                                   |
| 1                                                                            | Talabanning ma'ruza mashg'ulotlarida faol ishtirok etishi, muntazam ravishda konspekt Yuritib borayotganligi uchun                                                          |                                      | 8                                 |
| 2                                                                            | Mustaqil ravishda berilgan topshiriqlarni bajarganligi uchun (referat, esse, kollokvium, amaliy topshiriqlar: testlarini topshirishi, keys-stadi, o'quv loyihalari va b.q.) | 10                                   | semestr davomida                  |
| 3                                                                            | Birinchi va ikkinchi oraliq nazoratlar (ma'ruzachi tomonidan olinadi)                                                                                                       | 12                                   | 3- hamda 6-mavzulardan keyin      |
| II. Joriy nazoratdagi ballar taqsimoti                                       |                                                                                                                                                                             | 40 ball                              |                                   |
| Tajriba (Amaliy seminar) mashg'ulotlarda                                     |                                                                                                                                                                             |                                      |                                   |
| 1                                                                            | Talabanning mashg'ulotlarda faol ishtirok etganligi, berilgan savollarga to'g'ri javob berganligi, mustaqil topshiriqlarni (referat va taqdimotlarni) bajarganligi uchun    | 22                                   | semestr davomida                  |
| 2                                                                            | Birinchi va ikkinchi joriy nazoratlar (amaliy yoki seminar mashg'ulot o'qituvchisi tomonidan olinadi)                                                                       | 18                                   | 3- hamda 6-mavzulardan keyin      |
| III. YAkuniy nazorat                                                         |                                                                                                                                                                             | 30 ball                              | semestrning oxirgi ikki haftasida |
| Jami:                                                                        |                                                                                                                                                                             | 100                                  | semestrning oxirgi ikki haftasida |
| Talabanning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichining namunaviy mezonlari: |                                                                                                                                                                             |                                      |                                   |
| T/r                                                                          | Talabanning fanni o'zlashtirish darajasi (bilim, malaka va ko'nikma darajasi)                                                                                               | Ballar                               |                                   |
| A)                                                                           | xulosa va qarorlar qabul qilish                                                                                                                                             | 86-100 ball                          |                                   |
|                                                                              | ijodiy fikrlay olish                                                                                                                                                        |                                      |                                   |
|                                                                              | mustaqil mushohada Yurita olish                                                                                                                                             |                                      |                                   |
|                                                                              | olgan bilimlarini amalda qo'llay olish                                                                                                                                      |                                      |                                   |
|                                                                              | mohiyatini tushunish                                                                                                                                                        |                                      |                                   |
|                                                                              | bilish, aytib berish                                                                                                                                                        |                                      |                                   |
|                                                                              | tasavvurga ega bo'lish                                                                                                                                                      |                                      |                                   |
| B)                                                                           | mustaqil mushohada Yurita olish                                                                                                                                             | 71-85 ball                           |                                   |
|                                                                              | olgan bilimlarini amalda qo'llay olish                                                                                                                                      |                                      |                                   |
|                                                                              | mohiyatini tushunish                                                                                                                                                        |                                      |                                   |
|                                                                              | bilish, aytib berish                                                                                                                                                        |                                      |                                   |
|                                                                              | tasavvurga ega bo'lish                                                                                                                                                      |                                      |                                   |
| V)                                                                           | mohiyatini tushunish                                                                                                                                                        | 55-70 ball                           |                                   |
|                                                                              | bilish, aytib berish                                                                                                                                                        |                                      |                                   |
|                                                                              | tasavvurga ega bo'lish                                                                                                                                                      |                                      |                                   |
| G)                                                                           | aniq tasavvurga ega bo'lmaslik                                                                                                                                              | 0-54 ball                            |                                   |
|                                                                              | Bilmaslik                                                                                                                                                                   |                                      |                                   |

## NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

### Semestr bo'yicha dastur mazmuni

**1-mavzu.** Kirish. Transport vositalarida ishlatiladigan kimyoviy materiallar. Kompozision material va ulardan foydalanishning istiqbollari.

Kirish. Avtomobilsozlikda ishlatiladigan kimyoviy materiallarni kelib chiqish tarixi va rivojlanish istiqbollari. Kompozision materiallar. Kompozision materiallardan foydalanishning istiqbollari.

Mamlakatimiz mutaqillikka erishgandan sung uzining avtomobil sanoatiga ega buldi. Hozirgi kunda Asaka shahrida «GM Uzbekiston avto» va Samarqand shahrida "ISO'ZU", "MAN" qushma korxonalarini tashkil etilishi zamonaviy engil, yuk avtomobillari va avtobuslar ishlab chiqarilishi mustahkam, biki konstruksion materiallarga bulgan talabni oshirib Yubordi.

Ishlatiladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bingo, blits, ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.* Adabiyotlar: A1;A2; A3; A4; Q1; Q2; Q3.

**2-mavzu.** Transport vositalarida ishlatiladigan smolalar.

Poliefirli smolalarning xossalsri va ulardan olinadigan buym va detallar. Vinilkarbon kislotasining murakkab diefirlari asosidagi smolalar va ularning xossalari. Polibutadienli smolalarning xossalari, ulardan olinadigan buym va detallar. Epoksid smolalarning xossalari va ularning qo'llanilish sohalari.

Poliefirli smolalarning xossalsri va ulardan olinadigan buym va detallar. XX asrning boshlarida sanoatda, jumladan texnika sohasida smolalar asosida olingan materiallardan foydalanila boshlandi. Keyinchalik Ellis tomonidan to'yinmagan poliefirli smolaga vinilatsetat yoki stirol kabi monomerlarni qo'shish natijasida yanada qimmatli materiallar ishlab chiqarish mumkinligi aniqlangan. Smolalarga manomerlarni qo'shish ularning qovushoqligini kamaytiradi.

Umumiy maqsadlarda ishlatiladigan poliefirli smolalardan paddonlar, suv saqlash uchun idishlar, Suyuqlik bilan ishlatiladigan tizimlar uchun detallar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Elastik poliefirli smolalardan ko'proq mebel , turli xil tugmalar, yog'och materiallariga rezba ochish uchun qoliplar tayyorlashda foydalaniladi. Biki poliefirli smolalardan zarb ta'siriga chidamli bo'lgan buyumlar: himoya niqoblari (shlemlari), avtomobillar va samolyotlar detallari ishlab chiqariladi.

Vinilkarbon kislotasining murakkab diefirlari asosidagi smolalar. Vinilkarbon kislotasining murakkab diefirlari (VKMD) asosidagi smolalar termoreaktiv polimer hisoblanadi. Bunday smolalar toza holda (ya'ni, qo'shimchalarsiz) va boshqa ingredientlar bilan aralashma hoida ham ishlatiladi.

Ta'mirlash korxonalarida detallarni tiklashda ko'pincha epoksid smolalardan foydalaniladi. Ularni xona haroratida uzoq muddat saqlash mumkin. Suyuq smolaga qotirgich (u qo'shilganda polimer qotadi) va plastik xossalar beruvchi moddalar (plastifikatorlar) qo'shiladi. Q'orishmalar 150-200 g dan qilib tayyorlanadi. Ularni tayyorlangandan keyin 20-30 minut ichida ishlatib Yuborish kerak. Epoksid smolalar

bir-biridan molekulyar tuzilishi, massasi bilan, ular asosida tayyorlangan tarkiblar esa to'ldirgichlarning turi hamda miqdori bilan farq qiladi.

Ishlatiladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bingo, blits, ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*  
Adabiyotlar: A1;A2; A3; A4; Q1; Q2; Q3.

### **3-mavzu.** Avtomobilsozlikda ishlatiladigan plastmassalar.

Plastmassalar haqida umumiy ma'lumotlar. Termoplastlarning asosiy turlari va ularning xossalari. Reaktoplastlarning asosiy turlari va ularning xossalari. Termoplastlardan buym olish texnologiyasi. Reaktoplastlardan buym olish texnologiyasi.

Plastmassalar haqida umumiy ma'lumotlar. Bugungi kunda transport vositalari va avtomobillar konstruktsiyalarini plastmassa materiallarisiz tasavvur qilish qiyin. Bu materiallarni ishlatish texnika vositalarining konstruktsiyalarini ixchamlash, massalarini kamaytirish, ishonchligini oshirish bilan bir qatorda ishlab chiqarish tannarxini va mehnat sarfini kamaytirish imkoniyatini yaratdi. Plastmassalarni keng ko'llanishiga ularni qimmatbaho metall va yog'och materiallarining o'rnini bevosita almashtira olishi, ko'p hollarda o'zini xususiyatlari bilan ulardan ustun turishi sabab bo'lmoqda.

Avtomobillarning konstruktsiyasini polimer materialsiz tasavvur qilish qiyin. Ularni ishlatish iqtisodiy jihatdan ham foydalidir, chunki, materiallarga sarf qilinadigan xarajatlar, detallar tayyorlashning mehnat sarfi kamayadi, detallar ancha yengillashadi, kapital mablag' sarfi va ekspluatatsion sarflar (moylashga, ta'mirlashga) kamayadi va hokazo. Plastmassadan buyumlar tayyorlashda materiallar isrofi 5-10 %dan oshmaydi, metallardan tayyorlashda esa isrof ancha ko'p (60-70 %) bo'ladi. Plastmassadan olingan mahsulotlar metallardan tayyorlanganlarga nisbatan ikki-uch marta arzon bo'ladi.

Ishlatiladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bingo, blits, ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*  
Adabiyotlar: A1;A2; A3; A4; Q1; Q2; Q3.

### **4-mavzu.** Avtomobilsozlikda ishlatiladigan rezinalar

Rezinalar haqida umumiy ma'lumotlar. Kauchuk ishlab chiqarish. Rezina materiallar olish. Rezinaning fizikaviy-mexanikaviy xossalari. Rezina materiallar xususiyatlarini harorat ta'sirida o'zgarishi. Eskinish jarayonida rezinaning xususiyatlarini o'zgarishi. Rezinalarning xususiyatlarini Suyuqliklar ta'sirida o'zgarishi. Avtomobil shinalarini ta'mirlash uchun materiallar.

Rezinalar haqida umumiy ma'lumotlar. Rezina buyumlar xalq xo'jaligining barcha sohalarida, ayniqsa, traktor va avtomobil sanoatida keng qo'llaniladi, chunki rezinaning asosiy tarkibiy qismi hisoblangan kauchuk juda elastik bo'ladi. Rezina juda kuchli (1000 foizgacha) deformatsiyalanishi mumkin, lekin yuklanish olinganidan keyin rezina avvalgi holatiga deyarli butunlay qaytadi. Bundan tashqari,

rezinaning kimyoviy chidamliligi, yemirilishga qarshilik ko'rsatish 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.

Ishlatiladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bingo, blits, ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*  
Adabiyotlar: A1;A2; A3; A4; Q1; Q2; Q3.

**5-mavzu.** Lok-bo'yoq materiallari va ularni sifatini aniqlash, xossalarini o'rganish.

Lok - bo'yoq materiallarning qovushoqligini aniqlash. Lok-bo'yoq materiallarning qurish vaqti va qotish darajasini aniqlash. Lok – bo'yoq pardaning qalinligini mikrometr yordamida o'lchash. Bo'yoq va emallarning berkituvchanligini aniqlash.

Lok-bo'yoq materiallari haqida umumiy ma'lumotlar. Lok-bo'yoq qoplamalar matallarni korroziyalanishdan saqlabgina qolmasdan yog'ochni chirish va namiqishdan asraydi, ularning tashqi ko'rinishini ko'rkamlashtiradi. Avtomobillarni, qishlok xo'jalik mashinalari va turli texnologik uskunalarning 85 foizdan ortiq qismi lok va bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Bundan tashqari, bo'yalgan buyumlar elektr izolyatsiyalash va issiqdan saqlash xossalarga ega bo'ladi.

Lok-bo'yoq materiallari detallarni yuzalarini yupqa plyonka qatlam bilan qoplash uchun xizmat qiladi. Bu qatlamga zarur ishlov berilganda lok-bo'yoq qatlami deb Yuritiladi. Lok-bo'yoq qatlami ham boshqa turdagi nometall va metall qoplamalar kabi buyum va konstruksiyalarni tashqi muhit ta'siridan asrash va ularga tashqi ko'rinish berish uchun xizmat qiladi.

Ishlatiladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bingo, blits, ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*  
Adabiyotlar: A1;A2; A3; A4; Q1; Q2; Q3.

**6-mavzu.** Transport vositalarida ishlatiladigan sintetik yelimlar va jihozlash materiallari.

Elimlar, ularning turlari, xususiyatlari va ishlatilishi. Smolalar asosidagi yelimlar. Termoreaktiv polimerlar asosidagi yelimlar. Termoplastik polimerlar asosidagi yelimlar. Polivenilxloridlar asosidagi yelimlar. Akril kislotasi shosilalari asosidagi yelim va germetiklar. Kauchuklar asosida olinadigan yelim va germetiklar. Elim va germetiklarni avtomobillarni ishlab chiqarishda va ta'mirlashda qo'llanilishi. Elim va germetiklar bilan ishlashda xavfso'zlik texnikasi.

Avtomobilsozlikda yelimlardan dastlab shovqinni izolyatsiyalovchi va salonni bezash materiallarini yopishtirishdagina foydalanilgan. Bunda asosan tabiiy kauchuk va bitum asosidagi yelim va germetiklardan foydalanilgan. XX asrning 60-yillarida

esa tormoz kalodkalarini yopishtirishda fenolli yelimlardan foydalanila boshlandi. Zamonaviy avtomobillar ishlab chiqarila boshlanishi natijasida avtomobilsozlikda yelim va germetiklardan foydalanish sezilarli darajada ortdi. Avtomobil sanoati uchun maxsus 15 nomlanishdagi yelimlar va 10 nomlanishdagi germetiklar ishlab chiqarila boshlandi. Hozirgi kunga kelib yelim va germetiklarning assortimenti yanada kengaydi. So'nggi yangiliklardan biri avtomobillarni saloniga o'rnatiladigan orqani ko'rish ko'zgusini avtomobilning old oynasiga yopishtirishda akril yelimlardan foydalanishdir.

Qoplama materiallar, ularning turlari, xususiyatlari va ishlatilishi. Qatlamli va parda kirinishidagi materiallar. To'qima qoplama materiallar. Qistirma va zichlovchi materiallar, ularning turlari, xususiyatlari va ishlatilishi. Avtomobil saloni polini qoplash uchun materiallar. Avtomobil soyabonlari uchun materiallar. Tozalash vositalari. Avtomobil kuzovini jilolashda ishlatiladigan vositalar. Zichlovchi vositalar. Elektroizolyasion materiallar, ularning turlari, xususiyatlari va ishlatilishi.

Qistirma va zichlovchi materiallar. Avtomobillar uzellarini yig'ishda detallar o'zaro tegib ishlaydigan joylarni germetiklash zarurati paydo 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.

Elektroizolyatsion material deganda, elektr tokini amalda o'tkazmaydigan material tushuniladi. Avtomobillarning elektr jihozlarini ta'mirlash uchun elektr izolyatsiyalash materiallari ishlatiladi. Ular yuqori kuchlanishga chidash berishi, yetarli darajada mustahkam bo'lishi, shuningdek issiqlik ta'siriga chidamli bo'lishi (ba'zi bir issiq sharoitda ishlaydigan materiallar uchun) lozim.

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 (po'latga nisbatan uch marta sekin) o'tkazadi, qizdirilganda kengayadi. Bundan tashqari yog'ochga oson ishlov berish va uni yelimlab yopishtirish mumkin. Shuning bilan birga yog'och materiallar bir qator kamchiliklarga ham ega: chiriydi, oson yonadi, ko'ndalang kesimi bo'yicha mexanik xossalari bir xil emas, namni osongina shimib oladi va o'lchamlari va shaklini o'zgartiradi. Bu kamchiliklari tufayli yog'och materiallar zamonaviy avtomobillarda kam ishlatiladi.

Ishlatiladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bingo, blits, ajurali arra, nilufar guli, menyu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*  
Adabiyotlar: A1;A2; A3; A4; Q1; Q2; Q3.

## **TAJIRIBA MASHG'ULOTLARNING TAVSIYA ETILADIGAN MAVZULARI.**

### **Transport vositalarida ishlatiladigan plastmassalarni sinash usullarini o'rganish .**

Plastmassa materiallarning suv va nam shimuvchanligini aniqlash. Plastmassa materialning moy, benzin va spirt ta'siriga chidamliligini aniqlash. Plastmassa materialni cho'zilishga sinash. Plastmassa materialni statik egilishga sinash. Plastmassalarni kesilishga bo'lgan mustahkamligini tekshirish. Plastmassalarning siljishidagi mustahkamligini aniqlash. Plastmassalarni ikki tayanch orasida zarbiy egilishga sinash. Plastmassa materiallarni qattiqligini aniqlash.

Ishlatiladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

Adabiyotlar: A1-A2; Q1; Q2; Q3.

### **Transport vositalarida ishlatiladigan rezinalarni sinash usullarini o'rganish.**

Rezinaning mustahkamligi va elastiklik xossalarini statik usulda sinash. Rezina elastikligini mayatnikli asbob yordamida aniqlash. Rezinaning qattiqligini aniqlash. Rezinaning yeyilishga bo'lgan qarshiligini sirpanish ishqalanish orqali aniqlash. Yelimlab biriktirilgan rezina-metall orasidagi bog'lanish mustahkamligini ajratish usuli bilan aniqlash. Rezinalarni qisqa muddatli statik siqilishga sinash. Rezinalarni ko'p marta takrorlanadigan bo'ylama egilishga sinash. Rezinalarda elastikli modulini chizilish deformatsiyasi orqali aniqlash.

Ishlatiladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

Adabiyotlar: A1-A2; Q1; Q2; Q3.

### **Lok-bo'yoq materiallari va ularni sifatini aniqlash, xossalarini o'rganish.**

Lok - bo'yoq materiallarning qovushoqligini aniqlash. Lok-bo'yoq materiallarning qurish vaqti va qotish darajasini aniqlash. Lok – bo'yoq pardaning qalinligini mikrometr yordamida o'lchash. Bo'yoq va emallarning berkituvchanligini aniqlash.

Ishlatiladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

Adabiyotlar: A1-A2; Q1; Q2; Q3.

## II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM 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 kadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarkatma yoki takdimot kurinishida tayyorlaydi;
- > yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta'lim oluvchilarga tarkatiladi yoki takdimot kurinishida namoyish etiladi;
- > ta'lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chikib, uz shaxsiy karashlarini maxsus belgilar orkali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalarga kuyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

### 1-jadval

| “Insert” metodi Belgilar                       | Kasb | Kasblar tasnifi | Professiogramma |
|------------------------------------------------|------|-----------------|-----------------|
| “V” – tanish ma'lumot                          |      |                 |                 |
| “?” mazkur ma'lumotni tushunmadim, izoh kerak. |      |                 |                 |
| “+” bu ma'lumot men uchun yangilik.            |      |                 |                 |
| “-” bu fikr □ ki mazkur ma'lumotga qarshiman?  |      |                 |                 |

Belgilangan vakt yakunlangach, ta'lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bulgan ma'lumotlar ukituvchi tomonidan taxlil kilinib, izoxlanadi va ularning moxiyati tulik 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.

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| S –(strength) | •kuchli tomonlari        |
| W –(weakness) | •zaif, kuchsiz tomonlari |

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| <b>O –(opportunity)</b> | •imkoniyatlari |
| <b>T –(threat)</b>      | •to'siqlar     |

### **“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 ma'ruza 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.

**“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).

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiys abablarni belgilang (individual 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 ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim 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:** —Assesment□ lardan ma'ruza mashg'ulotlarida talabalarining 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 soʻz boʻlib, —baho□, —baholash□ maʼnosini bildiradi Bugun bu usul taʼlim tizimiga ham joriy etilgan boʻlib, talabalarining bilim darajasi, malaka va koʻnikmasini baholashga xizmat qiladi. SHuning uchun ushbu metoddan foydalanib, keysni samarali hal etish mumkin.

**Venn Diagrammasi metodi. Metodning maqsadi:** Bu metod grafik tasvir orqali oʻqitishni tashkil etish shakli boʻlib, u ikkita oʻzaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavvurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali koʻrib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi. **Metodni amalga oshirish tartibi:**

□ ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga koʻrib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning oʻziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;

□ navbatdagi bosqichda ishtirokchilar toʻrt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik oʻz tahlili bilan guruh aʼzolarini tanishtiradilar;

□ juftliklarning tahlili eshtilgach, ular birgalashib, koʻrib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

#### **“Blits-oʻyin” metodi.**

**Metodning maqsadi:** tinglovchilarda tezlik, olgan bilimlar tizimini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash koʻnikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maqsadida qoʻllash samarali natijalarni beradi.

**Metodni amalga oshirish bosqichlari:** 1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, yaʼni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab oʻrganish talab etiladi. SHundan soʻng, ishtirokchilarga toʻgʻri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-oʻqituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh aʼzolarini oʻz fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga taʼsir oʻtkazib, oʻz fikrlariga ishonirish, kelishgan holda bir toʻxtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» boʻlimiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar oʻz ishlarini tugatgach, toʻgʻri harakatlar ketma-ketligi trener-oʻqituvchi tomonidan oʻqib eshittiriladi, va oʻquvchilardan bu javoblarni «toʻgʻri javob» boʻlimiga yozish soʻraladi.

4.«Toʻgʻri javob» boʻlimida berilgan raqamlardan «yakka baho» boʻlimida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa «0», mos kelsa «1» ball qoʻyish soʻraladi. SHundan soʻng «yakka xato» boʻlimidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qoʻshib chiqilib, umumiy yigʻindi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «toʻgʻri javob» va «guruh bahosi» oʻrtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» boʻlimiga yozib, yuqoridan pastga qarab qoʻshiladi va umumiy yigʻindi 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!

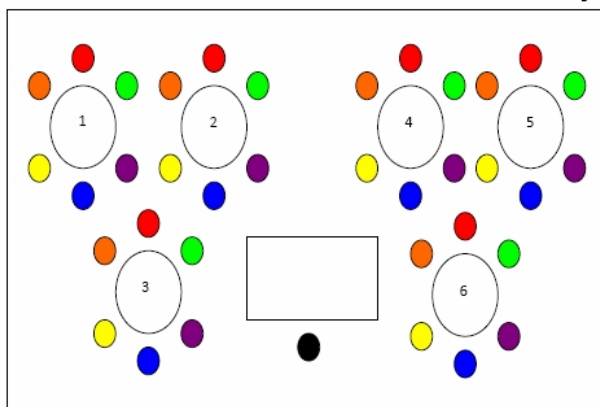
**“Fikrlarning shiddatli hujumi” metodini – amalda qo'llash —Fikrlarning shiddatli hujumi” metodi** – ijtimoiy, gumanitar va tabiiy yo'nalishlardagi fanlar yuzasidan tashkil etiladigan mashg'ulotlar jarayonida birdek muvaffaqiyatli qo'llash mumkin. Ushbu metoddan foydalanishda asoslangan mashg'ulot bir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

### **“6x6x6” metodi**

Bu metod yordamida bir vaqtning o'zida 36 nafar o'quvchi-talabani muayyan faoliyatga jalb etish orqali ma'lum 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 nafari ishtirokchi bo'lgan 6 ta guruh o'qituvchi tomonidan o'rtaga tashlangan muammo (masala)ni muhokama qiladi (4-diagrammaga qarang



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

**Toifali sharhini tuzish qoidalari** 1. Toifalar bo'yicha ma'lumotlarni taqsimlashning yagona usuli 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.

Bunda: – muhokama ishtirokchilari familiyasi; **D** – darajali baho (1-chi o'rindan – eng muhim taklif, noxirgi o'ringacha – muhimligi kam, ikkilamchi taklif); **B** –

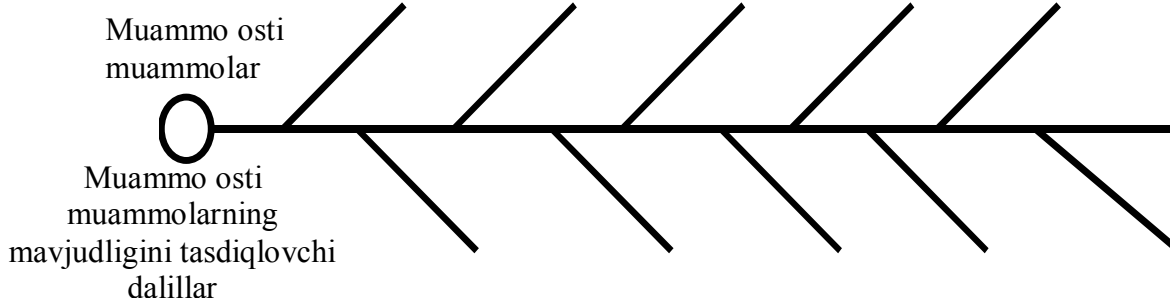
alternativlarni baholash, ballarda (1 – yuqori ball, 10 – eng kam ball); **K –D \* B**ko'paytirish.

«**BALIQ SKELETI**» **CHIZMASI** – bir qator muammolarni tasvirlash va uni yechish imkonini beradi. Tizimli fikrlash, tuzilmaga keltirish, tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

**“Baliq skeleti” sxemasini tuzish bo'yicha o'quv topshirig'iga yo'riqnoma**

O'quv topshiriqda ko'rsatilgan muammo maydonini tavsiflash uchun:

1.«Baliq skeletini» chizing:



2. «Suyak»ning chap qismida (yoki yuqori suyakda) muammo osti muammoni yozing, o'ng qismida (pastki suyakda) – muammo osti muammoni amalda mavjud ekanligini tasdiqlovchi dalillarni yozing.

«**QANDAY?**» **IERARXIK DIAGRAMMASI** - muammo to'g'risida umumiy tasavvurlarni olishga, uning yechimini topish usul va vositalarini topishga imkon beruvchi mantiqiy savollar zanjiridan iborat.

Tizimli, ijodiy, tahliliy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

**«Qanday?» diagrammasini tuzish bo'yicha o'quv topshirig'iga yo'riqnoma**

«Qanday?» diagrammasini tuzishdan avval, siz quyidagilarni bilishingiz kerak: ko'p hollarda Sizga muammolar hal etishda «Nima qilish kerak?» haqida o'ylashga hojat bo'lmaydi. Muammo yechimini topish uchun asosan «Buni qanday qilish kerak?» qabilida bo'ladi. «Qanday?» - muammoni hal etishda asosiy savol hisoblanadi.

1. Doira chizing va uning ichiga yechilishi lozim bo'lgan muammoni yozing.

2. Ketma-ket ravishda «Qanday?» savolini qo'ying va shu savolga javob bering. Shu tartibda savollarni ketma-ket berib boravering va javoblarni o'ylab o'tirmasdan, solishtirmasdan, baholamasdan, tez-tez yozishda davom eting.

### III. NAZARIY MATERIALLAR

**1-mavzu.** Kirish. Transport vositalarida ishlatiladigan kimyoviy materiallar. Kompozision material va ulardan foydalanishning istiqbollari.

#### **Reja:**

1. Avtomobilsozlikda ishlatiladigan kimyoviy materiallarni kelib chiqish tarixi va rivojlanish istiqbollari.
2. Kompozision materiallar.
3. Kompozision materiallardan foydalanishning istiqbollari.

Mamlakatimiz mutaqillikka erishgandan so'ng o'zining avtomobil sanoatiga ega bo'ldi. Hozirgi kunda Asaka shahrida «GM Uzbekiston avto» va Samarqand shahrida «ISUZU», «MAN» qo'shma korxonalarini tashkil etilishi zamonaviy engil, yuk avtomobillari va avtobuslar ishlab chiqarilishi mustahkam, birkonstruksion materiallarga bo'lgan talabni oshirib yubordi.

Zamonaviy konstruksion materiallardan foydalanish ishlab chiqariladigan avtomobillarning sifati va harakat havfsizligi jihatidan sezilarli darajada Yuksalisha zamin yaratdi.

Konstruksion materiallarning yangi avlodi ilk marotaba Amerika Qo'shma Shtatlarida ishlab chiqarilgan. Dastlab bunday materiallardan uchish apparatlarida foydalanilgan. Konstruksion materiallarning yangi avlod kompozitsion material deb nomlanib ularning yaratilishi materialshunoslik sohasini sifat jihatdan yuksaltirdi.

Kompozitsion materiallardan avtomobilsozlik sanoatida foydalanish transport vositalarini xizmat muddatini avishonchililigini oshirishga, ogirlikni kamaytirish hisobiga ularning yonilgi sarfini kamaytirishga va IYODlari quvvatidan samarali foydalanish imkonin yartdi. Kompozitsion materiallarga birlagan ehtiyoj shu darajada tezlik bilan hsmoqdaki, bu ehtiyojni qondirish uchun millionlab tonna mahsulot ishlab chiqarilmoqda.

Bunday materiallarning ba'zilarini shishaplastiklar va polimer birikmalar asosida olingan boshqa ko'pgina kompozitlardir. Bu kristallarning strukturasi va sirti takomillashganligi tufayli nihoyatda puxtaligi bilan xarakterlanadi. Tolalar bilan mustahkamlangan metallarga nisbatan kompozitlar sinfi ancha kengdir.

Sinchlangan yoki dispers fazalar bilan to'ldirilgan plastiklar ajoyib xossalarga ega bo'ladi: ximiyaviy barqarorligi bilan birga nisbiy mustahkamligi yuqori, issiq o'tkazuvchanligi kam va detal' hamda konstruksiyalar tayyorlashda texnologik jihatlari qulay bo'ladi. Maxsus to'ldiruvchilar qo'shilgan sinchlangan plastiklar kosmik texnika ob'ektlarini issiqdan himoya qiluvchi sifatida, shuningdek bo'ylama mustahkamligi Yuqori bo'lgan konstruksiyalarda ishlatiladi.

Shisha plastiklar-tipik konstruksion materiallar bo'lib, ularda boglovchi materiallar sifatida termoreaktiv smolalar, to'ldiruvchi sifatida esa turli shisha tolali materiallar ishlatiladi. Shisha plastiklar mustahkamligi jihatdan po'latdan qolishmaydi, zarba ta'siridagi va dinamik nagruzkalarga yaxshi bardosh beradi va konstruksion elementlarining tebranishlarini so'ndiradi. Ximiyaviy barqaror shisha plastiklar ishlatilishi 150°S dan Yuqori bo'lmagan haroratlarda agressiv muhitlar ishlatish bilan boglik bo'lgan keng miqyosli texnologik protsesslarni (masalan, sul'fat

kislota, xlor, mineral o'g'itlar va kaustik soda ishlab chiqarish) ancha ratsional amalga oshirishga imkon beradi. Bular orasida eng muhimi ko'p qatlamli shisha plastiklardir. Ularning 2-3 mm qalinlikdagi dastlabki ikki qatlamida massasi jihatdan tegishli 10 va 25% shisha tola bo'lib, tarkibida 60-65% shisha to'ldiruvchi bo'ladigan konstruksion qatlamga (kuch qatlamiga) agressiv Suyuqlikning o'tishiga to'sqinlik qiladi, ya'ni u termik to'siq rolini bajaradi. Molekulalar tartibga solinib, parallel joylashtirilgan shisha tolalardan boglovchi modda (termoreaktiv smola) qo'shish yo'li bilan olinadigan shisha tolali anizotrop material nihoyatda mustahkam bo'ladi va yirik omborlar, truboprovodlar, estakadalar va hokozolar qurishda ishlatiladi.

Ma'lumki, metall materiallari bilan metalmas materiallari chegarasi shartlidir. Metall va metallmas materiallarning eng yaxshi birlashmasi kompozitlarda bo'ladi: ular xamiyaviy jihatdan har xil jinsli komponentlarni aniq ajratish chegarasi bo'ladigan qilib biriktirish orqali hosil qilinadi. Kompozitda turli jinsli moddalarning birlashtirilishi katta samara beradi: u go'yo xossalari sifatida va miqdor jihatdan tashkil etuvchi komponentlarda har birining xossalaridan farq qiladigan yangi material yaratilishiga o'xshaydi. Odatda kompozitsion materiallar plastik asos (matritsa) bilan to'ldiruvchidan- kukun, tola qirindi yoki istalgan boshqa shakldagi zarrachalardan tarkib topadi. Qo'shimchalar kompozitsiyaning puxtaligi va qattiqligini, boglovchi materiallar esa tashkil etuvchi komponentlar orasidagi adgeziyani, kuch ta'sir etganda puxta va plastik bo'lishini ta'minlaydi. Ba'zi xollarda boglovchi material to'ldiruvchini atrof muhitning agressiv ta'siridan muhofaza qiladi. Kompozitlarning xossalari ularning tarkibi bilangina emas, balki turli fazalarning o'zaro joylashuvi va zarrachalarning o'lchamlari qo'shimcha – asos chegarasidagi boglanishlar puxtaligi bilan ham aniqlanadi.

Kompozitsion materiallarni sinchlash orqali yuqori mustahkamlikka erishildi. Yuqori mustahkamlikdagi sinchlangan kompozitsion materiallar 1940 yilda ishlab chiqarila boshlangan. XX asrning 50 - yillaridan sinchlangan kompozitsion materiallar boshqa konstruksion materiallar bilan raqobatlashadigan darajaga etdi.

Sinchlangan kompozitsion materiallar ishlab chiqarish sanoati taraqqiy etishi natijasida hozirda mashinasozlik, avtomobilsozlik, kemasozlik, samolyotsozlik va kosmonavtika sohalarida keng miqyosda foydalanilmoqda.

Kompozitsion materiallar olishda asosan sun'iy va tabiiy polimerlardan foydalanilib kelinadi. Plastmassalar olishda termoplastik va termoreaktiv boglovchilardan foydalaniladi.

Yangi kompozitsion material ishlab chiqarish va tayyorlashda, shuningdek ulardan konstruksiyalar yaratishda bu materialni qullanilish sohasini hisobga olish lozim. Iqtisodiy jihatdan tejimli loyihalash qulay bo'lgan kompozitsion materiallardan keng khlamda foydalanilmoqda.

Hozirda ishlab chiqariladigan plastmassalarning 50 turidan 36 xili termoplastlar (qaytar holda yumshaydi va harorat o'zgarganda qotadi) va 14 xili reaktoplastlardir (qizdirilganda yumshamaydi). Polimerlarni ishlab chiqarishda termoplastlarning ulushi to'xtovsiz ortib bormoqda va yaqin yillarda u 75% ga etishi kutilmoqda. Termoplastlarni bosim ostida quyish, vakuumda qoliplash, muayyan shakllarda preslash yoki oddiy qoliplash yo'li bilan ishlov berish va qayta ishlash mumkin. Bunday plastmassalarga polietilen, polivinilxlorid, polistrol plastmassalar kiradi.

Materiallar sifatida ishlatiladigan plastmassalarning tarkibi odatda murakkab va kamida uch gruppada moddalardan iborat bo'ladi: 1) asos yoki qovushtiruvchi materiallar (sun'iy polimer smolalar); 2) materialning xamirsimon holatiga o'tishiga yordam beradigan plastifikatorlar; 3) mexanik mustahkamlash, qattqlik va termik barqarorlikni hosil qiladigan to'ldiruvchi (yogoch qipigi, maydalangan asbest, shisha tola, grafit).

Plastik materiallarning metallardan afzalliklari agressiv muhitlarda nihoyatda barqarorligi, zichligi kamligi, edirilishga juda chidamliligi dielektrik va issiqlik izolyatsiya xossalariining yaxshiligi, vibratsiyani yutish va so'ndirish xususiyati, ulardan murakkab konstruktiviyali detallar tayyorlashning osonligidir. Ko'pgina Yuqori molekulyar birikmalarning eskirishga va jumladan, destruktiviyaga, zanjirlar uzunligining va makromolekulalar o'lchamining qisqarish protsessiga moyilligi ularning kamchiligidir.

Kompozitsion materiallarning tarkibiy qismi bo'lgan rezina buyumlar xalq xijligining barcha soxalarida, ayniqsa avtotransport sanotida keng qhllaniladi, chunki rezinaning asosiy tarkibiy qismi hisoblangan kauchuk juda elastik bhlb, juda kuchli (1000 foizgacha) deformatsiyalanishi mumkin, lekin yuklanish olgandan keyin rezina avvalgi holatiga deyarli butunlay qaytadi. Bundan tashqari, rezinaning kimyoviy chidamliligi, eyilishga qarshilik khirsatish qobidiyati yuqori, yaxshi elektr izolyatsion xossalarga ega, zichligi uncha kata emas. Hozirgi zamon avtomobillarida bir necha Yuz xil rezina detallar mavjud. Ishlab chiqarildigan kauchukning 60% qismi avtotransport texnikasi uchun shinalar ishlab chiqarishga sarflanadi.

Avtomobillarga sarflanadigan rezina materiallarining umumiy massasi avtomobil massasining 8-9 foizini tashkil etadi, shu bilan birga avtomobilning umumiy tannarxini 10-40 % Inin tashkil etadi, bundan khirnadiki rezina qimmatbaho va kamyob materialdir.

Avtomobillarni tashqi ko'rinishini ko'rkam qiluvchi va detallarni korroziyadan saqlovchi lokgbqyoh qoplamalri ham avtomobilsozlik sonoatida muhim o'rinni egallaydi. Avtomobillarni, qishloq xhjik texnikalari va turli texnologik uskunalarni 85 foizdan ortiq qismi lokgbhyoqlar bilan bhyaladi. Bundan tashqari bhyalgan buyumlar elektr izolyatsiyalash va issiqdan saqlash xossalariiga xam ega bhladi.

Hosil qilingan qatlamlar ularga qhyilgan talablarga javob berishi va uzoq muddat ishlashi uchun DAST talablariga javob berishi lozim. Lok- bo'yoq materiallari sifatli chidamli bhlishi uchun khpchilik hollarda qoplam khp qatlamli qilib tayyorlanadi.

Xar bir polimerdan qanday buyum yoki maxsulot ishlab chiqarish kerakligini vash u maxsulotga bhlgan talabni yaxshi hrganish lozim. Polimerlardang plastmassa, rezinagtexnika buyumlar, lokgbhyoq materiallari va tolalar olish uchun qayta ishlashda xom ashyoni thgri tanlay olish va buning uchun polimerlarning xossalariini, tuzulishini va ularni qayta ishlash jarayonidagi hzgarishlarni yaxshi bilsh kerak.

Metall materiallar bilan plastik materiallar orasidagi «kurashni» ko'pincha matbuotda ko'rsatiladigan avtomobilni plastmassadan yasash mumkinmi - degan masalani xal qilish misolida juda yaqqol kuzatish mumkin. Shunday qilinganda metall tejalishidan tashqari yonilgini ham anchagina tejash mumkin bo'lardi. yalpi avtomobil ishlab chiqarishga polimer materiallarni tadbiq etish yo'lida turli xildagi

tusiq bo'luvchi fikrlar ham mavjud. Ulardan biri – sof psixologik to'siq. Ikkinchisi – ishlatilayotgan plastmassalarning uncha ko'p vaqtga chidamasligi. Ma'lumka, ko'pchilik polimerlarning xossalari 10-15 yildan keyin anchagina yomonlashadi. Lekin keyingi vaqtlarda ahvol birmuncha o'zgardi, chunki yaqin vaqtlarda avtomobillar o'z egasiga 20 yil va undan ko'proq vaqt xizmat qilar edi, hozir esa yalpi avtomobillashtirish davriga kelganda esa bu muddat anchagina qisqardi. Bu hol biror yangi modelning afzalliklarini targib qiladigan reklama kompaniyasi, obro'-e'tiborni oshirish fikrlari va transport vositalarining ma'naviy eskirishi bilan tushuntiriladi. Nihoyat plastmassalar ishlatish yo'lidagi uchinchi to'siq yozilmagan qoida-material qancha qimmat bo'lsa, u shunchalik yaxshidir, degan qoida bilan bog'liq. Dunyoda birinchi marta ko'plab ishlab chiqarilgan plastmassa kuzovli engil avtomobil «Trabant» (Germaniya) bo'lgan. Uning korpusi Yuqori bosim va tegishli haroratda kukunsimon fenol va krezolformal'degid smolalari bilan birga presslangan tolasimon ko'p qatlamli paxta massasidan yasalgan edi. Butunlay plastmassadan yasalgan avtomobil «Baer» (Germaniya) firmasi tomonidan tajriba maqsadlarida yasalgan edi. U epoksid smola qatlami qoplangan, shisha tola bilan sinchlangan qattiq poliuretan penoplastdan yasalgan. Poleuretan penoplastlar asosida olingan materiallar avtomobilsozlik materiallariga qo'yiladigan talablarga javob beradigan materiallardandir.

Avtomobil sanoatining rivojlanishida zamonaviy kompozitsion materiallardan foydalanish bir tomondan avtomobillarning xizmat muddatini, ishonchliligini oshirishga, tannarxini arzonlashtirishga, ikkinchi tomondan ichki va tashqi bozorda raqobatbardoliligini oshirishga xizmat qiladi.

### **Nazorat savollari**

1. Fanning maqsad va vazifalari.
2. Zamonaviy kompozitsion materiallar.
3. Istiqbolli kompozitsion materiallar.
4. Avtomobillarda ishlatiladigan kimyoviy materiallarning rivojlanishi.

### **2-mavzu. Transport vositalarida ishlatiladigan smolalar.**

#### **Reja:**

1. Poliefirli smolalarning xossalsri va ulardan olinadigan buym va detallar.
2. Vinilkarbon kislotasining murakkab diefirlari asosidagi smolalar va ularning xossalari.
3. Polibutadienli smolalarning xossalari, ulardan olinadigan buym va detallar.
4. Epoksid smolalarning xossalari va ularning qo'llanilish sohalari.

Poliefirli smolalarning xossalsri va ulardan olinadigan buym va detallar. XX asrning boshlarida sanoatda, jumladan texnika sohasida smolalar asosida olingan materiallardan foydalanila boshlandi. O'tgan asrning 30-yillarida amerikalik olim K.Ellis tomonidan to'yinmagan poliefirli smolalar asosida erimaydigan qattiq material ishlab chiqarish g'oyasi taklif etilgan. Bunda poliefirli smolaga perekisli initsiator qo'shish taklif etilgan edi. Keyinchalik Ellis tomonidan to'yinmagan

poliefirli smolaga vinilatsetat yoki stirol kabi monomerlarni qo'shish natijasida yanada qimmatli materiallar ishlab chiqarish mumkinligi aniqlangan. Smolalarga monomerlarni qo'shish ularning qovushoqligini kamaytiradi. Buning natijasida suyultirilgan smolaga turli xil initsiatorlarni aralashtirish osonlashadi.

To'yinmagan poliefirli smolalar turli xil xususiyatlarga ega. Xona haroratida suyuq smola uzoq vaqt (bir necha oy, hatto bir necha yil) qotmasligi mumkin. Lekin, unga perekisli initsiator qo'shilganda u bir necha daqiqa ichida qattiq holatga o'tadi. Bunda hech qanday chiqinda ajralib chiqmaydi. Smolani qattiq holatga o'tishida issiqlik ajralib chiqadi.

Poliefirli smolalar turli xil buyumlar ishlab chiqarishda foydalaniladi, jumladan, qurilish panellari, avtomobillar va samolyotlarning detallari va boshqalar. Bunday buyumlarni ishlab chiqarishda asosan sinchlovchi to'ldiruvchi poliefirli smolalardan foydalaniladi. Sinchlanmagan smolalardan esa turli xil tugmalar, su'niy mramir, kuzov shpatlyovkasi va boshqa buyumlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

To'yinmagan poliefirli smolalarning quyidagi turlari mavjud: umumiy maqsadlarda ishlatiladigan poliefirli smolalar; elastik poliefirli smolalar; bikr poliefirli smolalar; kam cho'kindili poliefirli smolalar; atmosfera ta'siriga chidamli poliefirli smolalar; kimyoviy ta'sirlarga chidamli poliefirli smolalar; issiqlik ta'siriga chidamli poliefirli smolalar.

Umumiy maqsadlarda ishlatiladigan poliefirli smolalardan paddonlar, suv saqlash uchun idishlar, suyuqlik bilan ishlatiladigan tizimlar uchun detallar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Elastik poliefirli smolalardan ko'proq mebel, turli xil tugmalar, yog'och materiallariga rezba ochish uchun qoliplar tayyorlashda foydalaniladi. Bikr poliefirli smolalardan zarb ta'siriga chidamli bo'lgan buyumlar: himoya niqoblari (shlemlari), avtomobillar va samolyotlar detallari ishlab chiqariladi. Kam cho'kindili poliefirli smolalardan avtomobillar va elektr jihozlari detallari tayyorlashda foydalaniladi. Atmosfera ta'siriga chidamli smolalardan qoplamalar, tashqi panellar ishlab chiqariladi. Kimyoviy ta'sirlarga chidamli smolalardan ishqorli va kislotali muhitlarda ishlatiladigan sig'imlar, trubalar va boshqa detallar ishlab chiqariladi. Issiqlik ta'siriga chidamli smolalardan elektr jihozlari detallari, panellari, harbiy kemalarning korpuslarini tayyorlashda foydalaniladi.

Vinilkarbon kislotasining murakkab diefirlari asosidagi smolalar. Vinilkarbon kislotasining murakkab diefirlari (VKMD) asosidagi smolalar termoreaktiv polimer hisoblanadi. Bunday smolalar toza holda (ya'ni, qo'shimchalarsiz) va boshqa ingredientlar bilan aralashma holda ham ishlatiladi. Dastlabki VKMDlar o'tgan asrning 50-yillarida laboratoriya sharoitida olingan bo'lsada, faqat 1965 yildagina «Shell kemikal» firmasi tomonidan dastlabki «epokril smolasi» markasidagi smola ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Bu smolalarning kimyoviy turg'unligi juda ham Yuqori bo'lib, bu jihatida eng sifatli poliefirli smolalardan ham yaxshi xususiyatlarga ega bo'lgan. 1966 yilda «Dau kemikal» firmasi tomonidan «Derakan» markali smola ishlab chiqarilgan va bu smolalardan qoplamalar hosil qilishda foydalanilgan. 1977 yildan boshlab esa, «Interpastik» va «Reychxold» firmalari tomonidan mos ravishda «Koretsin» va «Korrolit» nomli VKMDlar ishlab chiqarila boshlangan.

Hozirda Yuqorida nomlari keltirilgan firmalar texnologiyasi asosida Epokril-12, Epokril-370, Koretsin VE-8100, Koretsin VE-8300, Derakan 411-S-50, Derakan 510A40, Korrolit 31-345 kabi markada VKMDlar ishlab chiqarilmoqda.

VKMDlarni 90-150<sup>0</sup>S haroratlarda ishlatish mumkin. Ularni cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 75-85 MPa, buralishdagi mustahkamlik chegarasi 120-135 MPa.

Ishlab chiqariladigan VKMDlarning asosiy qismi kimyoviy ta'sirlarga chidamli bo'lgan trubalar va sig'imlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Polibutadienli smolalar. Polibutadienli smolalar - bu Yuqori molekulyar uglevodorodli termoreaktiv smolalardir. Ularning elektrik xususiyatlari Yuqori darajada, kimyoviy ta'sirlarga chidamliligi yaxshi, issiqlik ta'siriga yetarli darajada chidamli, namni kam shimadi va initsiatorlar ishtirokida tezda qotadi. Polibutadienli smolalar xususiyatlarini bu darajada yaxshiligi ularni turli xil maqsadlarda ishlatishga imkon beradi. Polibutadienli smolalardan asosan qoplamalar, yelimlar va elektroizolyatsion kompaundlar tayyorlashda foydalaniladi.

1955 yilda «Buton» nomli polibutadienli smola ishlab chiqarilgan. Keyingi yillarda «Nisso-RV», «Dienit», «Rikon» kabi smolalar ishlab chiqarilmoqda.

Epoksid smolalarning xossalari va ularning qo'llanilish sohalari. Epoksidli smolalar-makromolekulasida epoksid guruhi bo'lgan sintetik smolalardir. Epixlorgidrinning fenollar, aminlar va boshqa moddalar bilan o'zaro ta'sirlashishidan hosil bo'ladi. Epoksidli smolalar ishqorlar, Yuvuvchi moddalar, oksidlovchilar va ko'pgina anorganik kislotalar ta'siriga chidamli, Yuqori mustahkamlikka, yaxshi elektroizolyatsiya xossalari ega, kam kirishadi, yaxshi yopishadi. Epoksidli smolalar ko'pchilik tolasimon kompozitlar uchun eng yaxshi bog'lovchi materiallardan biridir. Turli xil kompozitsion materiallar va konstruksion detallar ishlab chiqarishda epoksid smolalardan keng foydalaniladi. Ulardan germetiklovchi kompaundlar, press-kukunlar va yelimlar tayyorlashda ham foydalaniladi.

Ta'mirlash korxonalarida detallarni tiklashda ko'pincha epoksid smolalardan foydalaniladi. Ularni xona haroratida uzoq muddat saqlash mumkin. Suyuq smolaga qotirgich (u qo'shilganda polimer qotadi) va plastik xossalar beruvchi moddalar (plastifikatorlar) qo'shiladi. Q'orishmalar 150-200 g dan qilib tayyorlanadi. Ularni tayyorlangandan keyin 20-30 minut ichida ishlatib Yuborish kerak. Epoksid smolalar bir-biridan molekulyar tuzilishi, massasi bilan, ular asosida tayyorlangan tarkiblar esa to'ldirgichlarning turi hamda miqdori bilan farq qiladi.

Bir-biriga yaxshi moslangan metall sirtlarini biriktirish uchun to'ldirgichsiz tarkiblardan foydalanish mumkin. Agar cho'yan yoki po'lat buyumlardagi darzlarni ta'mirlash zarur bo'lsa, to'ldirgich sifatida temir kukunini yoki tsement qo'shilgan epoksidli smoladan foydalanish lozim. AlYuminiy detallarni ta'mirlashda alYuminiy to'ldirgichli smolalar ishlatiladi. Ularni qizdirmasdan sovuq holatda ta'mirlash ham mumkin, lekin tarkib darzni yaxshi to'ldirishi va unga ilashishi uchun, smola surtishdan oldin detalni 60-80<sup>0</sup>S gacha qizdirish tavsiya etiladi. Yuqori mustahkamlikka erishish uchun ta'mirlashni Yuqori haroratda o'tkazish zarur. Ta'mirlangan joy qotgandan so'ng unga mexanik ishlov beriladi.

Dala sharoitida epoksid smolalar asosida ta'mirlash uchun material va asboblardan to'plami (aptechkalar) ishlab chiqarilgan. Tarkibdan ozgina miqdorda (1-5 g)

tayyorlash uchun idishlarga solingan smolalardan foydalanish mumkin. To'plamda bunday idishdan ikkita bo'ladi, birida smola, plastifikator va to'ldirgich, boshqasida esa qotirgich bo'ladi.

### 1.1-jadval. Epoksidli tarkiblar va ularni ishlatilishi

| Tarkibiy qismlar (og'irlik bo'yicha) |                |             |                                                               | Ishlatiladigan sohasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|----------------|-------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Epoksid Smola                        | Plastifika-tor | Qotiruv-chi | To'ldiruvchi                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 100                                  | 20             | 10...11     | Maydalangan slyuda-30, cho'yan kukuni-50                      | Silindrlar bloki golovkasi (darzlar, teshilgan joylar, suv g'ilofi teshigi atrofidagi korroziyalangan joylar), dvigatel karterining poddoni (darzlar teshilgan joylar), uzatmalar qutisidagi darzlar va teshilgan joylar, o'tkazish sirtlarining (podshipnik-korpusval, o'q-korpus, vtulka-korpus) 0,1 mm dan kattaroq tirqishgacha yeyilgan joylari |
| 100                                  | 15             | 10          | Cho'yan kukuni-50                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 100                                  | 15             | 10          | Shuning o'zi                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 100                                  | 15             | 10          | Maydalangan slyuda-20, temir oksid-150, maydalangan slyuda-20 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 100                                  | 25             | 10..12      | Temir kukuni 150, alyuminiy kukuni-10                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 100                                  | 15             | 10          | Alyuminiy kukuni-25                                           | Moy va suv radiatori baklari-ning devorlaridagi darzlar va teshil-gan joylar; baklarning kavsharlangan joylari; yonilg'i baki devorlaridagi darzlar, teshilgan joylar; korroziyalanib teshilgan joylar                                                                                                                                               |
| 100                                  | 25             | 11          | Alyuminiy kukuni-7-10                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 100                                  | 20             | 10          | Maydalangan slyuda-40                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 100                                  | 25             | 11...12     | Maydalangan slyuda-100-150                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 100                                  | 20... 25       | 11...12     | Maydalangan slyuda-100-80                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 100                                  | 20... 25       | 11...12     | Alyuminiy kukuni-15-25                                        | Shpil kakorpus tutashmalarining ko'pi bilan 0,03 mm tirqish hosil bo'lgun-cha yeyilgan joylari, o'tkazish sirtlarining (pod-shipnik-korpus-val, o'q-korpus, vtulka-korpus) 0,1 mm dan kattaroq tirqishga-cha yeyilgan joylari                                                                                                                        |
| 100                                  | 10...20        | 10          | Alyuminiy kukuni-7-10                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 100                                  | 20...15        | 11          |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Yupqa listlardan ishlangan detallar (radiatorlar, yonilg'i baklari, kuzov paneli)dagi darz va g'ovaklarni ta'mirlashda tarkib sirtiga 1,5-2 mm qalinlikda surtiladi yoki shisha to'qima yopishtiriladi.

Qatlamning qirralari chiqib turmasligi va qalinlashgan joylari bo'lmasligi kerak.

Eng ko'p uchraydigan nuqsonlarga dvigatellar bloki va kallagidagi darzlar kiradi. Ularni tiklashning eng ko'p tarqalgan usullaridan biri darzlarni epoksid smola bilan to'ldirishdir. Bunda to'ldirgich sifatida tsement yoki marshallit ishlatiladi. Darzning uchlari parmalanadi (teshikning diametri taxminan 3 mm), shundan so'ng darz ketgan joyda 6-8 mm kenglikda ariqcha o'yiladi. Ariqchaning chuqurligi devor qalinligining yarmisidan oshmasligi kerak, ariqcha va unga tegib turuvchi sirt yaxshilanib tozalanadi, atseton yoki boshqa erituvchi bilan moysizlantiriladi, hamda sirtidan 2-3 mm chiqib turuvchi valiklar hosil bo'ladigan darajada tarkib quyiladi.

Devorning orqa tomoniga ham o'tgan darzlarning pastki tomoniga qog'oz yopishtiriladi. Keng teshilgan joylar armaturalangan epoksid smola bilan berkitiladi: bunda avval tarkib surtiladi, so'ngra gazlamadan yamoq qo'yilib, ustidan yana smola surtiladi (yamoq bir oz quritilgan smolaga shunday yopishtirilishi kerakki, tozalangan tomonida bo'sh joylar qoladigan bo'lsin).

Dvigatellar porshenidagi darzlar va kuyishdagi nuqsonlarni ta'mirlashda avval sirtga Yupqa qilib to'ldirgichsiz polimer qatlami, so'ngra asosiy tarkib surtiladi. Porshen bir sutka davomida xona haroratida quritiladi, shundan keyin tiklangan joyga qum qog'oz yoki egov yordamida ishlov beriladi.

Teshilgan joylar shisha to'qimalar yoki metall ustquymalar bilan berkitiladi. Agar detalning sirti murakkab bo'lsa, teshik konturi bo'ylab teshiklar parmalash maqsadga muvofiqdir. Tozalangan Yumshoq simdan to'r yasalib, unga bir necha qatlam qilib shisha to'qima yotqiziladi.

Germetik birikmalar hosil qilish uchun (ayniqsa, yonilg'i baklarida) nuqtali payvandlash jarayoni metall listlar chokiga epoksid smola to'ldirish bilan birga bajariladi. yelim boltli va yelim parchin mixli birikmalar yaratilgan. Bunda mustahkamlik va germetiklikni oshirish uchun pastlik choklar qilinadi.

### **Nazorat savollari.**

1. Vinilkarbon kislotasining murakkab diefirlari asosidagi smolalar qanday xossalari.
2. Polibutadienli smolalar qanday xossalarga ega.
3. Epoksid smolalar qanday xossalarga ega.
4. Epoksid smolalar qanday sohalarda qo'llaniladi.

### **3-mavzu.** Transport vositalarida ishlatiladigan plastmassalar

#### **Reja:**

1. Plastmassalar haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Termoplastlarning asosiy turlari va ularning xossalari.
3. Reaktoplastlarning asosiy turlari va ularning xossalari.
4. Termoplastlardan buym olish texnologiyasi.
5. Reaktoplastlardan buym olish texnologiyasi.

Plastmassalar haqida umumiy ma'lumotlar. Bugungi kunda transport vositalari va avtomobillar konstruksiyalarini plastmassa materiallarisiz tasavvur qilish qiyin. Bu materiallarni ishlatish texnika vositalarining konstruksiyalarini ixchamlash, massalarini kamaytirish, ishonchliligini oshirish bilan bir qatorda ishlab chiqarish tannarxini va mehnat sarfini kamaytirish imkoniyatini yaratdi. Plastmassalarni keng ko'llanishiga ularni qimmatbaho metall va yog'och materiallarining o'rnini bevosita almashtira olishi, ko'p hollarda o'zini xususiyatlari bilan ulardan ustun turishi sabab bo'lmoqda.

Plastmassalar tabiiy yoki sun'iy smolalar asosida olinadigan yuqori molekulyar birikmalardir. Plastmassalar qizdirish va bosim ta'sirida plastik deformatsiyalanib ma'lum shakl olishi va bu shaklni turg'un saqlab turishi mumkin. Plastmassalar ishlab chiqarish muntazam ko'payib, ulardan foydalanish sohalari kengayib bormoqda.

Avtomobillarning konstruksiyasini polimer materialsiz tasavvur qilish qiyin. Ularni ishlatish iqtisodiy jihatdan ham foydalidir, chunonchi, materiallarga sarf qilinadigan xarajatlar, detallar tayyorlashning mehnat sarfi kamayadi, detallar ancha yengillashadi, kapital mablag' sarfi va ekspluatatsion sarflar (moylashga, ta'mirlashga) kamayadi va hokazo. Plastmassadan buyumlar tayyorlashda materiallar isrofi 5-10 %dan oshmaydi, metallardan tayyorlashda esa isrof ancha ko'p (60-70 %) bo'ladi. Plastmassadan olingan mahsulotlar metallardan tayyorlanganlarga nisbatan ikki-uch marta arzon bo'ladi. Plastmassalar murakkab tarkibga ega. Ularning asosiy qismini tabiiy yoki sun'iy smolalar (polimerlar) dan iborat bo'lgan bog'lovchi moddalar tashkil etadi. Ular molekulalari bir necha marta qaytariladigan kimyoviy bog'langan zvenolardan tashkil topgan moddalardir. Plastikligi, ya'ni kerakli shaklni olishi va uni saqlab qolishi polimerlarning o'ziga xos xossasidir. Ba'zi polimer birikmalarda atomlarning qo'shni guruppalari biki karkas tarzda bog'langan bo'ladi. Bunday materiallar eruvchan bo'lmaydi. Plastmassa tarkibiga bog'lovchi moddadan tashqari yana quyidagilar kiradi:

To'ldiruvchilar(yog'och uni, qurum, shisha momiq, qog'oz, asbest, gazlama, metall kukunlari va hokazo). To'ldiruvchilar qimmat turadigan asoiy 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 xossalari beradi;

Plastifikatorlar (moylar, fosfor va ftal kislotalarining hosilalari); ular polimerlarni plastik va oson ishlanadigan qiladi;

Antioksidlovchilar - plastmassalarning havodagi kislorod, quyosh nuri ta'siriga chidamliligini oshiruvchi moddalar;

Bo'yoqlar, moylar, g'ovak hosil qilgichlar va ba'zi boshqa moddalar.

Plastmassalarning xossalari ularga qo'shilgan moddalarning tarkibi va miqdoriga bog'liq. Bu moddalar miqdorini o'zgartirib, turli-tuman, hatto, oldindan belgilangan xossali birikmalar olish mumkin. Ko'pgina plastmassalarning suvga chidamliligi, ko'pgina agressiv moddalar va neft mahsulotlari ta'siriga qarshi tura olishi ularning eng muhim ijobiy xossalaridir. Kimyo yutuqlari past haroratda ham, yuqori haroratda ham ishlay oladigan plastiklar olishga imkon beradi. Ko'pgina plastmassalar yaxshi elektr izolyatorlari (dielektriklar) bo'lganligidan ulardan avtomobil va traktorlarning elektr jihozlarini tayyorlashda foydalanish mumkin. Issiqqa uncha chidamli emasligi, shuningdek, vaqt o'tishi bilan o'z xossalarini o'zgartirishi, ya'ni eskirishga moyilligi plastmassaning kamchiligidir. Lekin bu kamchiliklardan holi bo'lgan materiallar tobora qo'proq yaratilmoqda.

Plastmassalarning avtomobil transporti xo'jaligida ishlatiladigan sohalari va ularning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- friksion detallar (mufta disklarning ustquymalari, tormoz lentalari, kolodkalari va boshqalar) - katta va barqaror ishqalanish koeffitsenti ta'minlanadi, yeyilishga chidamliligi ortadi;

- antifriksion detallar (sirpanish podshipniklari) - ishqalanish koeffitsenti kichrayadi, yeyilishga chidamliligi kamayadi, xizmat qo'rsatish xarajatlari ortadi, shovqin pasayadi;

- past va o'rtacha bosimli trubalar sistemasi (yonilg'i, moy trubalari, sovutish sistemalar va hokazo) - korroziyalanmaydi, rangli metallar ishlatilmaydi;

- qistirma va zichlamalar (rangli metallar va probkalar o'rniga) zichlamalarning xizmat muddati uzayadi hamda ish samaradorligi ortadi;

- yirik gabaritli konstruksion detallar (kabina tom, bak, qanot, kapot va katerlar elementlari) - mashinalarga kam metall sarflanadi va ularning massasi kamayadi, korroziyalanish kamayadi, xizmat muddati uzayadi, ish sharoiti yaxshilanadi.

Plastmassalar ikkita asosiy katta guruhga bo'linadi: termoplastik va termoreaktiv plastmassalar. Qiziganda yumshab, juda plastik bo'lib qoladigan, oson deformatsiyalanadigan, soviganda esa yana qotadigan va qayta yumshatsa bo'ladigan plastmassalar termoplastik plastmassalar deb ataladi. Bunday materialni ko'p marta bir holatdan boshqa holatga o'tkazish mumkin. Ular turli erituvchilarda eriydi. Bu polimerlardan tayyorlangan detallar uncha yuqori bo'lmagan haroratda (60-70 °S gacha) ishlay oladi, ba'zilar esa 160-200 °S gacha chidaydi.

Qiziganda avval yumshaydigan va qisman suyuqlanadigan, so'ngra esa suyuqlanmaydigan va erimaydigan holatga o'tuvchi plastmassalar termoreaktiv plastmassalar deb ataladi. Ular erituvchilarda erimaydi yoki bir oz shishadi. Termoreaktiv plastiklarni qayta ishlash qaytmovchan jarayondir.

Vazifasiga ko'ra plastmassalar quyidagicha tasniflanadi:

- konstruksion plastmassalar - yuqori, o'rtacha va past mustahkamlikka ega bo'lgan, issiqlik va sovuq ta'siriga chidamli, dekorativ-ishlov beriluvchi;

- elektr va radiotexnik plastmassalar - elektroizolyatsion, elektr o'tkazuvchi;

- amartizatsion, tovush va issiqdan izolyatsiyalovchi;

-friktsion va antifriktsion;

-antikorrozion va agressiv muhit ta'siriga chidamli (atmosfera, kislota, ishqor, neft mahsulotlari, erituvchilar va boshqalar ta'siriga).

Ko'pchilik plastmassalar bir necha sohalarida foydalanish mumkin bo'lgan koppleks xossalarga ega bo'ladi. Masalan, polipropilendan murakkab shaklli detallar, tishli g'ildiriklar, moylash va sovutish sistemasi filtrlari, probkalar, elektr jihozlari ishlab chiqarishda foydalaniladi. Polivinilxlorid esa - turli maqsadlarda ishlatiladigan, trubkalar, akkumulyatorlar bankalari, nasos va ventilyatorlar detallari, o'rindiq materiallar, qistirmalar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Termoplastik plastmassalarning asosiy turlari. Polietilen xalq xo'jaligining ko'pgina sohalarida keng ishlatiladi. Undan turli plyonkalar, trubalar, ventillar, detallar nasoslar, filütrlar korpusi sim va kabellarning izolyatsiyasi tayyorlanadi, shunigdek, metall sirtlarini korroziyalanishdan saqlash uchun qoplama sifatida foydalaniladi. Polimerning molekulari yon tarmoqlarga ega bo'lgan chiziqli tuzilishga ega. Jarayonning qanday sharoitda kechishishiga qarab yuqori, o'rta va past bosimli polietilenlar bo'ladi. O'rta va past bosimli polietilenlarning zichligi eng yuqori bo'lib, mexanik xossalari yuqoriligi (uzilishga chidamliligi va nam o'tkazmasligi) bilan boshqa polimerlardan farq qiladi. Eskirishga moyilligi polietilenning katta kamchiligidir. Bu jarayonni sekinlatish maqsadida unga ko'pincha 2-3 foiz qurum qo'shiladi.

Polietilenning isiqqa chidamliligi uncha yuqori emas, undan 60-80 °S dan yuqori bo'lmagan haroratlarda uzoq muddat foydalanish mumkin. Past haroratda (taxminan -70 °S da) polietilen mo'rt bo'lib qoladi. Material ko'pgina organik eritmalarning ta'siriga chidamli, lekin neft mahsulotlarida shishadi. U yaxshi elektr izolyatsiyalash xossasiga ega, xona haroratida ko'pgina kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli, deyarli nam yutmaydi. Polietilen plyonkalar ulütrabinafsha nurlarini o'tkazadi. Lekin suvni o'tkazmaydi.

Avtomobil va traktorlarni ta'mirlashda polietilen turli buyumlar hamda plyonkalar ko'rinishida keng ishlatiladi. Polietilen kukuni metall sirtiga gaz alangasi yordamida, uyurma, vibratsiya va boshqa usullar bilan sepiladi.

Polipropilen propilen gazini polimerlash yo'li bilan olinadi. Polietilenga nisbatan isiqqa chidamliligi yuqori bo'lib, 150°S gacha haroratda ishlashi mumkin, ancha elastik va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. Trubalar, avtomobillarning konstruktsion detallarini, plyonkalar tayyorlashda ishlatiladi. Uning dielektrik xossalari polietilennikiga taxminan o'xshash bo'lib, muhitning namligiga deyarli bog'lik emas shuning uchun elektr uskunalarning detallarini tayyorlashda ishlatiladi.

Polietilendan bosim ostida quyish usuli bilan barcha suyuqliklar uchun mo'ljallangan avtomobil va traktor baklari, kuzovni isitish sistemasining havo trubalari, trubali apparatlar, ventilyatorlar parraklari va qoplamalari, filutrlar kabi katta sirtli detallar tayyorlash mumkin. Polipropilendan birinchi marta avtomobilning yonilg'i baki tayyorlangan. Bu esa kelgusida ming-minglab tonna qo'rg'oshinli po'lat listlarni tejash va xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi.

Polistirol stirolni polimerlab olinadi. U list, sterjen kukun ko'rinishda chiqariladi. Uning dielektrik xossalari juda yuqori, suvga chidamli, shaffof yaxshi bo'yaladi, unga ishlov berish oson, kislotalar (shu jumladan, plavik kislotalar) va

ishqorlar ta'siriga kimyoviy chidamli. Polistirolning kamchiliklariga issiqqa ( $80^{\circ}\text{S}$  gacha haroratda ishlay oladi) va benzin ta'siriga uncha chidamli emasligi, shuningdek, yonuvchanligi, yorilishi va eskirishga moyilligi kiradi. Polistirollarning elektr izolyatsion buyumlar uchun, shuningdek texnik maqsadlar va keng iste'mol buyumlari (akkumulyator bankalar, oynalar) uchun mo'ljallangan ikki xil markasi ishlab chiqariladi.

Soyabonlar, rangli yorug'lik signallari, podfarniklar va shu kabilar ishlab chiqarishda foydalanilgan modifikatsiyalanilgan MSN, MS-2, MS-3 polistirollarning xossalari (elastikligi, issiqqa, neft mahsulotlari ta'siriga chidamliligi) yaxshilangan. 10-15 % sintetik kauchuk qo'shish yo'li bilan zarbga chidamli politristollar olinadi. Ulardan korpus detallari, kimyoviy materiallar va suv solish uchun mo'ljallangan idishlar tayyorlanadi. Polistirol elektr, issiqlik va shovqindan izolyatsiyalash uchun ham ishlatiladi.

Ftoroplastlar etilenning ftorli hosilasi asosida olinadigan polimerlardir. Ularning issiqqa chidamliligi va kimyoviy chidamliligi yuqori, antifriktsion va elektr izolyatsiyalash xossalari yaxshi. Bu plastiklarning molekulalarida vodorod atomlari uglerod bilan emas, ftor bilan bog'langan. Ftoroplastlardan trubalar, zichlash qistirmalari, manjetlar, elektr uskunalar detallari, vkladishlarning antifriktsion qoplamalari, podshipniklar, himoya plyonkalari tayyorlanadi. Bu polimerlarning ikki xil: ftoroplast-3, ftoroplast-4 markalari chiqariladi.

Ftoroplast-4 tolasimon Yumshoq kukun bo'lib, presslash yo'li bilan undan zich tabletkalar olish mumkin. Bu tabletkalar  $360-380^{\circ}\text{S}$  da sirpanchiq sirtli oq massaga aylanadi. Bizga ma'lum materiallar ichida eng kimyoviy chidamli bo'lib, unga erituvchilar, kislotalar, ishqorlar va oksidlovchilar ta'sir qilmaydi. U deyarli kimyoviy yemirilmaydi. Eng yaxshi elektr izolyatorlardan biri hisoblanadi. Past haroratda ( $120^{\circ}\text{S}$  gacha) uzoq muddat ishlashi mumkin. O'z o'zidan moylanish xossasiga ega, uning ishqalanish koeffitsienti taxminan 0,04 ga teng. Bu sirpanish podshipniklari, vtulkalar va boshqa ishqalanish sirtlari tayyorlashda ishlatiladigan istiqbolli materialdir.

Ftoroplast-4 ga grafit va molibden desulüfid qo'shib o'z o'zidan moylanadigan antifriktsion material AFGM olinadi. Bu material sirpanish podshipniklari, kompressorlarning zichlovchi va yo'naltiruvchi halqalarini tayyorlash uchun 60-600 mm diametrli tsilindrik zagotovkalar qo'rinishida chiqariladi. Yuqori haroratda ftoroplastdan zaharli ftor ajralib chiqishi mumkin. Yuqori solishtirma Yuklanish va tezliklarda yemirilishga moyilligi bu polimerning katta kamchiligidir.

Ftoroplast-3 ancha elastik bo'lsada, lekin uning elektr izolyatsiyalash xossalari, issiqqa chidamliligi va kimyoviy mustahkamligi bir muncha past.  $-150$  dan  $+70^{\circ}\text{S}$  gacha haroratda ishlay oladi. Modifikatsiyalangan polimer hisoblangan ftoroplast - 3M  $150-170^{\circ}\text{S}$  haroratda ishlay oladi. Bu materiallar asosan 30-60 foizli suv yoki spirt suspenziyalari ko'rinishida ishlatiladi: ular antifriktsion va elektr izolyatsiyalash qoplamalari, shuningdek lok shisha to'qima hosil qilish uchun mo'ljallangan.

Poliakrilatlar juda shaffof va yorug'ga chidamli plastmassalar guruhidir. Poliakrilat shisha 0,8-24 mm qalinlikdagi listlar ko'rinishida ishlab chiqariladi. U oddiy mineral shishaga nisbatan ikki martadan yengil, ulütrabinafsha nurlarini 75 foizgacha o'tkazadi (mineral shishalar ularni deyarli o'tkazmaydi). Organik shishaning texnik mustahkamligi va zarbiy qovushqoqligi yuqori (sinmaydi), suv,

kislota va erituvchilar ta'siriga chidamli. Shisha uncha qattiq emas, u osongina tiraladi va shaffofligini yo'qotadi. 80°S haroratda polikrilatlar yumshay boshlaydi, 105°S dan yuqori haroratda plastik bo'ladi va undan turli shakldagi detallar olish mumkin. Sirtning mustahkamligi va issiqqa chidamligini oshirish maqsadida organik shishaga stirol qo'shiladi (MS, MS-2, MS-3 markali organik shishali), yupqa shaffof parda bilan yelimlab yopishtirilgan ko'p qatlamli shishalar (tripleks) ishlatiladi. Ulardan avtomobillarga oynalar o'rnatishda, priborlarning shaffof detallarini tayyorlashda ishlatiladi. Avtomobil va traktorni ta'mirlashda qotirgich hamda bo'yoqlar qo'shilgan organik oyna asosida olinadigan o'z-o'zidan qotadigan plastmassalar ishlatiladi.

Polivinilxlorid och jigarrangdan to'q jigarrangacha bo'lgan xira plastik materialdir. Uning elektr izolyatsiyalash xossalari yaxshi, kimyoviy chidamliligi Yuqori, neft mahsulotlari va spirtlarda erimaydi, yonmaydi. Qattiq va elastik material bo'lib, unga ishlov berish oson (shtamplash, parmalash, frezalash, jilolash, unga naqsh berish, yelimlab yopishtirish, payvandlash mumkin). U qalinligi 20 mm gacha bo'lgan plastina va listlar, chiviqlar, trubalar, shakldor buyumlar va kukun ko'rinishida 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 qo'ngir yoki to'q jigarrang tusga kiradi, o'zidan vodorod xlorid ajratib chiqaradi. Quyosh nuri ta'sirida parchalanishi mumkin.

Polivinilxloriddan akkumulyator bankalari, nasoslarning, ventilyatorlarning detallari, suv, yonilg'i, moy trubalari, idishlar (masalan, shamolni to'sadigan oynani Yuvgichning bakchasi), moldinglar o'rindiqli qoplamalari tayyorlanadi, undan kuzovni qoplashda foydalaniladi va hokazo. Vinplast asosida olingan plyonkabop materiallardan simlarni izolyatsiyalash va dvigatellarni konservatsiyalashda foydalaniladi.

Poliamidlar (chiziqli tuzilishdagi polimerlar) keng tarqalgan plastik materiallar bo'lib, ularga kapron, neylon ba'zi boshqa materiallar kiradi. Ular qattiq zarbga, yeyilishga chidamli polimerlar bo'lib, 150-220 °S haroratda Suyuqlanadi, taxminan 300 °S da parchalanadi. Ishqorlar, neft mahsulotlari ta'siriga chidamli, mineral va organik kislotalar ta'siriga chidamli emas. Uzoq muddat atmosfera ta'sirida bo'lganida mustahkamligini yo'qotadi (eskiradi). Poliamidlarning ishqalanish koeffitsienti 0,05 dan kichik, shuning uchun ulardan o'z-o'zini moylash xususiyatiga ega bo'lgan buyumlar tayyorlash mumkin. Ularni moylanmaydigan joylarda ham, suv va moy bilan moylanadigan joylarda ham ishlatish mumkin. Grafit, molibden disulofid, taluk va boshqalar qo'shilgan poliamidlarning antifriktsion xossalari yaxshi va yeyilishga chidamliligi yuqori bo'ladi.

Poliamidlardan avtomobil hamda traktorlarning podshipniklari, vtulkalari, qistirmalari, tishli g'ildiraklari va boshqa detallar tayyorlanadi. Ular metall detallarga nisbatan qator afzalliklarga ega. Masalan kapron vtulka cho'yan vtulkaga nisbatan uch martadan ko'proq arzon, lekin o'n martadan ko'proq xizmat qiladi. Kapron detallar 100 °S haroratda ham ishlay oladi. Bundan tashqari poliamidlardan karbYuratorning, eshik qulflarining detallari, ventilyator paraklari, havo filütrlarining

korpusi, roliklar va mexanik nagruzka tushadigan qo'pgina boshqa detallar, shu jumladan, rulü tortqisi sharsimon barmog'ining vkladishlari tayyorlanadi.

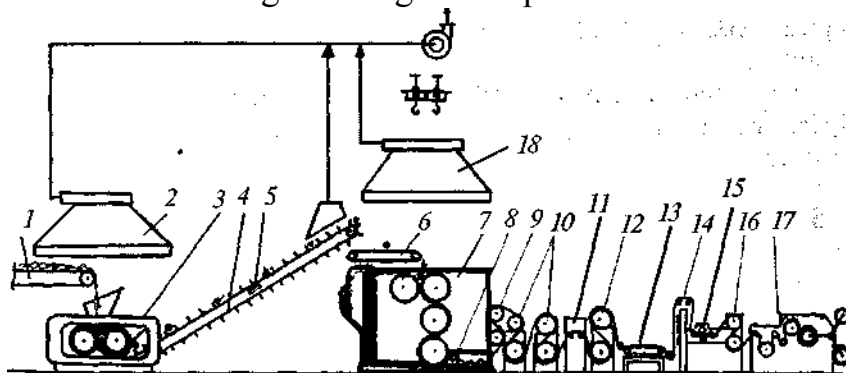
Mayda dispersiyali kukunsimon poliamidlar: kapron, P-65, P-A-K7 (A va B) chiqariladi. Kukunlardan faqat buyumlar tayyorlashdagina emas, balki metallarning ishqalanuvchi sirtlariga izolyatsion, antifriktsion yeyilishga chidamli qoplama sifatida ham foydalanish mumkin. Poliamidlarning talük bilan to'ldirilgan P-68G, grafit bilan to'ldirilgan P-68DM, grafit bilan to'ldirilgan K-G-70 (kapron) markalari chiqariladi. Dvigatellarning 160 °S gacha haroratda ishlay oladigan detallari armaturalangan (metall yoki shisha tolasidan qilingan karkaslar bilan mustahkamlangan) poliamidlar tayyorlanadi.

Plastmassalarni qayta ishlashning texnik usullariga quyidagilar kiradi: bosim ostida quyish, ekstruzitsiyalash, kalandrlash, pigmentlarni polimerlarga aralashtirish, polimer plyonka yuzasini modifikatsiyalash va boshqalar.

Kalandrlash haqida tushuncha. Kalandrlash uzluksiz polimer material olishdan iborat jarayondir. Buning uchun polimer yumshatilib, aylanib turgan kalandr vallari orasidan o'tkaziladi. Kalandrlash usulida o'ramli va list ko'rinishidagi materiallar olinadi. Bu usul faqat termoplastik polimer materiallarda qo'llaniladi. Kalandrlashda yumshatilgan polimer bir marta har bir juft val oralig'idan o'tkaziladi. Bu jarayonda olinayotgan tasma yoki polotnning kengligi ortadi, hamda yupqalashib boradi. Kalandrlash natijasida kengligi va qalinligi belgilangan qiymatdagi polotno olinadi.

Kalandrlash jarayoni uch va undan ortiq ichi bo'sh vallardan iborat kalandr deb ataluvchi mashinalarda olib boriladi.

Kalandr mashinaning vallariga yaxshi ishlov berilgan bo'lib, ular ko'pincha gorizontol holatda birining ustida ikkinchisi joylashgan bo'ladi. Vallar polimer materiallarning yumshash haroratigacha bug' bilan qizdiriladi.



**1-rasm. Kalandrlash usulida PVX plyonkasini ishlab chiqarish texnologik sxemasi**

1-plastirlangan massani uzatish uchun transportyor; 2, 18-mahalliy havoni so'rish moslamasi; 3-valeslar; 4-transportyor; 5-metal zarrachalarini ushlab qolish moslamasi; 6-massani qo'llash moslamasi; 7-kalandr; 8-tortuvchi moslama; 9-plyonka yuzasiga shakl beruvchi moslama; 10-sovitgich; 11-plyonka qalinligini aniqlovchi asbob; 12-plyonka chetlarini qiruvchi moslama; 13-plyonka tiniqligini aniqlovchi moslama; 14-plyonkani uzunasiga qiruvchi moslama; 15-uzatgich; 16-statik elektr zaryadini yo'qotuvchi moslama; 17-plyonkani o'rash uchun moslama.

Sxemadan ko'rinib turibdiki, retseptga binoan kompozitsiya tarkibiga kiruvchi komponentlar dastlab uzluksiz (yoki uzlukli) ishlaydigan aralashtiruvchiga tushadi. Olingan aralashma valslarda, ma'lum haroratda gomogenlashtiriladi va transportyor

orqali uzluksiz tasma holida kalandrga uzatiladi. Kalandr vallari yuzasining silliqqligini saqlash maqsadida transportyorda metall zarrachalarining borligini aniqlash va ularni ajratib olish uchun maxsus moslama o'rnatilgan.

Material yuqorigi vallar orasidan o'tib Yumshaydi va polotno holiga kelgach, o'rta va pastki vallar orasiga kiradi. Vallar orasidan chiqayotgan polotno odatda harorati yuqori bo'lgan valga yopishgan bo'ladi. O'rta va pastki vallar qo'zg'aluvchan o'qqa o'rnatilgan bo'lgani uchun ular orasidagi masofani keraklicha o'zgartirib turish mumkin. 1-rasmda kalandrlash usulida plyonka olish sxemasi berilgan.

Kalandrning pastki validan chiqayotgan tayyor plyonka sovitish barabaniga o'tib (sovitish harorati shu plyonkani o'rab olishi mumkinligiga qarab belgilanadi) maxsus bobinalarga o'raladi. Kalandr mashinalaridan chiqayotgan polotnning kengligi vallarning uzunligiga teng bo'ladi.

Plyonkaning notekis chetlari maxsus moslamalar yordamida qirqliladi, so'ng plyonka maxsus asbob - kompensatorga o'tadi, uning vazifasi kalandr tezligi bilan o'rash bobinasi o'rtasidagi aloqani moslashdan iborat.

Ekstruziya. Termoplastik polimerlarni har xil profilga ega bo'lgan teshiklar orqali uzluksiz siqib chiqarish va uni sovitish ekstruziyalash deb ataladi. Bu usul bilan quvurlar, pardalar, list, plyonka, shlanglar, kabel simlarining ustini qoplash uchun polimerlar va uzunasiga o'lchanadigan turli xil buyumlar olinadi.

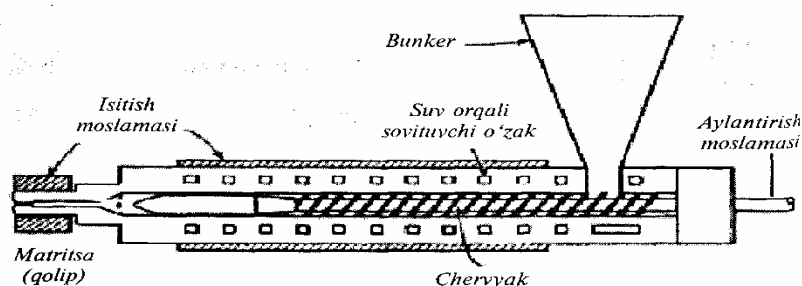
Ekstruziya jarayoni ekstruder deb ataluvchi mashinalarda amalga oshiriladi (2-rasm). Ekstruderlar har xil: bir chervyakli, ikki cher-vyakli, diskli va kombinirlangan bo'ladi.

Ekstruder, asosan, quyidagi qismlardan iborat: stanina, unda isitiladigan silindr joylashtiriladi; silindr, uning ichki qismida bitta yoki ikkita chervyak o'rnatiladi, - chervyaklar elektr dvigatelga ulangan; silindrda isitish va sovitish sistemasi mavjud.

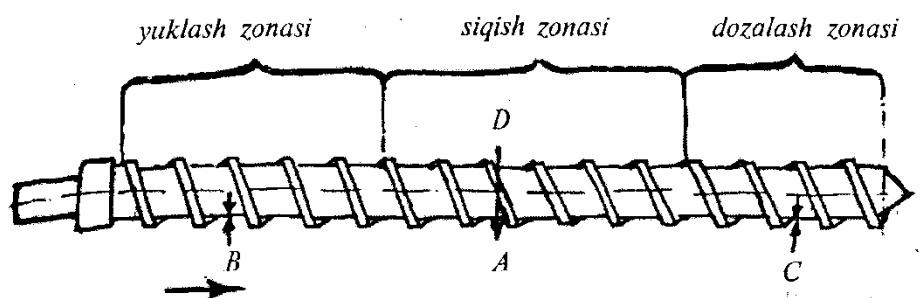
Shakllash uchun maxsus qolipdan foydalaniladi. Masalan, quvur olish uchun mundshtuk va dorndan iborat profil beradigan qo'shirmacha uskuna yasaladi.

Ekstruziyalash uchun material granula holatida mashina bunkerini orqali isitiladigan silindrga tushadi. U yerdan oquvchan holatga o'tgan issiq material aylanib turuvchi shnek vositasida oldinga surilib, mashinaning bosh qismiga o'rnatilgan qolip orqali siqib chiqariladi.

Demak, ekstruderning vazifasi polimerni silindr bo'ylab siljishi, uning yumshashi va gomogenlashishga o'tishini ta'minlash, undan tashqari silindr ichida gidrostatik bosim paydo qilishdan iborat. Bosim polimer oqishi va uning kallak orqali shaklga aylanishi uchun xizmat qiladi.



2-rasm. Ekstruder sxemasi



**3-rasm. Chervyakning zonalarga bo'linishi**

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 polimer sekin-asta issiqlik ta'sirida yumshaydi va plastiklanadi. Jarayon berilayotgan issiqlik va materialning ichki ishqalanishi natijasida hosil bo'ladigan issiqlik tufayli amalga oshadi.

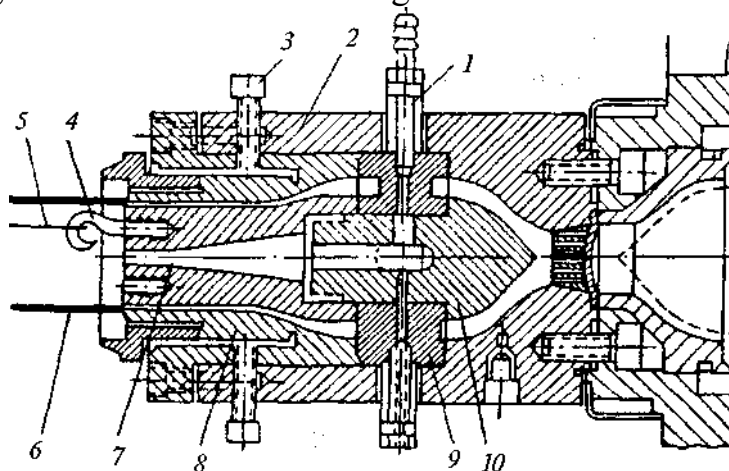
Polimerlar Suyuqlanganda hajmi kamayadi, shu tufayli bu zonada chervyak kanalining chuqurligi kamayib borishi rejalashtirilgan.

Oxirgi 3-zona - me'yorlash deb ataladi. Bunda butun chervyak-vint kanali bo'ylab suyuqlangan polimer bo'ladi va bu Suyuqlanma qolipga siqib chiqarib beriladi.

Ekstruziyalashning texnologik parametria. Bularga quyidagilar kiradi: silindrda va kallakdagi suyuqlanmaning harorati; suyuqlanmaning kallakdagi bosimi, shnekning aylanish tezligi (chastotasi).

Optimal rejimni belgilashda termoplastning turi, uning molekular massasi, kompozitsiya tarkibi, buyumning o'lchami va shakli, foydalanilayotgan uskuna turlari va hokazolami hisobga olish kerak.

Quvur va shlanglar ishlab chiqarish uchun halqasimon to'g'ri oqimli kallaklardan foydalaniladi. Uning tuzilishi 4-rasmda keltirilgan.



**4-rasm. Halqasimon to'g'ri oqimli kallak sxemasi**

1-siqilgan havoni kiritish shtutseri; 2- korpus; 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; 7-dorn.

Kabellar, elektr tokini o'tkazuvchi simlarni izolatsiya qilishda ekstruderlarni shaklllovchi kallagi boshqacha konstruksiyaga ega, ya'ni vkladishli bo'ladi.

Murakkab profilga ega bo'lgan buyumlarni olishda suyuqlanmaga katta qarshilik ko'rsata oladigan kallaklar qo'llaniladi.

Polivinilxlorid asosida tayyorlangan kompozitsiyadan ikki shnekli ekstruder yordamida qattiq quvurlar olinadi. Bu quvurlar viniplast quvurlar deb ham aytiladi. Polietilenga nisbatan PVX kompozitsiyasidan olinadigan quvurlarda ekstruziya harorati boshqacha bo'lishi bilan ham farq qiladi. Shuni ham eslatib o'tish kerakki, viniplast quvurlariga issiqlik o'tkazuvchanligi polietil quvurlarnikiga qaraganda 400 marta kam. Shuning uchun ham bunday quvurlarning tashqi devorlarida suv tomchilari hosil bo'lmaydi.

Agar polietilendan olinadigan quvurlarni ekstruderdan chiqayotgan qovushqoq-oquvchan holatda 200°C dan ortiq ushlab turish mumkin bo'lsa, PVX dan olinadigan quvurlar uchun 170— 180°C dan ortmasligi kerak, chunki PVX ning termik turg'unligi poli-etilenga nisbatan ancha past.

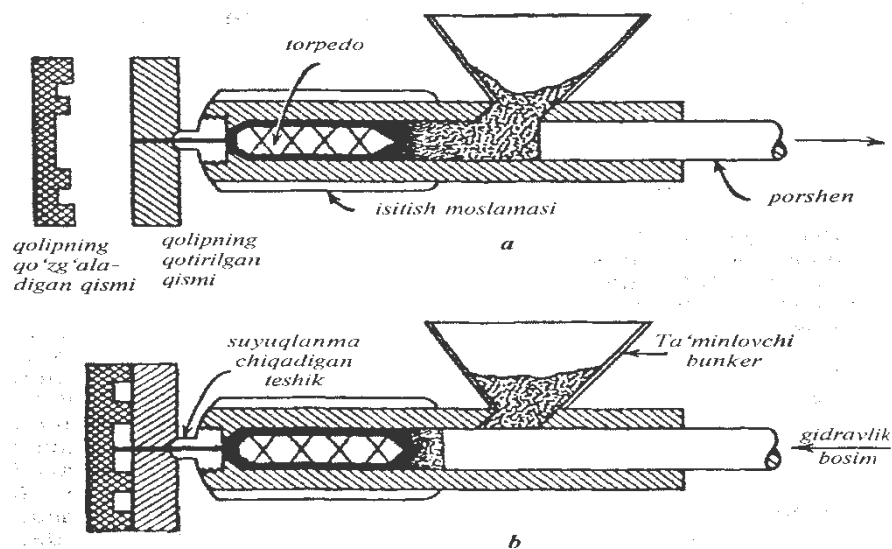
Polietilen va polipropilendan quvurlar olishda (ayniqsa, tashqi vodoprovod tarmoqlari uchun ishlatiladigan quvurlar) tarkibiga (granulaga) 2-2,5% miqdorida yorug'lik stabilizatorlari - qurum qo'shiladi.

Bosim ostida quyish texnologiyasi. Bosim ostida quyish usuli, asosan, termoplastik polimerlardan buyumlar olishda qo'llaniladi. Bu usul bilan buyum olishda avvalo polimer harorat ta'sirida qovushqoq-oquvchan holatga keltiriladi va uni yopiq quyish qolipiga 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 qoliplari o'rnatiladi.

Quyish mashinasining silindriga (5-rasm) bunkerdan granula holidagi polimer tushadi. Silindr doim isitib turilganligi uchun polimer avval yumshab, so'ngra qovushqoq-oquvchan suyuqlikka aylanadi. Shneklar yordamida bosim tufayli soplodan (konussimon naycha) o'tib, sovitilib turadigan qolipga keladi. Qolip ichidagi bo'shliqni to'ldirib polimer tezda qotadi va shnek orqaga qaytishi bilan qolip ochilib, avtomatik ravishda buyum undan chiqib ketadi. Shundan so'ng 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 qolipdan tashqarida qizdiriladi. Bunda quyilgan mahsulot eng yuqori va aniq o'lchamlarda olinadi.



5-rasm. Quyish mashinasining sxemasi: a-ochiq qolib, b-yopiq qolib

Bu usul bilan olingan buyumlar qo'shimcha ishlov berishni talab qilmaydi. Qolipdagi kataklar soniga qarab bir vaqtning o'zida bir qancha buyum quyilishi mumkin. Shuning uchun ham quyish mashinalarining ish unumdorligi juda yuqori bo'ladi.

Bosim ostida quyish mashinasi asosan ikki qismdan iborat:  
plastikatsiya mexanizmi;  
shakl berish mexanizmi.

Birinchi qism materiallarni dozalash uchun, ikkinchi qism esa quyilish shaklini barpo qilish uchun xizmat qiladi.

Quyish mashinasining asosiy klassifikatsiya parametrlarigauning quvati yoki yuboriladigan hajmi kiradi, hajm bitta quyilmaga ketadigan material  $\text{sm}^3$  birligida belgilanadi.

Eng ko'p tarqalgan termoplastlarda mexanizmlar o'qi, material yuborish qismi va qoliplar gorizontol holatda joylashgan bo'ladi.

Texnologik jarayonning asosiy parametrlariga quyidagilar kiradi:

- Suyuqlanmaning harorati ( $T_s$ );
- qolip harorati ( $T_s$ );
- quyish bosimi ( $P_q$ );
- qolipdagi bosim ( $P_q$ );
- buyumning shakllanishida bosim ostida ushlab turish vaqti ( $T_{it}$ ), sovitish vaqti ( $T_{sov}$ ) yoki termoreaktiv materiallarni qolipda qotish vaqti ( $T_{qot}$ ).

Bosim ostida quyish jarayonini analiz qilish uchun quyidagilarni bilish lozim:

- polimerning oquvchan holatga o'tishi
- uni me'yorsh zonasiga uzatish suyuqlanmaning yig'ilishi
- suyuqlanmaning «soplo-qolip» sistemasida oqishi
- suyuqlanmaning shakl beruvchiva shakl bo'shlig'i kanallari orqali oqishi
- buyum strukturasiningshakllanishi.

Termoreaktiv plastmassalarning asosiy turlari. Avtomobil detallarini tayyorlash va ta'mirlashda ishlatiladigan ko'pgina plastmassalar termoreaktivdir. Ular yelimlash

xossalari, issiqqa va kimyoviy ta'sirga chidamliligi yuqoriligi, uzilishga mustahkamligi yetarli darajada bo'lishi kerak bo'lgan turli smolalar asosida olinadi. Smolalarga (bog'lovchi moddalarga) to'ldiruvchilar, qotiruvchilar, plastikligini oshiruvchi birikmalar (plastifikatorlar) qo'shiladi. Bog'lovchi moddalar va to'ldiruvchilarning issiqdan kengayish koeffitsientlari taxminan bir xil bo'lishi zarur. Faqat shundagina mexanik xossalarga ega bo'lgan material olish mumkin.  $\hat{I}$ datda plastmassalar 120-150 °S gacha haroratda ishlay oladi. Agar bog'lovchi modda sifatida kremniyorganik smolalar ishlatilsa, termoreaktiv plastmassalar uzoq muddat 300-350 °S haroratga, hatto 400 °S haroratgacha (qisqa vaqt) chidash berishi mumkin.

Tolalar bilan toldirilgan qatlamli plastmassalar. Ular anchagina nagruzka tushadigan konstruksiyalarni tayyorlashda ishlatiladi. Qatlam-qatlam qilib yotqizilgan to'ldirgich listlari ularning mustahkamligi va egiluvchanligini oshiradi. qatlamli plastmassalar, listlar plitalar, trubalar ko'rinishida chiqariladi. Ularning massasi katta bo'lmagani holda mustahkamligi Yuqori bo'lgani uchun texnikada keng ishlatiladi. Kelgusida bu plastmassalardan avtraktorlarning qopqoqlar, panellar, kabina va kapotlar, yoqilg'i baklari, suv radiatorining kollektorlari kabi yirik gabaritli yupqa 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 plastmassalardir. Ularda to'ldiruvchi sifatida shisha tola ishlatiladi. Epoksid smolalar asosida olingan shisha tekstolitlarning mexanik xossalari eng yaxshi. Ulardan tayyorlangan detallarning mustahkamligi po'lat detallarnikidan qolishmaydi, lekin ulardan uch marta yengil bo'ladi. Shisha buz epoksid va poliefir smolalar asosida olingan shisha tekstolitlar yirik kuzov detallarini tayyorlashda ishlatiladi. Yuqori haroratda (suvda 120 °S gacha, dizelü yoqilg'isida 80 °S gacha) va past haroratda (-60 °S gacha) o'z xossalarini o'zgartirmaydi. Shisha tekstolitdan tayyorlangan suv radiatorlarining kollektorlarida cho'kindi (o'trindi) hosil bo'lmaydi, material elastik deformatsiyalanishi tufayli suv muzlaganda ham detallar yorilmaydi.

Yog'och qatlamli plastiklar (DSP) rezol smolalar shimdirilgan yog'och shponni presslab olinadi. Uning ishqalanish koeffitsienti kichik. Bunga yog'och tolalarini list qatlamida turlicha joylashtirib erishiladi. DSP podshipniklar tayyorlashda ishlatiladi. Bunday podshipniklardan foydalanilganda metall valning sirti tirmalmaydi, balki jilvirlanadi. DSP dan tayyorlangan shesternyalar metall dan yasalgan shesternyalar bilan birgalikda ishlatilganda shovqin ancha kamayadi, ular uzoq muddat buzilmasdan ishlaydi. DSP dan Yuk avtomobillari va pretseplarining pol, hamda bortlari ham tayyorlanadi. Plitalar bir va uch qatlamli (o'rtasida oddiy qirindi joylashadi) hamda shpon, faner, qog'oz bilan qoplangan bo'lishi mumkin.

Kukunsimon plastmassalar. Kukuksimon to'ldirgichli plastmassalar avtomobil transportini va qishlok xo'jalik texnikasini ishlab chiqarish va ta'mirlashda kam ishlatiladi, chunki ularni mexanik mustahkamligi uncha yuqori emas. Ularni olishda to'ldirgich sifatida yog'och uni, tsellyuloza, maydalangan kvarts, tsement talükdan foydalaniladi. Karbolit, aminoplast kabi bunday plastmassalardan dastalar, o't oldirish priborlarini detallari, priborlar korpusi va katta mexanik nagruzka tushmaydigan boshqa detallar tayyorlanadi.

O'z o'zidan moylanadigan podshipniklardan ko'proq foydalanilmoqda. Ulardan foydalanilganda vaqti-vaqtida moylab turishga xojat qolmaydi, shuni hisobiga texnik xizmat ko'rsatishga kam mehnat sarflanadi. Paxtachilik, oziq-ovqat mashinalarida bunday podshipniklarni boshqa podshipniklar bilan almashtirib bo'lmaydi, chunki bu mashinalarda mahsulotlarga mineral moylar tegishiga yo'l qo'yilmaydi. Ular antifriktsion plastmassalar (polikarbomit, ftoroplast va boshqalar) va to'ldirgich (grafit, molibden, silüfid) dan tayyorlanadi. Bunday materiallardan tayyorlangan podshipniklar moylanmaydi, lekin ularni xizmat muddati ikki marta ortiq. Moylangan holda ishqalanish koeffitsientining juda kichikligi (taxminan 0,002) bimetall materiallaridan tayyorlangan podshipniklardan foydalanishni ta'minlaydi. Ular ftoroplast va molibden sulüfid aralashmasi shimdirilgan bronza qatlami bilan qoplangan po'lat asosida tashkil topgan. So'ngi yillarda g'alla va boshqa kombaynlarga bukdan yasalgan sirpanish podshipniklari o'rniga antifriktsion yog'och plastik DKV - A-FB25 dan yasalgan podshipniklar qo'yilmoqda.

Gaz to'ldirilgan yengil plastmassalar. Avtomobilsozlikda, ta'mirlash korxonalari, sanoat va turmushda plastiklarning alohida guruhi gaz to'ldirilgan yengil plastmassalardan keng foydalaniladi. Ular termoplastik smolalar asosida ham, termoreaktiv smolalar asosida ham olinadi. Tashqi ko'rinishidan ular ichi gaz bilan to'ldirilgan g'ovak kataklardan iborat qotib qolgan ko'pikni eslatadi. Ular Suyuqlantirilgan smolani Yuqori bosim ostida havo, azot bilan yoki ba'zi kimyoviy moddalar parchalanganda hosil bo'ladigan gazlar bilan to'yintirib olinadi. Qayta qizdirilganda (90-120 °S) gazlar kengayadi va plastmassani ko'pirtirib, katakli struktura hosil qiladi. Gaz to'ldirilgan plastmassalarni xossalari turlicha ularning ba'zilar juda qattiq, yetarli darajada mustahkam, boshqalari yumshoq, elastik bo'ladi. Ularning hajmiy massasi kichik, shovqin va issiqlikdan izolyatsiyalash xossasi yuqori bo'ladi. Qattiq plastmassalar suvga chidamli, bug', gaz o'tkazmaydi, suvda cho'kmaydi. Gaz to'ldirilgan plastmassalar strukturasiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi: 1) penoplastlar gaz pufakchalari bir-biridan va atrofdagi muhitdan yupqa polimer qatlamlari vositasida ajratilgan, 2) proplastlar ularda o'zaro tutashgan kataklar bo'ladi.

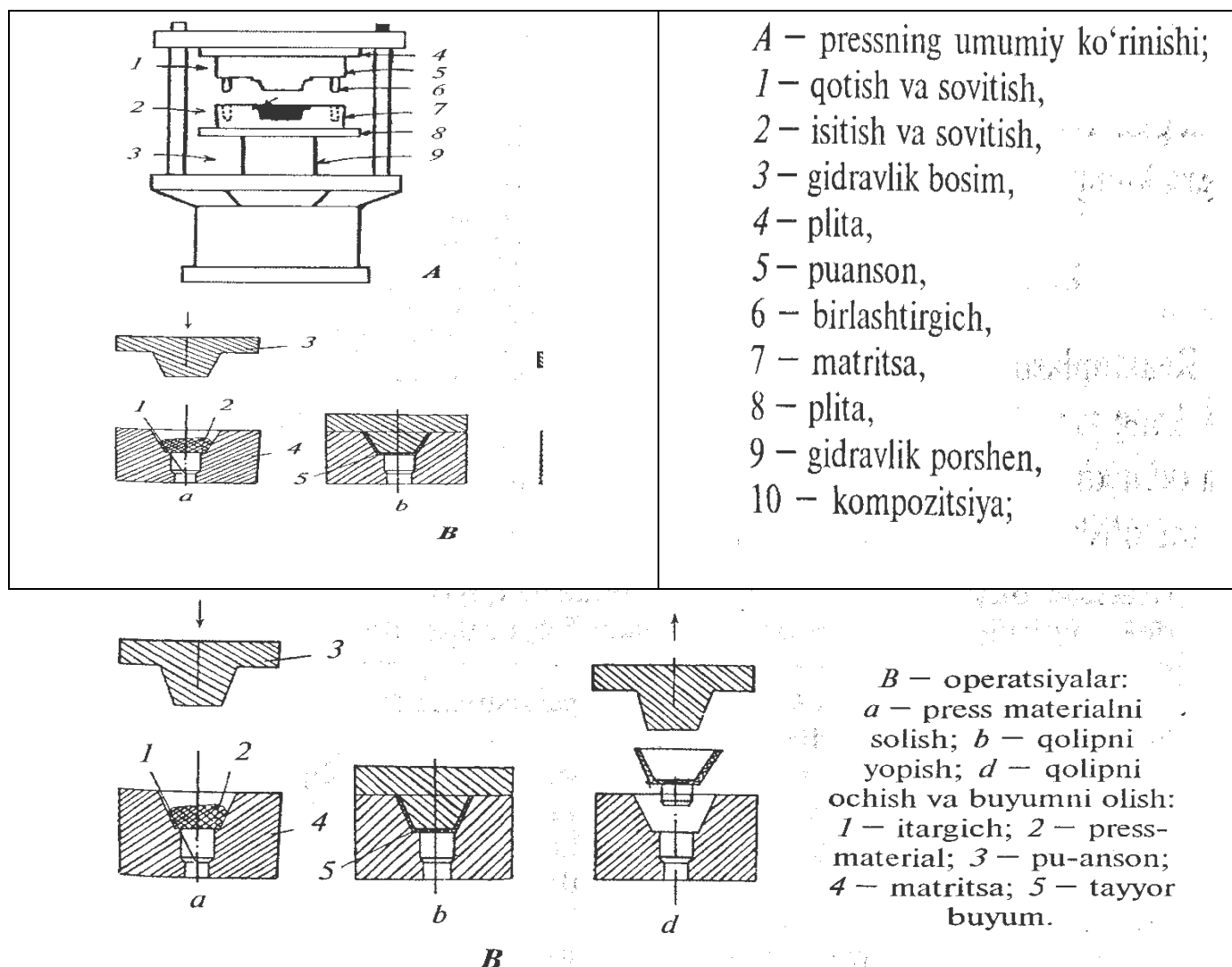
Termoreaktivlardan buymlar olish. Presslash - texnologik jarayondir. Bu usul orqali polimer materiallardan buyum ishlab chiqariladi. Bu usulda bosim ta'sirida material plastik deformatsiyaga uchrab, qolip shaklini egallaydi. Agar shakl berilayotgan material isitmasdan turib plastik deformatsiyalanish xususiyatiga ega bo'lsa, u holda jarayon sovuq qolipda olib borilib, sovuqlayin presslash deb, issiq qolipda shakllash issiqlayin presslash deb ataladi.

Ikkinchi usul, agar shakllash uchun presslanayotgan material qovushqoqligini kamaytirish lozim bo'lsa yoki shakllash vaqtida choklanish reaksiyasi ketishi uchun unga yuqori harorat ta'sir etish kerak bo'lsa qo'llaniladi. Keltirilgan jarayon bosim ostida ketadi. Issiqlayin presslash jarayonda ishlatiladigan uskunalarga qarab kompression (to'g'ridan to'g'ri) yoki quyib (transferniy) presslash deyiladi.

Shunday qilib, termoreaktiv polimer materiallardan buyum olish materialning plastik deformatsiyalanishiga asoslangan bo'lib, bu deformatsiya bosim va harorat bir paytda ta'sir etganda amalga oshadi. Bu paytda shakllanish turg'unligi bog'lovchi

kimyoviy reaksiyasining choklanishi tufayli vujudga keladi (uch o'lchamli struktura hosil bo'ladi).

Presslash usuli ko'pincha fenol-formaldegid, melamin for-maldegid, epoksid, to'yinmagan poliefir smolalar asosida tayyor-langan kompozitsiyalardan buyumlar olishda qo'llaniladi.



6-rasm. Compression presslash operatsiyalari sxemasi

Kukunsimon polimer va plastizollardan buyum shakllash. Rotatsion shakllash - ichi bo'sh buyumlar ishlab chiqarish usulidir. Buning uchun termoplast polimer kukun yoki pasta holida bo'lishi kerak.

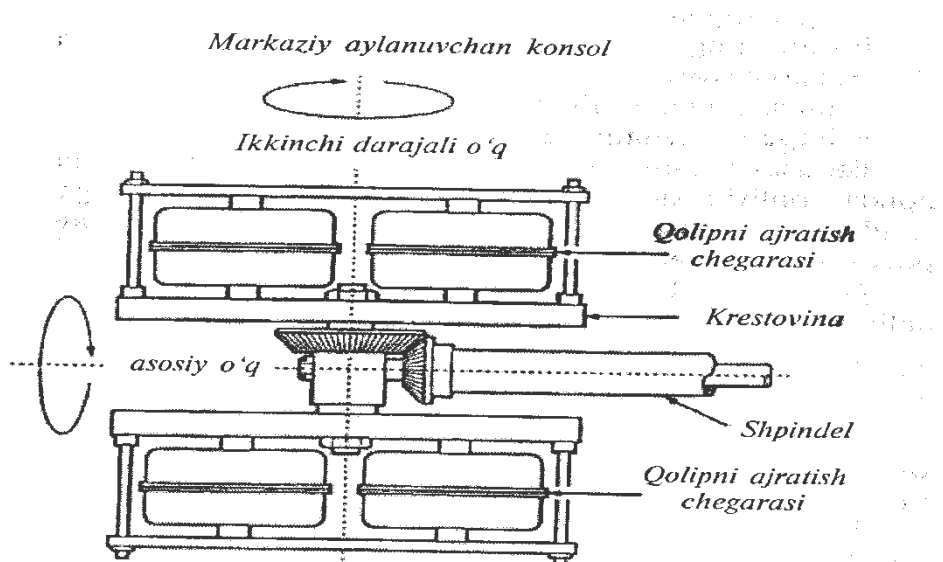
Shakllash quyidagi operatsiyalardan iborat: aniq bir miqdordagi polimer metallardan yasalgan ichi bo'sh qolipga solinadi, uning og'zini bekitib, aylantiriladi.

Qolip polimerning suyuqlanish haroratigacha qizdiriladi. Metall qolip aylanganda polimer material bir tekisda ichki yuzaga taqsimlanadi, zichlashadi va aniq qalinlikda monolit qoplama hosil qiladi. Bunda Suyuqlanma markazdan qochma kuch va adgeziya tufayli qolipga yopishadi. Sovitilgandan keyin qolip ochiladi va

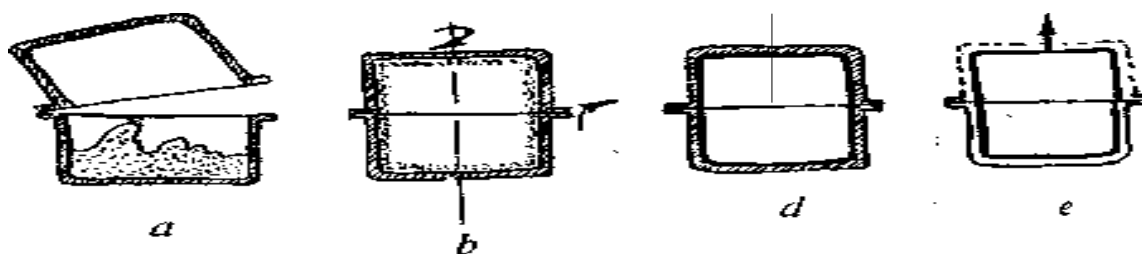
ichi bo'sh tayyor buyum olinadi. Ikki o'qli rotatsion shakllash moslamasi 7-rasmda keltirilgan.

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 holda buyum qiyshayishi mumkin. Sovitish jarayonida ma'lum darajada buyum kirishadi va bu jarayon polimer molekulasining oriyentatsiyalanish darajasiga bog'liq. Ikkinchi darajali o'q



7- rasm. Ikki o'qli rotatsion shakllash moslamasi



8-rasm. Rotatsion shakllash operatsiyalari

a - qolipni xomashyo bilan to'ldirish; b - buyumni shakllash; d-buyumni sovitish; e - buyumni qolipdan chiqarib olish.

Rotatsion shakllash usuli bilan ichi bo'sh buyum olish (8-rasm), boshqa usullarga qaraganda quyidagi afzalliklarga ega:

- katta o'lchamli 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 o'lchamlari to'la aniq emas.

Bu usul bilan buyum olish uchun quyidagi termoplastlar (pasta holida): poliviniklorid, past va yuqori zichlikka ega bo'lgan polietilen va ularning aralashmasi; uglerod kukuni bilan to'ldirilgan polietilen, poliamidlar ishlatiladi.

Olinadigan buyumlarning eng katta hajmi 500 L, devorining qalinligi 16 mm gacha bo'lishi mumkin. Puflash orqali shakllash. Termoplastlardan ekstruziyalash (yoki bosim ostida quyish) orqali «yeng» qolipda zagotovka olib, uni puflash orqali ichi bo'sb buyum olish - puflab shakllash deb ataladi (9-rasm).

Bu usulda asosan quyidagi polimer materiallar qo'llaniladi: polietilen polistirol, polietilentereftalat, polivinilxlorid va boshqalar. Bu materiallardan har xil idishlar: butilkalar, kanistrlar, hajmi 0,005 dan 500 L gacha bo'lgan idishlar olish mumkin.

Mashinaning asosiy qismlari quyidagilardan iborat: ekstruziya mashinasi, kallak, shakl beruvchi qolip, qolipni yopib-ochish mexanizmi va puflash uchun pnevmosistema.

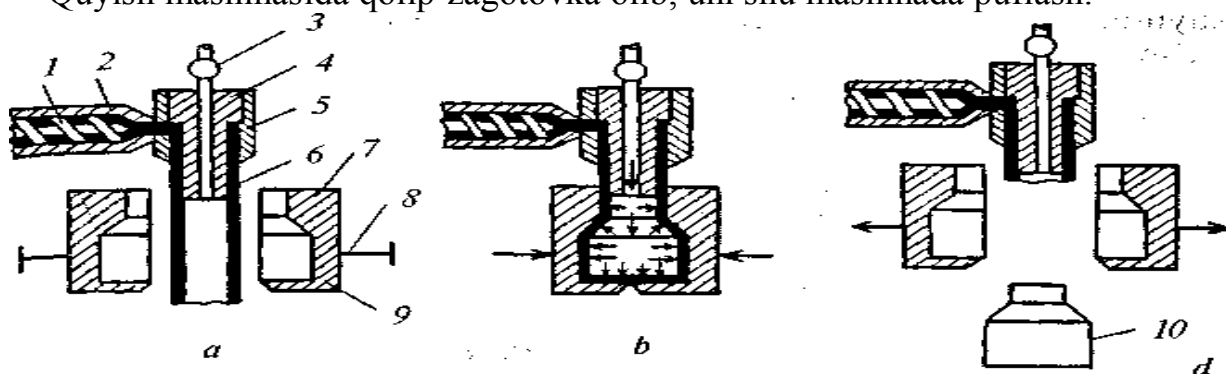
Asosiy jarayon ekstruziyalash usuli bilan termoplastlardan buyum olishda sodir bo'ladigan jarayonlardan deyarli farq qilmaydi.

Asosiy mohiyati - kallakdan chiqayotgan zagotovkaning old qismi birmuncha sovisa, kallakka yaqin qismi issiqroq bo'ladi, shu sababli zagotovkani uzunasiga nisbatan puflash har xil bo'lishi mumkin.

Bu usul ikki xil bo'lishi mumkin:

Quvur-qolipdagi zagotovkani ekstruder yordamida olib, unga siqilgan havoni puflash.

Quyish mashinasida qolip-zagotovka olib, uni shu mashinada puflash.



### 9-rasm. Ekstruziya usulida puflab ichi havol idishlar olish sxemasi

a - ekstruziya usuli bilan quvursimon zagotovka olish; b - zagotovkani puflash va buyum shakllash; d - buyumni olish. 1 - shnek; 2 - ekstrudersilindri; 3 - siqilgan havo yuborish uchun jo'mrak; 4 - dorn; 5 - mundshtuk; 6 - quvursimon zagotovka; 7 - yarimta qolip; 8 - yarimtaqolipni yopish va ochish moslamasi; 9 - press qirasi; 10 - buyum.

Shuning uchun iloji boricha, zagotovka uzilib ketmasligi uchun zagotovkaning qovushqoqligi yuqori darajada ushlanadi. Agar suyuqlanmaning oqish tezligi oshirilsa, unda polimer destruksiya uchrashi mumkin.

### Nazorat savollari

1. Termoplastik va termoreaktiv materiallardan bosim ostida quyish usuli bilan buyum olishda ularga qanday talablar quyiladi?

2. Bosim ostida quyish texnologik parametrlari buyum sifatiga qanday tasir kursatadi?
3. Bosim ostida quyish mashinalari qaysi kursatkich buyicha sinflarga ajratiladi?
4. quyish qolipini konstruktiv jihatdan tushuntirib bering.
5. Sovitish vaqti, sikl vaqti qanday omillarga bog'liq?
6. Kompresdda va transfer presslash usullari bir-biridan nimasi bilan farq qiladi?
7. Presslashda bosim ostida ushlab turish vaqti qanday omillarga bog'liq?
8. Asosan qaysi plastmassalardan presslash usuli bilan buyum olinadi?
9. Rotatsion usulda buyum olish uchun materialning holati qanday bo'lishi kerak?

#### **4-mavzu.** Transport vositalarida ishlatiladigan rezinalar

##### **Reja:**

1. Rezinalar haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Kauchuk ishlab chiqarish.
3. Rezina materiallar olish.
4. Rezinaning fizikaviy-mexanikaviy xossalari.
5. Rezina materiallar xususiyatlarini harorat ta'sirida o'zgarishi.
6. Eskirish jarayonida rezinaning xususiyatlarini o'zgarishi.
7. Rezinalarning xususiyatlarini suyuqliklar ta'sirida o'zgarishi.
8. Avtomobil shinalarini ta'mirlash uchun materiallar.

Rezinalar haqida umumiy ma'lumotlar. Rezina buyumlar xalq xo'jaligining barcha sohalarida, ayniqsa, traktor va avtomobil sanoatida keng qo'llaniladi, chunki rezinaning asosiy tarkibiy qismi hisoblangan kauchuk juda elastik bo'ladi. Rezina juda kuchli (1000 foizgacha) deformatsiyalanishi mumkin, lekin yuklanish olinganidan keyin rezina avvalgi holatiga deyarli butunlay qaytadi. Bundan tashqari, rezinaning kimyoviy chidamliligi, yemirilishga qarshilik ko'rsatish 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, ya'ni 500-800 kg rezina materiallar sarflanadi, 40 t yuk ko'tara oladigan MAN 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 ko'rinadiki rezina qimmatbaho va kamyob materialdir.

Rezinadan texnikada keng ko'lamda foydalanishga sabab quyidagilardir:

- materialning yuqori elastiklik xususiyatiga egaligi (yuqori sifatli rezinalar uchun
- cho'zilishdagi solishtirma uzayish 1000 foizga yetadi);

- yetarli darajada mustahkamlikka egaligi (rezinalarning eng yaxshi sortlarini
- uzilishdagi mustahkamligi 40 MPa ga yetadi);
- gazni juda kam miqdorda o'tkazishi va suvni butunlay o'tkazmasligi;
- yuqori dielektrik xususiyatlari.

Yuqorida sanab o'tilgan xususiyatlarga asoslangan holda rezinali materiallardan turli xildagi rezinotexnik buyumlar: shinalar, bika shlanglar, amortizatorlar, tasmali uzatmalar, qistirmalar, salüniklar, muftalar, transport tasmalari ishlab chiqariladi. Kabelü, o'tkazgich, elektr mashinalar va jihozlar ishlab chiqarishda rezinalardan elektr izolyatsiyalovchi sifatida foydalaniladi.

Kauchuk ishlab chiqarish. Ilgari kauchukli o'simlik shirasidan olinadigan tabiiy kauchuk (TK) dan foydalanilardi. Rezina ishlab chiqarish ko'payishi bilan kauchuk yetishmay qoldi. Hozirgi paytda rezinalarning anchagina qismi neftni qayta ishlash mahsulotlari hisoblangan, turli sintetik kauchuklar (SK) asosida tayyorlanadi. Ammo dastlabki paytda sintetik kauchukdan olingan rezinalarning fizik-mexanik xossalari tabiiy kauchukdan tayyorlangan rezinanikiga qaraganda yomon edi (mustahkamligi, nisbiy cho'zilishi, yeyilishga va sovuqqa chidamliligi past edi). Lekin neft -kimyo sanoatining yutuqlari tabiiy kauchukdan olingan rezinalardan ishlab chiqarish imkonini beradi.

Kauchuk yuqori molekulyar birikma bo'lib, molekula massasi 100-500 mingga teng (raqam molekula vodorod atomidan necha marta og'ir ekanligini ko'rsatadi). Polimerning katta uzun molekulasi yumaloqlanishga harakat qiladi, lekin bunga molekulalarning o'zaro ta'sir kuchi qarshilik ko'rsatadi. Shuning uchun ham kauchuk juda elastik bo'ladi.

Tabiiy kauchuk (TK) Braziliyada o'sadigan geveya daraxtining kauchuk tashuvchilari (shirasi)dan olinadi. Iqlim sharoitiga ko'ra mamlakatimizda geveya daraxtini o'stirish mumkin emas, boshqa tarkibdagi kauchuk tashuvchilari bo'lgan o'simliklar ishlab chiqarish ahamiyatiga ega emas. Shuning uchun mamlakatimizda rezina sanoatining xom ashyosi sifatida sintetik kauchuklardan foydalaniladi. SK ning vatani sobiq ittifoqdir. 1932 yilda dunyoda birinchi marta S.V.Lebedev uslubiga asosan zavod sharoitida butadienli SK sintez qilingan, bu kauchuk uchta xarf bilan markalanadi-SKB. SKB o'zining sifati bo'yicha tabiiy kauchukdan anchagina yomon, shuning uchun uni boshqa SK lar siqib chiqarmoqda. O'tgan asrning 60-yillari boshlarida stereoregulyatorli butadienli kauchuk SKD (divinildi) ishlab chiqarildi. Bu kauchuklar elastikligi bo'yicha TK lardan qolishmaydi, yeyilishga va sovuq ta'siriga chidamliligiga ko'ra TK lardan yaxshiroq.

Stereoregulyatorli SK lardan eng istiqboliligi izorenli kauchuk SKI (masalan, SKI-3) dir. Uning formulasi, xossalari TK niki bilan bir xil bo'lganligi uchun uni to'la almashtira oladi.

Avtomobillarning rezinali detallarini tayyorlashda monomerlarni polimerizatsiyalash mahsulotlaridan keng foydalaniladi.

Istiqbolli universal SK larga butilkauchuk-izobutileni-izopren bilan sopolimeri kiradi. Bu material avtomobil kamerlarini ishlab chiqarishdagi eng yaxshi materiallardandir (u yuqori gaz o'tkazmaslik xususiyatiga ega).

Hozirda 200 turdan ortiq SK lar mavjud. Kauchuklarning asosiy xususiyatlari va ishlatilish sohasi to'g'risida ma'lumotlar 3.1-jadvalda keltirilgan.

### 3.1-jadval. Kauchuklarning asosiy xususiyatlari va ishlatilish sohasi

| Kauchuk                       | Asosiy xususiyatlari                                                                                                                                             | Ishlatilish sohasi |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Tabiiy (TK)                   | o'zlashda yuqori mustahkamlik va elastiklikka ega. 60°S dan 100°S gacha haroratlarda ishlatishga yaroqli.                                                        | 3,6,8,10,12        |
| Butadienstirolli (SKS)        | o'zlashda yuqori mustahkamlikka ega va eskirishga chidamli. 100°S gacha haroratda ishlatishga yaroqli. Yuqori haroratdagi sovuq ta'siriga chidamli (75°S gacha). | 11,12,13           |
| Butadienmetil-stirolli (SKMS) |                                                                                                                                                                  | 3,6,10,12,14       |
| Izoprenli (SKI)               |                                                                                                                                                                  | 2,6,8,12,14        |
| Butadienli (SKD)              | Juda yuqori mexanik mustahkamlikka ega, yemirilish va sovuq ta'siriga chidamli.                                                                                  | 6,8                |
| Xlorprenli (niatrit)          | Yuqori elastiklikka ega, eskirishga chidamli. 120-130°S gacha haroratda neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli. Xom ashyosiz vulkanizatsiyalanadi.       | 1,4,5,7,9,11       |
| Butadiennitrilli (SKN)        | Nairitga o'xshash. Issiqlik ta'siriga chidamliligi yaxshilangan.                                                                                                 | 4,5,7,9,11,13      |
| Dimetilsiloksanli (SKT)       | Issiqlik ta'siriga chidamli, 60°S dan 300°S gacha haroratlarda uzoq muddat ishlatish mumkin. Yuqori dielektirik xususiyatga ega. Neft mahsulotlarida tez eriydi. | 3                  |
| Ftorkauchuk (SKF)             | SKT ga o'xshash, ammo neft mahsulotlarida erimaydi.                                                                                                              | 4,5                |
| Etilenpropilenli (SKEP)       | 50°S dan 130°S gacha haroratlarda ishlatishga yaroqli, yuqori elektroizolyatsion xususiyatga ega.                                                                | 1                  |

Izoh. Uchinchi ustundagi raqamlar kauchukning ishlatilish sohasini bildiradi: ya'ni, 1-kabina oynalari va boshqa detallarni zichlash uchun ishlatiladi; 2-kabina eshiklari va boshqa detallarni zichlash uchun ishlatiladi; 3-havo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalari muhitida ishlatishga yaroqli zichlagichlar (halqalar, qistirmalar, manjetlar va boshqalar) tayyorlashda ishlatiladi; 4-neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli zichlagichlar tayyorlashda ishlatiladi; 5-neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli klapan detallari tayyorlashda ishlatiladi; 6-havo, suv, amortizatorlar tayyorlashda ishlatiladi; 7-neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli amortizatorlar tayyorlashda ishlatiladi; 8-havo muhitida ishlatishga yaroqli kuch uzatuvchi detallar (disklar, vtulkalar, blokalar) tayyorlashda ishlatiladi; 9-neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli kuch uzatuvchi detallar tayyorlashda

ishlatiladi; 10-havo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalari muhitida ishlatishga yaroqli himoya detallari (ustquymalar, muftalar va boshqalar) tayyorlashda ishlatiladi; 11-neft mahsulotlari muhitida ishlatishga yaroqli himoya detallari tayyorlashda ishlatiladi; 12-havo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalari muhitida ishlatishga yaroqli umumiy maqsadlar uchun ishlatiladigan yordamchi detallar tayyorlashda ishlatiladi; 14-shinalar tayyorlashda ishlatiladi.

Rezina materiallar olish. Tabiiy va sintetik kauchuklardan toza holda foydalanish chegaralangandir (elimlar tayyorlashda, izolyatsiyalovchi lentalar, zichlovchi qistirmalar tayyorlashda qo'llaniladi). chunki ular bir qator kamchiliklarga ega: jumladan mustahkamligini yetarli emasligi. TK larning mustahkamligi 1,0-1,5 MPa, SKB va stirolli SK lar uchun 0,5 MPa dan ortmaydi. Kauchuklarning mustahkamligini oshirishning samarali usullaridan biri vulkanizatsiyalashdir.

Vulkanizatsiya - kauchuk molekulalarini oltingugurt atomlari bilan bog'lash. Vulkanizatsiya natijasida (masalan, TK) uzilish mustahkamligi 25 MPa atrofida bo'lgan vulkanizatsiyalangan kauchuk olinadi, bu jarayon 140-150 °S haroratda nisbatan samarali bo'ladi. Vulkanizatsiya jarayonida kauchuk mustahkamligini oshirishga asosiy sabab, kauchuk molekulalari orasida valent bog'lanish («oltingugurt ko'priklari») hosil bo'lishidir.

Kauchukka uni mustahkamligini va elastikligini oshirish uchun zarur bo'lgan miqdorda oltingugurt qo'shiladi. Bunda polimerning uzun makromolekulalari to'rsimon strukturaga aylanib, rezinaga elastiklik beruvchi karkas hosil bo'ladi. Misol, avtomobil shinalari va pokrishkalari tayyorlanadigan rezinalarda kauchuk ulushining 1-3 foizi oltingugurt bo'ladi. Kauchuk tarkibida oltingugurt miqdorining ortib borishi uning mustahkamligini oshirish bilan bir vaqtda elastikligini kamaytiradi. Kauchukka 50 foiz atrofida oltingugurt qo'shish mumkin, bunda juda mustahkam (cho'zlishdagi mustahkamligi 52-54 MPa) bo'lgan va umuman elastik bo'lmagan (qattiq), kimyoviy jihatdan inert bo'lgan material-ebonit olinadi. Ebonitdan elektrotexnik maqsadlarda foydalaniladigan detallar, shu jumladan akkumulyatorlar bankasi tayyorlanadi.

Rezinaning komponentlari. Har qanday rezina materialning tarkibida kauchuk va oltingugurtdan tashqari boshqa komponentlar - ingredientlar ham bo'ladi.

Vulkanizatsiyalash jarayonini tezlashtirish uchun kauchuk va vulkanizatsiyalovchi vosita aralashmasiga vulkanizatsiya tezlatgichlari (tiuram, kaptaks va boshqalar), mustahkamligini oshirish uchun esa to'ldirgichlar qo'shiladi. Eng ommaviy bo'lgan kuchaytirgich sifatida qurumdan foydalaniladi. Qurum kukun holdagi uglerod bo'lib qismlari o'lchami 0,03-0,25 mkm bo'ladi. Qurum boshqa kuchaytirgichlar kabi rezina materiallariga rezina tarkibidagi kauchukka nisbatan 20-70 foiz miqdorida qo'shiladi.

To'ldirgich sifatida qurumdan tashqari rux, magniy, kremniy oksidlaridan, bir qator tuzlar (bo'r, gips), sintetik smolalar va boshqalardan foydalaniladi. Bir qator oq rangdagi to'ldirgichlar (oq qurum, rux oksidi va boshqalar)dan rangli rezinalar olishda foydalaniladi, oddatdagi qurumdan u qora rangda bo'lganligi tufayli foydalanib bo'lmaydi, chunki u buyumlarga qora rang beradi.

To'ldirgichlar SKB, SKS va SKN larga nisbatan juda ham samaralidir. Bu SK larning to'ldirgichlar bilan aralashmasini vulkanizatsiyalaganda, tarkibida to'ldirgich

bo'lmagan vulkanizatlarga nisbatan mustahkamligi 10-12 marta yuqori bo'ladi va uzilishdagi mustahkamligi esa 10-30 MPa ga yetadi.

Yuqorida keltirilgan komponentlardan tashqari, rezina tarkibiga ko'p bo'lmagan miqdorda pigmentlar (rang berish uchun), plastifikatorlar (unga ishlov berishni yengillatuvchi va uning sovuqqa chidamliligini oshiruvchi), antioksidlovchilar (eskirishga qarshi), g'ovak hosil qiluvchilar (g'ovaksimon rezinalar olishda) va boshqalar qo'shiladi.

Vulkanizatsiyalanmagan kauchuk, oltingugurt, to'ldirgichlar va boshqa ingredientlar (umumiy soni 15 tagacha bo'lishi mumkin) aralashmasi xom rezina yoki rezina aralashmasi deyiladi. Xom rezinadan turli xil usullar asosida turli-tuman shakldagi buyumlar ishlab chiqariladi va bu rezinalar uchun oxirgi ishlov berish operatsiyasi bo'lib vulkanizatsiyalash xizmat qiladi. Bu buyumlar vulkanizatsiyalangandan so'ngina ishlatishga yaroqli bo'ladi. Xom rezina vulkanizatsiyalangandan keyin oddiygina qilib, rezina deb yuritiladi.

Vulkanizatsiyalash jarayoni qaytmas jarayondir, shuning uchun rezina tarkibidagi kauchukni sof holda ajratib olish mumkin emas. Ish muddatini o'tab bo'lgan rezinalarni regeneratga aylantirish, ya'ni devulkanizatsiya jarayoniga to'xtalamiz. Rezina regeneratlarini 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'priklari buziladi. Natijada molekulyar massasi past 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 to'g'in lentalari va rezinala to'shamalar ishlab chiqariladi.

Regenerat sifatida eski rezina buyumlarini qayta ishlash mahsulotlari va rezina ishlab chiqaradigan korxonalarning chiqindilaridan foydalanish mumkin. Ular rezinani arzonlashtiribgina qolmasdan, uning eskirishga moyilligini kamaytiradi, shuningdek neft mahsulotlari ta'siriga chidamliligini oshiradi.

Ishlatish sohasiga ko'ra 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 hokozolar tayyorlanadi. Alohida xossalarga ega bo'lgan (neft mahsulotlari ta'siriga chidamli juda yuqori va juda past haroratda ishlay oladigan va hokazo) rezinalar maxsus rezinalar deb ataladi.

Tabiiy kauchukdan olinadigan texnik rezinalarning cho'zilishga mustahkamligi va elastikligi Yuqoridir. Tabiiy kauchukdan olinadigan xom rezina yelim yordamida yaxshi yopishadi. Ular 60 dan 100<sup>0</sup>S gacha haroratda ishlay oladi. Bundan ortiq qizdirilganda kauchuk yumshaydi va ekspluatatsion xossalarini yo'qotadi, past haroratda esa mo'rt bo'lib qoladi.

Umumiy ishlarga mo'ljallangan rezinaning asosiy qismi traktor va avtomobil shinalarini tayyorlashga sarflanadi. Butadienstirol (SKS, SKMS) va izopren kauchuklari (SKI) asosida olingan rezinalar yaxshi xossalarga ega. Ular cho'zilishga mustahkamligi, yemirilishga chidamliligi bilan farq qiladi. 80-100<sup>0</sup>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 bo'yicha tabiiy kauchuklardan ancha ustun turadi.

Kameralar, shuningdek kamerasiz shinalar germetiklovchi qatlamini tayyorlash uchun gaz o'tkazmaydigan va kislorod ta'siriga chidamli rezinalar kerak bo'ladi. Butilkauchuklar (SKB) bu talabga javob beradi. Ularning mexanik mustahkamligi yaxshi bo'lishi bilan birga issiqqa chidamliligi yuqori (120°S gacha). Poliuretan kauchuklar ham yuqorida keltirilgan xossalarga ega, bundan tashkari ozon va neft mahsulotlariga chidamlidir. Ulardan almashtiriladigan protektorli shinalar tayyorlanadi.

Moy, benzin ta'siriga chidamli rezinalar erituvchilarga tegib ishlaydigan tasmalar, shlanglar, zichlash qistirmalari, manjetlar va boshqa detallar tayyorlanadi. Ular yonilg'i va moyda ko'pi bilan 1-3 foiz shishadi. Nairitdan olingan moy, benzina chidamli rezinalar (xloropren kauchuk) keng tarqalgan. Bu rezina oltingugurtsiz harorat ta'sirida vulkanizatsiyalanadi. Nairit asosida olingan rezinalar neft mahsulotlari muhitida 120-130°S gacha haroratda ishlay oladi. Ular elastik, tezda eskirmaydi. Butadiennitril kauchuk (SKN) dan tayyorlangan rezinaning ekspluatatsion xossalari yanada yaxshiroq. Bundan tashqari, ular suyultirilgan kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli hamdir.

Ko'pgina hollarda yuqori harorat ta'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 o'ziga xos xususiyatlari shundan iboratki, sernam sharoitda ham ekspluatatsion xossalari o'zgarmaydi. Shuning uchun ulardan tropik iqlimda ishlatiladigan buyumlar tayyorlanadi. Ularning neft mahsulotlarida tez erishi katta kamchiligidir. Bu kamchilikni kauchuk molekulasiga fluor atomini qo'shib yo'qotish mumkin. Bunda SKF kauchuk olinadi. Bu kauchuk yonmaydi, issiqqa chidamli (300°S gacha), gidrotizim shlanglar birikmalarini ishonchli, samarali zichlash uchun ishlatiladi. Pnevmatik shlanglarni ta'mirlashda vulkanizatsiyalanmagan materiallar chiqariladi. Ularga protektorli profillangan rezinalar kiradi. Ular yurish yo'li yoki to'la profilli protektor hosil qilish uchun mo'ljallangan. Bu materiallarga qatlamli, germetiklovchi kamerabop rezina listlar ham kiradi. Ular kamerasiz shinalar va kameralarni ta'mirlashda ishlatiladi. Xom rezinadan elastik rezina olish uchun uni 140-150 °S haroratgacha qizdirish (yaxshisi, bosim ostida) kifoya.

Rezina buyumlarni sinchlash. Rezina detallarni mustahkamligini oshirish uchun ularni boshqa puxtarok (gazlama, simli karkas, metall tolalari) elementlar (armaturalar) bilan sinchlanadi. Buning natijasida olinadigan rezina buyumning mustahkamligi asosan rezina tarkibidagi armirlovchi elementning mustahkamligiga asosan aniqlanadi. Sinchlangan rezina detallarning cho'zilishdagi elastikligi sof rezinaning elastikligidan sezilarli darajada kam bo'ladi, ammo ularni egilish va siqilishdagi talab etilgan chegaradagi deformatsiyalanish xususiyatlarini saqlab qoladi.

Avtomobillarda ishlatiladigan muhim armirlangan rezina buyumlar jumlasiga rezina-gazlamali shlanglar, uzatish tasmalari va boshqalar kiradi.

Avtomobil pokrishkalari avtomobillarda ishlatiladigan qimmatbaho va juda katta talablar qo'yiladigan armirlangan buyum bo'lib, ularni tayyorlashda maxsus gazlamalar - kord, chefer va boshqalardan foydalaniladi.

Karkasning, pokrishkalar bortining shikastlangan joylarini ta'mirlash, karkasning shikastlangan joylarni kuchaytirish uchun rezina qo'shilgan kort, rezina qo'shilgan chefer va plastirlar kabi materiallardan (rezina qo'shilgan korddan tayyorlangan krestdimon yamoqlardan) foydalaniladi. Ta'mirlanadigan pokrishka karkasi tayyorlangan korddan foydalanish tavsiya etiladi. Eng yaxshisi kapron tolalardan tayyorlangan korddan foydalangan ma'qul, chunki u mustahkam bo'lgani uchun yamoqni qalinligi va massasini kamaytirish mumkin bo'ladi, g'ildiraklarning titrashi kamayadi.

Rezinaning fizikaviy-mexanikaviy xossalari. Rezinaning cho'zilishdagi mustahkamligi, nisbiy va qoldiq uzayishi. Rezinaning asosiy deformatsion va mustahkamlik xossalari plastikli va elastikli xossalari, cho'zilishga qarshi mustahkamligi, cho'zilishdagi nisbiy uzayishi, cho'zilishdagi qoldiq uzayishi, berilgan uzayishdagi nisbiy kuchlanish va boshqalar kiradi.

Rezinadan tayyorlangan buyum va materiallarda cho'zuvchi kuchlar eng xavfli bo'lgani uchun, ularning mustahkamligi cho'zish orqali xarakterlanadi. Rezina buyumlar vaqt o'tishi bilan o'z mustahkamligini yo'qotib boradi (statik toliqish paydo bo'ladi) va nihoyat ular ishga yaroqsiz bo'lib qoladi.

Rezina buyumlarga o'zgarmas kuchlanish ta'sir 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 cho'zilgan vaqtda uning o'z shaklini saqlab qolish xususiyati deformatsiya tezligi, harorat, rezina tarkibi va uning tuzilishiga bog'liq.

Cho'zish tezligi qancha yuqori bo'lsa, rezina materialni buzish uchun shunchalik kam kuch talab etiladi. Deformatsiya vaqtida haroratning o'zgarishi mustahkamlik ko'rsatkichiga ta'sir qiladi. Odatda, harorat ortishi bilan rezina mustahkamligi kamayadi va aksincha. Sinash ishlarini solishtirish mumkin bo'lgan namunalar olish uchun, Davlat standarti yoki texnik shartlarda keltirilgan ma'lum tezlik va haroratda o'tkaziladi.

Rezina mustahkamligi ularning tarkibiga qo'shiladigan aktiv to'ldiruvchilar hisobiga ham keskin ortadi. Ammo, me'yordan ortiq miqdorda plastifikator qo'shish ham rezina mustahkamligini pasaytirib Yuboradi.

Kauchuklar ichida TK, SKI-3, xlorprenlarning elastikligi yuqori. SKN, BK, SKF va akril kauchuklarning elastikligi esa kamroq.

Rezinaning cho'zilishdagi nisbiy uzayishi deganda, rezina materialni uzilish paytidagi uzunligini dastlabki uzunligidan nisbiy uzunligini materialning dastlabki uzunligiga nisbati tushuniladi.

Avtomobilning eng muhim rezina detallarini ta'mirlashda keng ishlatiladigan uch turdagi rezina materiallarining ba'zi-bir standart ko'rsatkichlari 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 ko'ra 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 o'zi esa elastomerlar deb ataladi.

### 3.2-jadval. Avtomobil shinalarini ta'mirlashda ishlatiladigan rezinalarning mexanik xususiyatlarini asosiy ko'rsatkichlari

| Nomlanishi                       | Uzilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa, kamida | Uzilishdagi nisbiy uzayishi, %, kamida | Uzilishdagi qoldiq uzayish, %, kamida | Shor bo'yicha qattiqligi |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Protektor                        | 14                                              | 450                                    | -                                     | 55-65                    |
| Kamera                           | 9                                               | 550                                    | 40                                    | -                        |
| Ta'mirlash uchun qatlamli rezina | 20                                              | 500-850                                | 40                                    | kamida 45                |

Kauchuk va rezinalarda qaytar deformatsiya bilan bir qatorda qaytmas deformatsiya ham mavjud. U qoldiq deformatsiya deb ham yuritiladi. Qoldiq deformatsiyaning paydo bo'lishi kauchuk molekulasida ayrim qismlarning bir-biriga nisbatan o'z joyni o'zgartirishi bilan tushuntiriladi. Kauchuk vulkanizatsiya qilinganda (rezina hosil bo'lishi) polimerning chiziqli uzun molekulalari bir-biri bilan mustahkam kimyoviy bog'lar orqali birikadi va o'zaro erkin harakat qilish xususiyatini yo'qotadi. Shuning uchun rezina qoldiq deformatsiya keskin kamayadi. Shu sababli ko'rsatilgan materiallarda qaytar va qaytmas deformatsiyalar nisbati har xil bo'ladi: kauchukda qaytmas deformatsiya ustunlik qilsa, rezina qaytar Yuqori elastik deformatsiya ustunlik qiladi.

Barcha kauchuklarning vulkanizatlari (ebonitdan tashqari) yuqori haroratlarda siljuvchanligi bo'yicha tashqi ko'rinishdan metallarga o'xshash bo'ladi. Rezini yuklangan holatda bo'lishi natijasida qoldiq deformatsiya vujudga keladi. Rezina yuklanish holatida qancha ko'p muddat bo'lsa, qoldiq deformatsiyaning miqdori ham shuncha ortiq bo'ladi. Natijada kuchli deformatsiyalangan detallar vaqt o'tishi bilan o'z shaklini va o'lchamini o'zgartiradi va asl holatiga qaytmaydi. Bunday hollar yupqa devorli buyumlarda yanada yaqqol ko'zga tashlanadi. Masalan, toza rezina va hatto sinchlangan shlanglarni uzoq muddat uYum holatida saqlaganda ular ezilgan shaklga kiradi, shlanglar o'tkir burchak ostida bukilgan joylaridan qirqilib qoladi, ularni qayta tiklashni imkoni bo'lmaydi.

Yuqoridagi fikrlarga asosan quyidagi xulosalarga kelish mumkin: rezina detallarini uzoq muddat Yuqori ishlovchanlik xususiyatining saqlanishini ta'minlash uchun ularni saqlashda, shuningdek avtomobillarni ishlatishda shunday sharoit yaratish kerakki, bunda detallarda hosil bo'ladigan kuchlanish va deformatsiya

mumkin qadar kichik bo'lishi lozim. Detallarni saqlashda bunday sharoitlarni yaratish nisbatan oson kechadi, avtomobillarni ishlatish jarayonida esa nisbatan murakkab.

Misol sifatida muhim vazifalarni bajaruvchi va qimmatbaho bo'lgan avtomobil pokrishkalarining xususiyatlarini saqlash bo'yicha chora-tadbirlarga to'xtalamiz. Avtomobil pokrishkalarini saqlashda ularni ustma-ust taxlashga ruxsat etilmaydi. Ularni faqat maxsus stellajlarga tik holda bir qator qilib joylashtirish lozim, shu bilan birga davriy ravishda (har 2-3 oyda) protektorni stellaj poliga tegib turgan qismini almashtirish turish lozim.

Avtomobillarda ishlatilayotgan pokrishkalarni yaxshi saqlanishini ta'minlash uchun Yuklanmagan avtomobilni bir joyda to'xtab turish muddati 10 kundan ortiq bo'lmasligi (to'la Yuklangan avtomobil uchun 2 kun) lozim. Yuqorida keltirilgan muddatlardan ortiq vaqt davomida avtomobil harakatsiz turadigan hollarda avtomobilni pokrishkalari yerga tegmaydigan holatda bo'lishi ta'minlanadigan qilib maxsus tayanchlarga ko'tarib qo'yish lozim.

Avtomobil ochiq havoda uzoq muddat turib qolganda uni 20-25 min davomida ko'pi bilan 15 km/soat tezlik bilan yurgizish, keyin asta-sekin tezlikni oshirish zarur.

Shinalarni texnik ekspluatatsiya qilishda ularni ortiq yuklanishiga yo'l qo'ymaslik va ulardagi havo bosimini me'yorda bo'lishini ta'minlash lozim. Bu talablar nafaqat shinaning shakli va o'lchamlarini saqlashga qaratilgan, balki ularni ish muddatini kamaytirmaslikka, ulardan juda ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqishiga va yonilg'i sarfini ortib ketishiga yo'l qo'ymaslikni ta'minlashga ham qaratilgan.

Rezinaning qattiqligi. Qattiqlik rezina buyumlarning asosiy fizikaviy va ekspluatatsion xossalaridan biri bo'lib, u davlat standartlari va texnik shartlarda har bir material (metall, mineral, plastmassa va boshqalar) uchun ko'rsatilgan.

Qattiqlik deganda - materialning sirtiga boshqa qattiq materialni botish yoki tirnashiga ko'rsatiladigan qarshilik tushuniladi.

Qattiqlikni aniqlash bilan tayyorlangan rezina sifati to'g'risida fikr yuritish mumkin. Chunki bu ko'rsatkich vulkanizatsiyalovchi modda, to'ldirgich va plastifikator qanday miqdorda olingani va aralashtirilgannini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlardan biridir. Qattiqlik vulkanizatsiya qilingan rezina materiallari uchun aniqlanadi, uning miqdoriga qarab esa rezinaning elastikligi haqida ham ma'lum tushuncha olish mumkin.

Rezina buyumlarning qattiqligi ularga juda qattiq har xil shakldagi boshqa bir (o'tkir) materialning botish chuqurligi bilan o'lchanadi.

Rezinaning qattiqligi rezina aralashmasi tarkibiga kiruvchi kauchuk, vulkanizatsiyalovchi modda, to'ldirgich va plastifikatorlarning miqdori va xossalariga bog'liq. Rezina aralashmasi tarkibiga aktiv tezlatkich moddalar (tiazol, tiuram, sul fenamid) qo'shish va ular miqdorini oshirish bilan rezinaning vulkanizatsiya darajasini ko'paytirish mumkin. Bu o'z navbatida rezina qattiqligini oshirishga olib keladi. Plastifikatorlar 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 o'lchagichiga binoan qattiqlik chegarasi |
|-------|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| I     | Quyi qattiqlik     | 35-50                                                     |
| II    | O'rtacha qattiqlik | 50-70                                                     |
| III   | Yuqori qattiqlik   | 70-90                                                     |

Xom rezinadan buyumlar tayyorlashni osonlashtirish maqsadida unga maxsus ishlov beriladi, ya'ni kauchuk zarur miqdorgacha yumshatiladi. Bunday rezinani qattiqligini o'lchashda qattiqlik o'lchagich asbobi ignasi namunaga uzluksiz ko'rinishda botadi, natijada asbob ko'rsatkichi pasayib boradi va bir-necha minut vaqt o'tgach nolga yaqinlashadi. Vulkanizatsiyalash jarayonida rezinaning plastikligi kamaya boradi va so'nggi bosqichda butunlay yo'qoladi, rezinaning qattiqligi va elastikligi yangi oltingugurt portsiyalari reaksiyaga kirishishi natijasida ortib boradi va tayyor vulkanizatsiyalangan rezinada ma'lum miqdorga erishadi.

Texnik talablarga binoan, qattiqlik o'lchagich asbobining ignasi vulkanizatsiyalangan rezina materialida sezilarli iz qoldirmasa, bunday rezinani vulkanizatsiyalash rejimi to'g'ri tanlangan hisoblanadi.

Rezina materialni haddan tashqari yuqori qattiqlikka ega bo'lishi ham me'yordagi holat bo'lmay, bu holatni ortiqcha vulkanizatsiyalash deyiladi.

Rezining yeyilishga chidamliligi. Eskirishga turg'unlik yoki qarshilik atamaları rezina materiallariga nisbatan qo'llaniladi, bu atama ma'no jihatidan moylash jarayonida ishlatiladigan yeyilishga chidamlilik atamasiga mos keladi.

Ko'pchilik rezina buyumlar – barcha turdagi pokrishkalar, transportyor lentalari va boshqalar ularni ishlatish paytida sirpanish tufayli paydo bo'ladigan ishqalanish kuchi ta'sirida sirt qatlami yeyiladi (ishga yaroqsiz holga keladi). Rezina buyumlarning yeyilishga bo'lgan qarshiligini oshirish (yeyilishga chidamlilik) rezina sanoatida ishlab chiqarilayotgan buyumlarning puxtaliligini oshirishning asosiy shartlaridan biridir.

Rezina buyumlarning yeyilishi sirpanish rejimida (transportyor lentalari harakati) va dumalash rejimida (shinalar harakati) ro'y berishi mumkin. Ammo, shinalarni ishlatish vaqtida dumalanish ishqalanishdan tashqari sirpanish ishqalanish ham hosil bo'ladi (masalan, transport vositalari tormozlanganda). Shunga asosan yeyilishga chidamlilikni sinash ishlari yoki sirpanish rejimida, yohud sirpanuvchanlik bilan birga boradigan dumalanish rejimida o'tkaziladi.

Yeyilishga chidamlilik ko'rsatkichi eskirishning solishtirma ko'rsatkichi deb ataladi va bu ko'rsatkich vaqt birligi ichida sinalayotgan namuna hajmini kamayishi, ya'ni yeyilish miqdori bilan ifodalanadi. Avtomobil pokrishkalari protektorlarini tayyorlashda ishlatiladigan rezinalar uchun bu ko'rsatkich: 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 o'lchamlarining o'zgarishiga olib keladi. Ishqalanish, ishqalanish koeffitsienti bilan tavsiflanadi, ya'ni ishqalanish koeffitsienti qanchalik katta bo'lsa, ishqalanish jadaliligi ham shuncha Yuqori bo'ladi.

Ishqalanish ko'effitsienti rezina tarkibi va u ishqalanadigan abraziv material sirtiga bog'liq. Ishqalanish va yeyilish turlariga qarab yeyiluvchanlikning yoki unga teskari bo'lgan kattalik, ya'ni yeyilishga bo'lgan qarshilik (chidamlilik) ko'effitsientining son qiymatlari har xil bo'ladi.

Avtomobillarning tormozlanish imkoniyatlari ham ishqalanish ko'effitsienti bilan uzviy bog'liq. Avtomobil yo'llarining qoplama turi va yo'l sharoitiga bog'liq holda ishqalanish ko'effitsienti 0,1-0,8 oralig'ida bo'ladi.

Avtomobil shinasini asfal tobeton qoplama bilan ilashishi protektor va quruq asfal tobeton orasidagi ishqalanish ko'effitsienti 0,6-0,8 bo'lishini ta'minlaydi. Ammo, oz miqdorda yomg'ir yog'ishi protektor va asfal tobeton orasidagi ishqalanish ko'effitsientini ikki barobarga kamaytiradi. Yo'llardagi loy qoldiqlari ishqalanish ko'effitsientini yanada yomonlashtiradi. Yo'l muzlagan paytlarda bu ko'effitsient 0,1 ga teng bo'ladi. Bunday sharoitlarda avtomobilni boqarishda noqulayliklar vujudga keladi.

Rezina materiallar xususiyatlarini harorat ta'sirida o'zgarishi. Rezinalar o'z xususiyatlarini harorat o'zgarishi natijasida juda ham sezilarli darajada o'zgartiradi, jumladan, rezina materiallardan tayyorlangan detallar qizdirilganda, shuningdek sovutilganda o'z ish xususiyatini yo'qotadi.

Rezinaning mustahkamlik chegarasi havo harorati pasayishi natijasida ortadi, elastikligi esa kamayadi va minus 80<sup>0</sup>S haroratda nolga teng bo'ladi.

Havo harorati pasayishi oqibatida kelib chiqadigan asosiy noqulaychilik rezinaning elastikligini kamayishidir. Buning natijasida rezina materialning mo'rtligi ebonitning mo'rtligiga yaqinlashadi.

Ko'pchilik rezina materiallar minus 45<sup>0</sup>S haroratdayoq zarur chegaradagi deformatsiyalanish xususiyatini yo'qotadi. Sovuq ta'siriga chidamli kauchuk asosida olingan vulkanizatlarga minus 50<sup>0</sup>S va undan past haroratlarda zarur elastikligini saqlab qoladi. Bundan qish mavsumida rezina detallarga alohida e'tibor 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 ma'lum bir muddat sovuqda turib qolganda pnevmatik shinalarni qizdirish muhim ahamiyatga ega. Shinalarni qizdirish bevosita avtomobilni harakatlantirib amalga oshiriladi, bunda dumalayotgan shinalardagi uzluksiz deformatsiyalanish issiqlik energiyasiga aylanishi hisobiga shinalar qiziydi. Ammo avtomobil o'rnidan qo'zg'algan dastlabki paytda shinalar yetarli elastiklikka ega bo'lmaydi, buning oqibatida unchalik katta bo'lmagan dinamik yuklanishlar ta'sirida shinaga osongina shikast yetishi mumkin. Shuning uchun avtomobilni o'rnidan qo'zg'atilgan dastlabki paytlarda yo'lning xavfli burilishlari bo'lmagan nisbatan tekis uchastkalarida kichik tezlik bilan harakatlanish va birdaniga tormoz bosmaslik tavsiya etiladi.

Avtomobillarni qish mavsumida ishlatishda benzin va moy ta'siriga chidamli rezinalardan tayyorlangan detallarga Yuqori ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'lish lozim. Chunki bunday rezinalarning sovuq ta'siriga chidamliligi juda past bo'lib, minus 20<sup>0</sup>C haroratdayoq mo'rt bo'lib qoladi.

Bitta avtomobilga sovuqqa chidamli va chidamsiz bo'lgan shinalar o'rnatish taqiqlanadi (hatto belgisi bir xil bo'lsa ham), chunki shinalarning qizish muddati turlichidir.

Haroratni  $110-120^{\circ}\text{C}$  gacha ko'tarilishi natijasida rezinaning nisbiy uzayishi ortadi, harorat  $120^{\circ}\text{C}$  dan ortganda esa rezinaning nisbiy uzayishi kamayadi. Rezinaning nisbiy uzayishini ortib borishdan kamayishga o'tishi  $110-120^{\circ}\text{C}$  haroratda kauchuk makromolekulalari orasidagi oltingugurt ko'priklari qisman uzilishi bilan tushuntiriladi. Buning natijasida rezinaning elastikligi birdaniga kamayishi bilan birga plastiklik xususiyati ortadi.

Harorat ortishi bilan rezinaning ekspluatatsion xususiyatlari faqat yomon tomonga o'zgaradi - rezinaning mustahkamligi, yemirilishga qarshi turg'unligi va qattiqligi pasayadi, qoldiq uzayishi va umuman deformatsiyalanishi ortadi. Rezinani  $20^{\circ}\text{C}$  dan  $100^{\circ}\text{C}$  gacha qizdirilganda uning uzilishdagi mustahkamligi ikki va hatto uch barobarga pasayadi. Shuningdek harorat  $20^{\circ}\text{C}$  dan  $100^{\circ}\text{C}$  ga o'tkazilganda rezinaning yemirilishga qarshi turg'unligi va qattiqligi yanada ko'proq darajada yomonlashadi.

Natijada, harorat ortishi bilan avtomobil shinalarining bosib o'tadigan masofasi kamayadi (3.5-rasm).

Bundan tashqari, rezinaning qattiqligi va mustahkamligini juda ham kamayib ketishi natijasida avtomobil notekisliklardan Yurganda avtomobil pokrishkasi protektorida yoriqlar paydo bo'lishi va protektor bo'laklari Yulinib chiqishi mumkin.

Yuqoridagi fikrlardan xulosa qilib quyidagilarni aytish mumkin: barcha rezina detallarni, ayniqsa ish jarayonida deformatsiyalanadigan detallarni ko'pchilik hollarda qish mavsumida qizdirish, yozda esa sovitish, shuningdek ularni qizishini kamaytirish bo'yicha tadbirlar ishlab chiqish lozim. Avtomobil shinalarini yaxshi holda saqlash uchun birinchi navbatda yuqorida keltirilgan chora tadbirlarga amal qilish lozim. Shuningdek, avtomobil shinasidagi havo bosimini me'yorda bo'lishini va ortiqcha yuklanmasligini ta'minlash 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 me'yorda bo'lgan shinalar sezilarli darajada qizishi mumkin. Bunday hollarda shinalarni sovitish uchun yo'lda davriy to'xtash, ba'zan, pokrishkalarni haddan tashqari qizib ketishi oqibatida avariya holatini kelib chiqamasligini ta'minlash uchun harakat tezligini kamaytirish lozim. Chunki bu ko'rsatkichlar shinaning ish rejimiga bevosita kuchli ta'sir etadi.

Eskirish jarayonida rezinaning xususiyatlarini o'zgarishi. Kauchuk molekulasida mustahkam bo'lmagan bog'lanishlar borligi tufayli havodagi kislorod xona haroratida ham polimer bilan reaksiyaga kirishib, uning eskirishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun vaqt o'tishi bilan rezina xossalarini yo'qotadi, mo'rt bo'lib qoladi va buyumlarda yoriqlar paydo bo'ladi. Eskirish jarayoni qizdirilganda, yorug'likda, kislota, ishqor, neft mahsulotlari ta'sirida tezlashadi.

Kauchuk va vulkanizatlar, barcha to'yinmagan birikmalar kabi, turli xil kimyoviy o'zgarishlarga moyil bo'ladi. Rezina buyumlar ishlatish va saqlash jarayonida uzluksiz ravishda oksidlanadi. Buning natijasida rezinalarning kimyoviy,

fizikaviy va mexanik xususiyatlari o'zgaradi. Faqat ebonit kauchuk makromolekulalariga mumkin bo'lgan miqdorda oltingugurtni biriktirishi natijasida to'la to'yingan birikmaga aylanadi. Uzoq muddat oksidlanish jarayonida rezinadagi barcha o'zgarishlar yig'indisiga rezinaning eskirishi deyiladi.

Eskirish murakkab ko'p bosqichli o'zgarish toifasiga kiradi, bunda ma'lum bosqichlarda rezinaning elastikligi yemirilishga qarshi turg'unligi va mustahkamligi sezilarli darajada kamayadi. Boshqacha aytganda, vaqt o'tishi bilan rezina buyumlarning ish qobiliyati, shuning bilan birga, avtomobilni ishlatish ishonchliligi kamayadi. Rezinani eskirishidagi vujudga keladigan o'zgarishlar jumlasiga rezina elastikligining yo'qolishini tiklanmasligi kiradi. Natijada rezina yuqori darajadagi mo'rtlik xususiyatiga ega bo'lib qoladi, buning natijasida uning sirtqi qatlamlarida asta-sekin chuqurlashadigan yoriqlar paydo bo'ladi va oqibat natijada buyum to'la 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 ba'zi bir rezina buyumlar germetik polietilen g'iloqlarga joylab ishlab chiqarilmoqda.

Ammo, rezinalarni eskirishini oldini olish uchun faqat texnologik vositalardan foydalanish yetarli emas, shuning uchun qo'shimcha bir qator ekspluatatsion chora tadbirlar qo'llash lozim (ba'zi bir choralar to'g'risida yuqorida fikr yuritilgan edi). Haroratni ortishi natijasida rezinani eskirishi ortadi, jumladan, harorat har  $10^0$  C ga ortganda rezinaning eskirish tezligi 2 martaga ortadi. Yuqori yuklanishdagi uchastkalarda rezinaning oksidlanish jadalliligi yanada yuqori bo'ladi.

Rezinaning eskirish jarayonini sekinlashtirish uchun rezina buyumlarni imkon qadar deformatsiyalanmagan holda bo'lishiga va mumkin qadar  $30^0$  C dan yuqori bo'lmagan haroratlarda ishlatilishiga erishish lozim.

Rezina buyumlarni quyosh nuridan himoyalash muhim ekspluatatsion tadbirlar jumlasiga kiradi. Chunki quyosh nuri nur ta'siridagi eskirishni vujudga keltiradi. Bu ta'sirning xususiyati eskirish rezinaning nur tushib turgan uchastkalarida kuchli bo'lishidan iborat. Bunda spektrning binafsha va ul trabinafsha qismi nisbatan aktiv hisoblanadi. Nur ta'siridagi eskirishni oldini olish uchun avtomobilni yopiq joylarda yoki maxsus o'rama g'iloqlar ostida saqlash lozim.

Yuqorida keltirilgan sharoitlar bo'lmaganda hech bo'lmaganda shina va rezina detallarni quyosh nuri tushishidan saqlash lozim. Bunda ular oq rangdagi g'iloqlar bilan o'ralishi yoki to'siq bilan to'silishi lozim.

Rezina buyumlarni  $5-20^0$  C haroratida, yorug'lik kam tushadigan, suv va neft mahsulotlari tegmaydigan joyda saqlash kerak.

Rezinalarning xususiyatlarini Suyuqliklar ta'sirida o'zgarishi. Avtomobillarni ishlatishda va rezina buyumlarni saqlashda ularga suv va neft mahsulotlarini tegish ehtimoli bor. Suv uzoq vaqt davomida rezinaning xususiyatlariga kuchli ta'sir ko'rsatmaydi. Suv sinchlangan detallarga kuchli ta'sir ko'rsatadi, metall armaturalar nam muhitda jadal korroziyalanadi, paxta-qog'oz tolali gazlamalar esa

mustahkamligini yo'qotadi va tezda chiriydi. Shuning uchun sinchlangan rezina buyumlarni (metall karkasli, simli va gazlamali) imkoniyat qadar quruq holda saqlash zarur, majburiy hollarda suv tekkanda esa rezina buyumlarni albatta quritish kerak.

TK, SKB, SKS, SKI va boshqa kauchuklar asosidagi rezinalar neft mahsulotlari ta'sirida o'z xususiyatlarini juda ham sezilarli darajada o'zgartiradi. 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 ta'sirida erishiga barham beradi, ammo rezinalar benzin, dizel yonilg'isi, moylar va boshqa Suyuq organik birikmalar ta'sirida shishish xususiyatini saqlab qoladi. Rezina buyumlarni uzoq muddat neft mahsulotlari ta'sirida bo'lishi natijasida ularni hajmi ortadi, mustahkamligi, elastikligi va qattiqligi kamayadi. Shuning uchun rezinani yonilg'i, moy va boshqa surkov materiallari ta'siridan saqlash lozim. Neft mahsulotlari rezinaga bexosdan tushgan hollarda esa uni tezlik bilan artib tozalash lozim.

Avtomobil shinalarini ta'mirlash uchun materiallar. Olis masofalarga ishga chiqariladigan avtomobillar ichida zarur materiallar va moslamalar bo'lgan maxsus aptechka bilan ta'minlanishi kerak. Avtomobillar uchun quyidagi turdagi aptechkalar ishlab chiqariladi: ARK - kamerani ta'mirlash uchun; ARSh - pokrishka va kameralar uchun; ARB - yengil avtomobillarning kamerasiz shinalari uchun. Har bir aptechka ichida turli o'lchamli vulkanizatsiya qilingan dumaloq va to'g'ri burchak shaklidagi rezinadan bir komplekt yamoq (plastirlar), o'zi vulkanizatsiyalaydigan 50 g rezina yelimi, kameraning shikastlangan qismini tozalash uchun metall qirg'ich va jilvir qog'oz, kameraning shikastlangan qismiga plastirni yopishtirish uchun (ustidan bosish uchun) rolik, ikkitadan qopqoqcha va zolotnik, yelim surtish uchun mo'yqalam va pakki pichoq bo'ladi. ARSh aptechkasida bundan tashqari vulkanizatsiya qilingan rezina-kord plastirdan to'rt qatlam qilib qirqib olingan ikkita yamoq, pokrishka bortlarini ta'mirlash uchun chefer lenta, teshilgan pokrishkani ta'mirlash uchun turli o'lchamli oltita gribok va griboklarni qo'yish uchun moslama bor. ARB aptechkasida ARSh aptechkasidan farqli ravishda pokrishkalarning karkasini ta'mirlash uchun plastirlar bo'lmaydi. Ular o'rniga rezina pastasi bo'lgan shprints, tiqinlar to'plami va kameradagi teshikni shinalarni to'g'indan olmay turib ta'mir qilishda ularni shina ichiga qo'yish uchun moslama bor.

Aptechka bo'lmaganda avtomobilda quyidagilar bo'lishi tavsiya etiladi: rezina yelim (yaxshisi alYuminiy tubikda); tselofandan qilingan himoya qatlami bo'lgan 2 mm qalinlikdagi vulkanizatsiya qilinmagan kamera rezinasi (200-300 mm li bo'lak); yamoq qirqib olish uchun eski kamera bo'lagi (200-300 mm); eski pokrishkadan qirqib olingan 2-4 qatlamli 2-3 ta manjet (250-400 mm); elektr-vulkanizator; kameralar va yamoqning sirtini g'adir-budir qilish uchun yirik tishli egov; rashpil yoki metall cho'tka; zahiradagi zolotnik va qalpoqchalar; shinalarni montaj qilishda kameralarga sepish uchun tal k kukuni.

Rezina ishlab chiqarishdagi asosiy jarayonlar. Ko'p rezina buyumlar, ularning konstruksiyasi murakkabligidan qat'i nazar, odatda, umumiy texnologiya bo'yicha, ya'ni yarim fabrikatni tayyorlash; vulkanizatsiya qilish yo'li bilan ishlab chiqariladi.

Yarimfabrikatlar parallel potoklarda tayyorlanadi; bular kauchuk va ingrediyentlarni tayyorlash, tortish, qorishma tayyorlashdan iborat.

Ayrim texnologik operatsiyalar mexanizatsiyalashtirilgan potoklarda yoki avtomatlashtirilgan sxema bo'yicha amalga oshiriladi. Umumiy texnologik ishlab chiqarish quyidagi jarayonlardan iborat:

- xomashyoni qabul qilish va uni saqlash;
- kauchuk va ingrediyentlarni tayyorlash va ularga ishlov berish;
- xomashyoni tortib olish va ularni dozalash (me'yorlash);
- rezina aralashmasini qorish;
- rezina aralashmasini shakllash;
- kalandrlash, matolarga kalandr yordamida rezina qoplash;
- shprislash;
- rezina zagotovkalarni va matolarni bichish;
- rezina yelimini tayyorlash va matolarni rezina qo'shib to'qish;
- murakkab buyumlarni yig'ish;
- rezina aralashmasini vulkanlash.

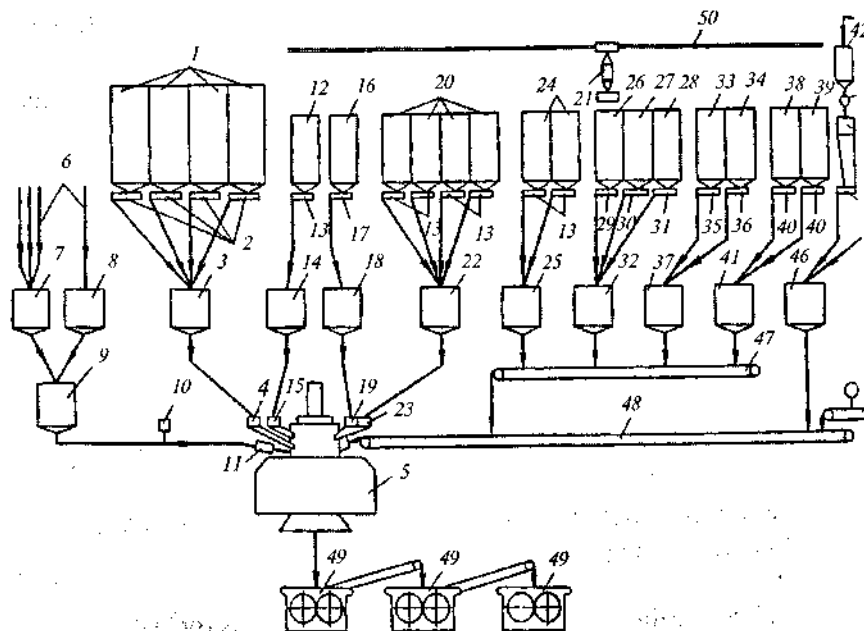
Rezina ishlab chiqarish zavodlari og'ir uskunalar bilan jihozlangan bo'lib, ko'p miqdorda elektroenergiya, issiqlik, gidravlik energiya talab qiladi. Shu sababli ishlab chiqarishni shunday tashkil qilish kerakki, ekspluatatsiya xarajatlari minimumga kelsin.

Kauchuklarni plastikatsiyalash. Rezina buyumni tayyorlashda tabiiy va sintetik kauchuklar hamma vaqt plastoelastiklik xossasi bo'yicha talabga javob berol-maydi.

Kauchuklarning elastik xossasi rezina buyumlar uchun juda muhim, lekin bu ko'rsatkich rezina aralashmasini tayyorlashda, ya'ni qayta ishlash jarayonida ishlov berishda salbiy rol o'ynaydi, chunki sarflanayotgan mexanik kuchning unumdorligi qaytar deformatsiya hisobiga kamayadi. Mexanik va issiqlik ta'sirida kauchukning plastikligi ko'payishi mumkin.

Texnologik jarayon va bu hodisa natijasida kauchukning plastikligi oshishi, qovushqoqligi kamayishi va elastikligining tiklanishi (elasticheskoe vostanovlenie) plastikatsiya deb ataladi. Shuning uchun, rezina aralashmasini tayyorlash kauchuklarning aniq bir plastik xossaga ega bo'lgan ko'rsatkichidan foydalanishni taqozo qiladi.

Rezina aralashmasi (qorishmasi)ni tayyorlash. Oldin aytilganidek, rezina aralashmasi murakkab ko'p komponentli sistema va uning tarkibiga kauchuk va har xil ingrediyentlar kiradi va ular kauchuk massasida bir tekisda taqsimlangan bo'ladi. Rezina aralashmasini olish uchun kauchuk va ingrediyentlar 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 — ingridiyent-lar uchun avtomatik tarozilar; 5 — rezina aralashtirgich; 6 — sirkulatsion sistema; 10 - shesternyali nasos; 13, 17 — tebranma shnekli ta'minlagich; 35, 36, 40, 45- vintli ta'minlagich; 42 — granula holatidagi kauchuk uchun idish; 49 — valslar.

Aralashtirish jarayoni bir necha bosqichdan iborat bo'lishi mumkin:

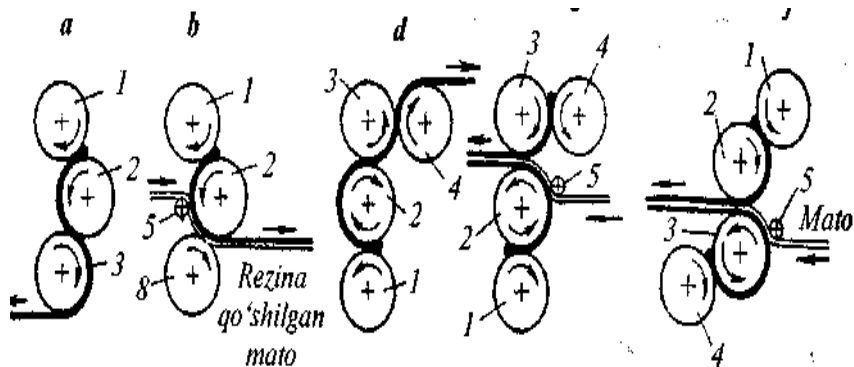
- qattiq komponentlarni maydalash;
- komponentlarni kauchukka kiritish;
- aglomeratlarni disperslash;
- qorishtirish.

Komponentlarni aralashtirish mexanizmiga ko'p komponentli sistemaning deformatsiyalanishi deb qarash mumkin. Bu deformatsiya natijasida aralashayotgan materiallarning qalinligi tobora kamayib borishi komponentlararo yuza ta'sirining oshib borishiga olib keladi. Natijada, shunday holatga erishish mumkinki, qatlam qalinligi disperslanayotgan faza zarracha o'lchamiga yaqinlashadi.

Rezina aralashmasining sifati komponentlarning 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, ya'ni shakllantirish zarur (11-rasm).



**11-rasm. Rezina buyumlarni vulkanlash**

Shakllanish asosan: kalandrlash, ekstruziya (shpritsovanie), presslash, bosim ostida quyish usullari bilan amalga oshiriladi. Rezina ishlab chiqarishda ko'pincha shakllash jarayoni vulkanlash jarayoni bilan birga olib boriladi.

### **Nazorat savollari**

1. Rezinaning va kauchukning texnologik, fizik-kimyoviy va fizik-mexanik xossalarini tushuntirib bering.
2. Rezina aralashmasining ingrediyentlari 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 saqllovchi qanday moddalar ishlatiladi?
6. Oltingugurt rezina aralashmasida qanday vazifani bajaradi?
7. Maxsus ishlatiladigan kauchuklar deb qanday kauchuklarga aytiladi?

### **5-mavzu. Lok-bo'yoq materiallari va ular asosidagi qoplamalar**

#### **Raja:**

1. Lok-bo'yoq materiallari haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Lok-bo'yoq qoplami hosil qilish.
3. Lok-bo'yoq materiallari va ular asosidagi qoplamalarni markalash.
4. Asosiy lok-bo'yoq materiallari.
5. Lok-bo'yoq materiallarining sifatini xarakterlovchi ko'rsatkichlar.
6. Lok-bo'yoq materiallarini ishlatishda xavfsizlik choralari.

Lok-bo'yoq materiallari haqida umumiy ma'lumotlar. Lok-bo'yoq qoplamalar matallarni korroziyalanishdan saqlabgina qolmasdan yog'ochni chirish va namiqishdan asraydi, ularning tashqi ko'rinishini ko'rkamlashtiradi. Avtomobillarni, qishlok xo'jalik mashinalari va turli texnologik uskunalarning 85 foizdan ortiq qismi lok va bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Bundan tashqari, bo'yalgan buyumlar elektr izolyatsiyalash va issiqdan saqlash xossalarga ega bo'ladi.

Lok-bo'yoq materiallari detallarni yuzalarini yupqa plyonka qatlam bilan qoplash uchun xizmat qiladi. Bu qatlamga zarur ishlov berilganda lok-bo'yoq qatlami

deb yuritiladi. Lok-bo'yoq qatlami ham boshqa turdagi nometall va metall qoplamalar kabi buyum va konstruksiyalarni tashqi muhit ta'siridan asrash va ularga tashqi ko'rinish berish uchun xizmat qiladi. Avtomobilsozlikda ulardan metallarni korroziyadan, yog'ochni chirishdan asrash, hamda ularning tashqi ko'rinishini ko'rkam qilish maqsadida foydalaniladi.

Hosil qilingan qatlamlar ularga qo'yilgan talablarga javob berishi va uzoq muddat ishlashi uchun quyidagi talablarga javob berishi lozim:

- bo'yaladigan sirt bilan mustahkam bog'lanishi, ya'ni yuqori adgeziya xususiyatiga ega bo'lishi lozim;

- yetarli darajada Yuqori mustahkamlik, qattiqlik va zarur elastiklikka ega bo'lishi. Elastikligi yetishmagan hollarda mexanik yoki harorat ta'sirida vujudga keladigan deformatsiyalanish natijasida qoplamda yoriq va darzlar vujudga keladi;

- imkoniyat darajasida nam, Suyuqlik va gaz bug'lari, quyosh nurini kam o'tkazishi va ular ta'sirida o'z xususiyatlarini yo'qotmasligi. Qoplamning suv va uning bug'i, havo va quyosh nuri ta'siriga chidamliligi atmosfera ta'siriga chidamliligi deyiladi;

- qoplamga shikast yetkazilganda uni avtokorxona sharoitida oson tiklanishi;

- ommaviy tarzda foydalanish mumkinligi va arzon bo'lishi.

Hozirgi paytda mavjud bo'lgan lok-bo'yoq materiallari yuqorida sanab o'tilgan talablarning barchasiga to'la javob bermaydi. Shu va boshqa sabablarga ko'ra ko'pchilik hollarda qoplam ko'p qatlamli qilib tayyorlanadi. Qoplamni hosil qilgan har bir qatlam bir yoki bir nechta talabga javob berishi lozim.

Lok-bo'yoq qoplami hosil qilish. Bo'yashdan oldin sirtlar chang, iflosliklar, zang, payvandlashda xosil bo'lgan flyus qoldiqlari, neft mahsulotlari, yog'li dog'lar, eski qoplam qoldiqlaridan tozalanadi.

Bu maqsadlar uchun ko'p sondagi mexanik, kimyoviy, elektrokimyoviy, termik, ulütrotovushli va boshqa usullardan foydalaniladi. Avtotransport korxonasida qo'llash mumkin bo'lgan detallarni bo'yashga tayyorlashning oddiy operatsiyalar jumlasiga quyidagilar kiradi: erituvchilar yordamida sirtni yog'sizlantirish: zanglagan Yuzalarni metall cho'tka va jilvir kog'oz yordamida ketkazish. Lok-bo'yoq qoplam hosil qilishga tayyorlangan sirtga qoplamning birinchi qatlami grunt beriladi. Gruntovkalar lok yoki emallarning yaxshi ilashishi uchun xizmat qiladi, ular bo'yaladigan sirt (metall, yog'och) bilan lok-bo'yoq qoplamalar o'rtasida bog'lovchi qatlam vazifasini o'taydi. Gruntovkalar lok-bo'yoq qoplamida muhim vazifani bajaradi, ya'ni pardaning qarshiligi yuqoriligi hisobiga metallni korroziyalanishdan saqlaydi. Gruntovka - grunt tashkil topgan material odatda kist, bo'yoq sepuvchi moslama yoki botirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Sirtni bo'yashga tayyorlash va gruntovkalash o'rtasidagi 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 pachoqlar to'la saqlanadi. Detailarni tayyorlashda ular sirtida chiziqlar va turli notekisliklar bo'lishiga yo'l qo'ymaslik lozim, mavjudlarini esa mexanik ishlov berish yo'li bilan bartaraf etiladi. Unda ham iloji bo'lmasa mahalliy va umumiy shpatlyovkadan foydalaniladi. Mahalliy shpatlyovka yuzadagi yirik notekisliklarni bartaraf etish uchun beriladi. Umumiy shpatlyovka

bo'yaladigan butun sirtni silliqlash maqsadida beriladi. Mahalliy shpatlyovkalashda tarkibida 75-80 foiz to'ldiruvchi (bo'r, oxra va boshqalar) bo'lgan quYuq pasta (shpatlyovka)dan foydalaniladi. Quriganda elastikligi yetarli bo'lmasligi, darz ketishlar va yoriqlar paydo bo'lishini e'tiborga olib bir marta surtashdagi qalinligi 0,5 mm dan ortmasligi lozim. Shpatlyovkaning har bir qatlami (ularning soni ikkitadan ortmaydi) yaxshilab quritiladi va dag'al abraziv jilvir qogozlar (N 80-120) yordamida jilvirlanadi va chang hamda abraziv kukunlardan tozalanadi.

Zarur bo'lganda bo'yaladigan umumiy sirtni tekislashda sirtga 50-100 mkm qalinlikda umumiy shpatlyovka beriladi va quritilgandan so'ng kichik donali N 150-220 jilvir qog'oz bilan jilvirlanadi. Umumiy shpatlyovka bo'yoq sepuvchi moslama yordamida beriladi.

Ishlov berilgan shpatlyovka, u bo'lmaganda esa gruntovkalangan sirtga bir necha qatlam bo'yoq beriladi. Bo'yoq qatlami soni qatlamning tashqi ko'rinishi va ekspluatatsiya sharoiti va boshqa sharoitlarga asosanib tanlab olinadi.

Bo'yoq Yuzaga grunt kabi cho'tka, purkagich, shu jumladan elektrostatik maydon, botirish, quyish va boshqa usullar bilan beriladi. Bo'yoqning har bir qatlami alohida quritiladi, tashqi qatlam qo'shimcha ravishda jilvirlanadi, jilolanadi, loklanadi va boshqalar.

Yangil avtomobillarning kuzovlari qoplami grunt, mahaliy va umumiy shpatlyovkalar va 3 tadan 7 tagacha qatlam bo'yoqdan iborat bo'ladi. Tashqi ko'rinishi bo'yicha ular 1-klass talablari mos kelishi lozim (1054-82), ya'ni sirt tekis silliq, bir xil rangda bo'lishi va boshqa nuqsonlar bo'lmasligi lozim. Yk avtomobillarining kuzovlarini bo'yashda gruntovka, mahalliy shpatlyovka va 2-3 qatlam bo'yoq 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 bo'yaladi. 3 va 4-klass qoplami 1-2 qatlam bo'yoqdan (ba'zi hollarda gruntsiz) iborat bo'ladi va metallni karroziyadan, yog'ochni chirishdan himoyalaydi. Bunda notekisliklar, ko'zga tashlanadigan nuqsonlar (qoplamning himoya xususiyatiga ta'sir etmaydigan) bo'lishiga ruxsat etiladi.

Lok-bo'yoq materiallarining asosiy komponentlari lok, grunt, shpatlyovka, bo'yoq va plyonka hosil qiluvchilardan iborat. Plyonka hosil qiluvchi moddalar lok va bo'yoqlarda kauchuk rezinada, bog'lovchi modda plastmassada bajargan funktsiyani bajaradi.

Suyuq (paxta, kungaboqar va boshqa moylar) va qattiq (olifning turli sortlari) plyonka hosil qiluvchilar mavjud.

Plyonka hosil qiluvchining tegishli erituvchidagi eritmasi lok deyiladi.

Plyonka hosil qiluvchi turiga ko'ra ikki tipdagi bo'yoqlar olinadi:

Alif + pigment → moyli bo'yoq

Lok + pigment → emalli bo'yoq.

Pigment sifatida metall oksidlari kukunlaridan (temir, qo'rgoshin, rux, titan va boshqalar), yaxshilab maydalangan tabiiy noorganik moddalar (bo'r, oxk) va alyuminiy pudrasidan nisbatan ko'p foydalaniladi. Pigmentning asosiy vazifasi bo'yoqqa rang berishdan iborat.

Lok-bo'yoq materiallari tarkibiga plyonka hosil qiluvchi, erituvchi va pigmentlardan tashqari qovushoqligini kamaytirish uchun qo'shimcha, qoplam elastikligini oshirish uchun plastifikatorlar, bo'yoqni tezroq qurishini ta'minlash uchun sikkativ (katalizator)lar qo'shiladi.

Lok-bo'yoq materiallari va ular asosidagi qoplamalarni markalash. Mamlakatimizda lok-bo'yoq materiallari 825-73 Davlat standartiga ko'ra, ular asosidagi koplamlar esa 9.032-74 sonli Davlat standartiga ko'ra markalanadi.

9825-73 sonli Davlat standartiga ko'ra loklar, gruntovkalar, shpatlyovkalar va bo'yoqlarni markalashda chapdan o'ngga tomon o'qiladigan 5 ta belgilar guruhidan foydalaniladi:

1-guruxga quyidagi so'zlardan biri kiradi: lok, gruntovka, shpatlyovka, emalü.

2-guruxga 2 ta xarf bilan ifodalanadigan asosiy plyonka hosil qiluvchilar ko'rsatilgan bo'ladi.

Asosiy plyonka hosil qiluvchilar quyidagicha belgilanadi:

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| Epoksi-efirlar .....EF    | Eritilgan moyli .....MA          |
| Bitumlar .....BT          | Polivinilatsetalli .....VL       |
| Gliftallar .....GF        | Poliakril smola sopolimerlari AS |
| Pentaftallar .....PF      | Melaminli ..... ML               |
| Poliefirlar .....PE       | Mochevinali .....MCH             |
| Fenolli .....FL           | Epoksidli .....EP                |
| Perxlorvinilli .....XV    | Alkid-stirolli .....MS           |
| Poliakrilli .....AK       | Kremniyorganik .....KO           |
| NitrotsellYulozali ...NTS | Yantarli .....YAN                |
| Kanifolli .....KF         |                                  |
| Shellakli .....SHL        |                                  |

2-guruh belgisidan so'ng chiziqdan keyin keladigan 3-guruh belgisi qoplamani ishlatilish sharoitini belgilaydi.

Vazifasiga ko'ra lok-bo'yoq materiallarini ishlatilishi:

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gruntovka va loklar                                                                                 | 0  |
| Shpatlyovkalar                                                                                      | 00 |
| Atmosfera ta'siriga chidamli                                                                        | 1  |
| Atmosfera ta'siriga chidamliligi chegaralangan (yopiqli ostida, xonada foydalanish tavsiya etiladi) | 2  |
| Konservatsion                                                                                       | 3  |
| Suv ta'siriga chidamli                                                                              | 4  |
| Teri, rezina, materiallarni tashqi qoplash uchun maxsus                                             | 5  |
| Moy va benzin ta'siriga chidamli                                                                    | 6  |
| Kimyoviy ta'siriga chidamli                                                                         | 7  |
| Issiqlik ta'siriga chidamli(60 <sup>0</sup> C dan 500 <sup>0</sup> C gacha)                         | 8  |
| Elektroizolyatsion                                                                                  | 9  |

4-belgidagi 1,2 yoki 3 ta raqam bilan ifodalanadigan belgi ushbu lok-bo'yoq materialiga berilgan tartib nomerini ko'rsatadi va 3-belgi bilan 4-belgi orasida chiziqcha bo'ladi yoki uzilish bo'lmaydi.

5-guruh belgisida bo'yoqning rangi ko'rsatilgan bo'ladi.

Masalan: gliftal smola asosidagi gruntovka-gruntovka GF-020, nitrolok asosidagi shpatlyovka - shpatlyovka NÖ-008. Tashqi qoplam hosil qilish uchun zangori himoyalovchi nitroemalü-emalü NÖ-11-15 himoyalovchi-zangori. Atmosfera ta'siriga chidamli jigarrang moyli bo'yoq-bo'yoq MA-11 jigarrang ko'rinishida belgilanadi.

Lok-buyoq materiallari asosida olinadigan qoplamlar chapdan o'ngga qarab joylashtiriladigan quyidagi elementlar asosida belgilanadi:

-qoplamning asosiy materialini markalanishi (9825-73 Davlat standarti bo'yicha);

-tashqi ko'rinishi bo'yicha qoplam klassi (rim raqami bilan I dan VII gacha belgilanadi);

-qoplamning ekspluatatsiya sharoiti.

Ekspluatatsiya sharoiti bo'yicha qoplamlar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

P-xona ichida chidamli (avtomobillarni ichini bo'yashda ishlatiladi), A -atmosfera ta'siriga chidamli (avtomobillarni tashqi sirtlarini bo'yashda ishlatiladi), T - issiqlik ta'siriga chidamli (termik tsexlarni jihozlari bo'yaladi), E - elektroizolyatsiyalovchi (elektr uskunalari bo'yaladi), X - kimyoviy ta'sirlarga chidamli (akkumulyatorlarni ta'mirlash uchastkalarining uskunalari bo'yaladi), XK - kislotalar ta'siriga chidamli, XSh - ishqorlar ta'siriga chidamli, V - suv ta'siriga chidamli (yuvish uskunalari bo'yashda), B - benzin ta'siriga chidamli (yonilg'i baklari, yonilg'i quyish uskunalari bo'yaladi), M - moy va konsistent surkov materiallari ta'siriga chidamli.

Masalan, moy ta'siriga chidamli melaminoalkidli qizil rangli qoplam quyidagicha markalanadi: Emal ML-12-90, qizil, II, M.

Asosiy lok-bo'yoq materiallari. Moyli bo'yoqlar tabiiy va sun'iy oliflarga quruq bo'yovchi moddalar va to'ldirgichlar qo'shish yo'li bilan olinadi. QuYuq bo'yoqlarni ishlatishda ularga 20-50 foizgacha olif qo'shib kerakli qovushoqlikkacha Suyultiriladi. Keyingi paytlarda bo'yoqlarning qovushoqligini kamaytirish va ularning bahosini arzonlashtirish maqsadida ularga oz miqdorda (5-10 %) uayt-spiriti yoki skipidar qo'shilmoqda.

Moyli bo'yoqlar yuzalarga odatda ikki qatlamda sepiladi (yoki surtiladi), ko'pchilik hollarda birinchi qatlam quritilgandan so'ng grunt vazifasini bajaradi. Moyli bo'yoqlar asosida hosil qilingan qoplam yuqori adgezion xususiyatga ega bo'lib, atmosfera ta'siriga chidamliligi yaxshi, elastikligi Yuqori va neft mahsulotlari ta'sirida erimaydi. Shuning bilan birga moyli bo'yoqlar bir qator kamchiliklarga ega, jumladan: hosil qilingan qoplam quritilgandan so'ng va hatto jilolangandan keyin ham yetarli darajada yaltiramaydi, qoplamni quritish uchun ko'p vaqt (24-48 soat) sarflanadi: kimyoviy mustahkamligi yuqori emas va tez eskiradi.

Shuning uchun avtomobillarni bo'yashda moyli bo'yoqlarni sof holda ishlatilmaydi. Avtotransport korxonalarida qoplamalarni tiklashda ishlatiladigan bo'yoqlar tarkibidagi parda hosil qiluvchilar aralashma holida bo'ladi, masalan, alif (o'simlik moyi) va qattiq parda hosil qiluvchi (smolalar) aralashmasidan foydalaniladi.

Qattiq va aralash parda hosil qiluvchilar aralashmasi asosidagi bo'yoqlar. Qattiq parda hosil qiluvchilar asosidagi lok-bo'yoq materiallaridan keng foydalaniladi.

Bunday materiallar jumlasiga loklar, gruntovkalar, shpatlyovkalar va emalli bo'yoqlar kiradi. Bu materiallarning assortimenti juda ham xilma xildir. Shuning uchun quyida avtomobillarni bo'yashda ishlatiladigan gruntovkalar, shpatlyovkalar va emalli bo'yoqlarning asosiy turlarigagina to'xtalamiz.

Nitroemallar. Nitroemallarning asosiy parda hosil qiluvchisi nitrotsellyulozadir (tsellyuloza va azot kislotasining murakkab efiri). Ularni erituvchilarda eritib nitrotsellyuloza loki yoki qisqacha nitrolok olinadi. Erituvchi sifatida ketonlar, efirlar, spirtlar, benzol va ularni hosilalarining aralashmalaridan foydalaniladi. Bunday ko'p komponentli erituvchilar sifatida 646, 647, 648 raqamli erituvchilari ishlatiladi.

Nitrolok va pigment aralashmasi nitroemalli bo'yoq deb yuritiladi. Nitroemallar asosida hosil qilingan qoplamalar bir qator afzalliklarga ega, jumladan: xona haroratida ham tez quriydi; jilolangandan so'ng neft mahsulotlari ta'siriga uzoq vaqt chidaydi.

Shuning bilan birga nitroemallar bir qator kamchiliklarga ham ega, jumladan: qoplamalarning mexanik mustahkamligi yetarli darajada emas (shuning uchun ularni jilvirlash va jilolashga ancha vaqt sarflanadi); nitroemal asosidagi qoplamalar 75<sup>0</sup> C gacha bo'lgan harorat ta'siriga chidamli bo'lib, 140<sup>0</sup> C gacha qizdirilganda yemirilib o'z-o'zidan yonib ketishi mumkin; nitroemallar metallga yomon ilashadi, shuning uchun ularni yaxshilab gruntovkalangan sirtlarga surtiladi.

Emal tarkibida parda hosil qiluvchi qattiq modda kam bo'lganidan, pardaning qalinligi 0,01 mm dan oshmaydi, shu sababli emallar 4-6 qatlam qilib surtiladi.

Nitroemallarning yuqorida keltirilgan kamchiliklarini bartaraf etish uchun ularning tarkibiga asosiy parda hosil qiluvchidan tashqari qo'shimacha parda hosil qiluvchilar (modifikatorlar) qo'shiladi. Bu usul asosida hozirgi zamonaviy nitroemallarning barchasi, jumladan, avtomobillarni bo'yashda ishlatiladigan NTS-11 turidagi nitroemallar ishlab chiqarilmoqda.

Nitroemallar juda keng tarqalgan bo'yoqlar jumlasiga kiradi. yengil avtomobillarning kuzovi, qanotlari va yuk avtomobillarining kabinalarini bo'yashda nitroemallardan foydalanilar edi. Keyingi yillarda esa bu maqsadlarda sintetik (jumladan, alkidli smolalar) parda hosil qiluvchilar asosidagi bo'yoqlardan foydalanilmoqda. Ammo, avtomobillarni ta'mirlashda nitroemallardan hamon keng foydalanilmoqda.

Alkidli smolalar asosidagi lok-bo'yoq materiallari. Bunday bo'yoqlardan parda hosil qiluvchi sifatida alkidli smolalardan foydalaniladi (alkidli smolalar ko'p asosli kislotalarni ko'p atomli spirtlarda polikondensatsiyalash mahsulotidir). Bunday parda hosil qiluvchilarning eng muhimlari gliftal (ikki asosli ftalat kislotani glitserindagi eritmasi) va pentaftal (pentaeritritni to'rt atomli spirtidagi eritmasi)dir.

Alkidli smolalarni eritishda skipidar, uayt-spirit va sol vent (toshko'mir smolasini haydashda ajralib chiqadigan aromatik uglevodorodlar aralashmasi) ko'rinishidagi uglevodorodli erituvchilardan foydalaniladi. Gliftalli va pentaftalli smolalarning eritmaları gliftalli va pentaftalli loklar deb yuritiladi. Ularga pigment, to'ldirgich va boshqa komponentlar qo'shib gruntovkalar (GF-020, GF-073, GF-089), gruntli-shpatlyovkalar (GF-018), shpatlyovkalar (GF-075, PF-002) va emallar (GF-571 va boshqalar) olinadi.

Gliftalli va pentaftalli qoplamalar (bunday bo'yoqlar yordamida birinchi klass qoplama hosil qilish uchun uchta qatlam bo'yoq berish lozim, nitroemal yordamida bunday qoplam hosil qilish uchun 5-7 qatlam bo'yoq berish kerak) yuqori adgezion xususiyatga, atmosfera ta'siriga chidamliligi yuqori, katta mustahkamlikka, yetarli darajadagi elastiklikka, hosil qilingan qoplama jilolanganda oyna darajasida yaltiroqlik berish xususiyatiga ega.

Yuqorida keltirilgan xususiyatlarga ega bo'lgan qoplamalar hosil qilish uchun pentaftalli bo'yoq qatlami  $80^0$  C va undan yuqori, gliftalli bo'yoq esa  $100^0$  C va undan yuqori haroratlarda quritilishi lozim. Xona haroratida quritilganda hosil bo'ladigan qoplama sifati nisbatan past bo'ladi.

Parda hosil qiluvchilarning aralashmalari asosidagi lok-bo'yoq materiallari. Moyli va emalli bo'yoqlarning xususiyatlari ko'rsatishicha, tarkibida faqat bitta parda hosil qiluvchi bo'lgan bo'yoqlar u yoki bu xususiyatlari bo'yicha kamchilikka ega bo'ladi. Shuning uchun lok-bo'yoq materiallari ishlab chiqarishda parda hosil qiluvchilarning aralashmalaridan (modifikatorlardan) foydalaniladi. Yuqorida keltirilgan alkidli smolalar juda keng tarqalgan modifikator hosiblanadi. Masalan, qoplamaning adgezion xususiyatini, elastikligini va yaltiroqligini yaxshilash uchun emallarga gliftalli smolalar qo'shiladi. Bunday modifikator asosida qurish tezligi bo'yicha toza nitroemalga xos, qoplamaning xususiyatlari bo'yicha esa gliftalga xos bo'lgan nitrogliftalli emal olinadi.

Parda hosil qiluvchilarning aralashmalari asosidagi emallar jumlasiga ML-12 turdagi melaminalkidli emallar ham kiradi. Melaminalkidli emallarni avtomobillarning kuzovlari, qanotlari va kabinalarini bo'yashda ishlatiladi. Ular alkidli va melaminformal degidli smolalar aralashmasidagi pigmentlar suspenziyasidan iborat bo'ladi. Melaminalkidli emallarni qovushoqligini zarur darajada bo'lishini ta'minlashda sol vet yoki maxsus erituvchilardan (№651 va boshqalar) foydalaniladi. Melaminalkidli emallar asosida Yuqori sifatli qoplamalar hosil qilish uchun ularni Yuqori haroratlarda ( $120-140^0$  C) quritish lozim. Ular jilolamasdan turib yaxshi yaltiraydigan, suv va neft mahsulotlari ta'siriga chidamli, elastik, qattiq qoplama olish imkonini beradi. ML-12 turidagi emallar taxminan 100 xil rangda ishlab chiqariladi.

Avtomobil sanoatida ML-12 turidagi bo'yoqlardan tashqari boshqa turdagi parda hosil qiluvchilarning aralashmalari asosidagi bo'yoqlardan ham foydalaniladi. Bunday bo'yoqlar jumlasiga quyidagilar kiradi: melaminalkidli gruntovkalar GF-017 (fosfatlangan sirtga ega bo'lgan uzal va detallarni bo'yashda ishlatiladi); ML-152 emali (yuk avtomobillarining kabina va qanotlarini bo'yashda ishlatiladi); ML-197 va ML-1100 emallari (engil avtomobillarning kuzovi, qanotlari va uzellarini bo'yashda ishlatiladi); mochevina-alkidli emallar MCh-123 (avtomobil ramalari, g'ildirak disklari, radiatorlar va boshqa detallarni bo'yashda ishlatiladi); MCh-145 (yuk avtomobillarining metall va taxta platformalarini bo'yashda ishlatiladi); fenolformal degid-alkidli emal FL-787 (yonilg'i baklarining ichki sirtlarini bo'yashda ishlatiladi); alkidli-stirolli shpatlyovka MS-006, emal MS-17 (dvigatelni bo'yashda ishlatiladi) va boshqalar.

**5.1-jadval. Lok-bo'yoq materiallarini quritish rejimi, ishlatiladigan sohasi va asosiy xususiyatlari**

| Nomlanishi            | quritish rejimi |                                    | Ishlatish sohasi va asosiy xususiyatlari                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | Harorat<br>°C   | quritish<br>davomiy<br>-ligi, soat |                                                                                                                                                                                                                 |
| Moyli-lokli KF        | 20 60           | 24...30                            | Elastik, atmosfera ta'siriga chidamli. Detallar, asboblari, mashinalarni bo'yashda hamda metall va yog'och yuzalarni (rama, shassi, avtomobil platformasi, dvigatel detallari) dekorativ bo'yashda ishlatiladi  |
| Bitumlar BT           | 20              | 20...24                            | Nam va kimyoviy ta'siriga chidamli. Elektr jihozlari va shovqinga qarshi mastikalar tayyorlashda foydalaniladi.                                                                                                 |
| Pentaftalli PF        | 20<br>100       | 24...284                           | Elastikligi yaxshi, mexanik ta'sirlarga va atmosfera ta'siriga chidamli, yaltiroq.                                                                                                                              |
| Gliftalli GF          | 20<br>100       | 24...361                           | Xususiyatlari PF niki kabi, faqat atmosfera ta'siriga chidamliligi past. Jihoz va mashinalarga himoya va dekorativ qatlam hosil qilishda foydalaniladi. Avtomobil va traktor detallarini bo'yashda ishlatiladi. |
| Melaminalkidli MYO    | 110...140       | 1,5                                | Juda qattiq, elastik va atmosfera ta'siriga chidamli                                                                                                                                                            |
| Mochevinali MCH       | 120...140       | 1,0                                | Juda qattiq, moy va benzin ta'siriga chidamli, oyna kabi yaltiroq. Metall va yog'og'ni bo'yashda ishlatiladi.                                                                                                   |
| Fenolli FL            | 20<br>180       | 24...30<br>0,5                     | Juda qattiq, elastik va atmosfera ta'siriga chidamli. Metallarni bo'yashda ishlatiladi.                                                                                                                         |
| Epoksidli EP          | 20<br>120...180 | 25<br>1...2                        | Juda qattiq, atmosfera, moy, benzin, suv va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. chidamliligi -60° C dan + 200° C gacha haroratlarda saqlanadi. Issiqlik ta'siriga chidamli.                                          |
| Nitrotsellyulozali NÖ | 20              | 0,5                                | Moy, benzin va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. O't olish va portlash xavfiga ega emas. Metall va yog'ochlarni bo'yashda ishlatiladi. Dvigatellarni bo'yashda foydalaniladi.                                      |
| Perxlorvinilli XV     | 20<br>60        | 1...3<br>0,5                       | Atmosfera va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. Issiqlik ta'siriga chidamliligi past.                                                                                                                               |

|                        |           |         |                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|-----------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alkidlistirolli MS     | 20        | 2       | Juda qattiq. Nam, moy va benzin ta'siriga chidamli. Avtomobil va traktor dvigatellarini bo'yashda ishlatiladi.                                                                         |
| Kauchuklar KCH         | 150...180 | 1       | Juda qattiq, elastik, moy va benzin ta'siriga chidamli. Îptik-mexanik jihozlarni bo'yashda ishlatiladi.                                                                                |
| Kremniyorganik KI      | 20<br>150 | 24<br>2 | Issiqlik ta'siriga chidamliligi yuqori (250...500° C), moy va benzin ta'siriga chidamli.                                                                                               |
| Poliakrilli AK, AS     | 20<br>30  | 24<br>2 | Suv, moy va benzin ta'siriga nisbatan yuqori chidamlilikka ega.                                                                                                                        |
| Polivinilatse-talli VL | 120       | 4       | yonilg'i va moyli muhitda yuqori haroratlarda ishlaydigan po'latdan va alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan buyumlarni bo'yashda ishlatiladi. Suv, moy va benzin ta'siriga chidamli. |

## 5.2-jadval. Lok-bo'yoq materiallarining tasnifi va ishlatiladigan sohasi

| Material-ning Nomi | Belgilanishi | Markasi                                | Erituvchi                            | Gruntoverka                 | Ishlatilish sohasi                                                 |
|--------------------|--------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Melamin-alkidli    | ML           | 12, 152, 197, 1110, 1195, 1198         | 651, R-197, R-198, ksilol, sol vent, | GF-020<br>GF-073            | Kuzov va kabinalar, radiator, rama, g'ildirak diskleri             |
| Nitro-Emali        | NI           | 021, 625,273                           | 646,647, RDV                         | GF-020<br>NÖ-081            | Dvigatellarda                                                      |
|                    |              | 230,507, 508,907, 908, 909, 910,938    | 646,647, RDV                         | GF-020<br>NÖ-081            |                                                                    |
| Nitropentaftalli   | NPF          | NPF-10                                 | 646, 649                             | GF-020                      |                                                                    |
| Nitrogliftalli     | FA           | 517,518, 519,521, 522 sp, 531sp,535 sp | 646, 649                             | Gf-020<br>FYO-03k<br>NÖ-081 |                                                                    |
| Perxlorvin illi    | XF           | XF-113                                 | R-4, sol vent                        | FYO-03k                     | Kabinalar,kapotlar, shas-silar, agregatlarda, yuk avtomobillarning |
| Alkid-             |              |                                        | Solvent,                             | GF-020                      | yog'och platformalarida                                            |

|                        |    |                                 |                                                           |                  |                                                                                                                                                  |
|------------------------|----|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| stirolli               | MS | MS-17                           | Ksilol                                                    |                  |                                                                                                                                                  |
| Gliftalli              | GF | GF-230                          | Uaytspirit                                                | GF-020           |                                                                                                                                                  |
| Moyli                  | MA | 1433,124,1<br>22                | Solvent,<br>spirit,<br>skipidar                           | GF-020           | Rama, shassi,<br>transmissiya,<br>avtomobillarning metall<br>va yog'och<br>platformalarida,<br>g'ildiraklar<br>diski, dvigatellar<br>detallarida |
| Bitumli                | BT | BT-123,<br>BT-538,<br>530, 577  | Solüvent,<br>spirit,<br>skipidar                          |                  |                                                                                                                                                  |
|                        |    | Kislotaga<br>chidamli<br>BT-783 | Solvent,<br>uaytspirit,<br>skipidar                       | GF-020           | Akkumulyator<br>kislotasining bug'i<br>tegadigan sirtlar                                                                                         |
| Fenolli                | FL | FL-724-1<br>FL-687              | Etil spirt                                                | GF-020<br>FL-03k | Neft mahsulotlari va suv<br>solinadigan idishlar                                                                                                 |
| Polivenilat<br>setatli | VL | VL-515                          | R-60, etil<br>spirt va etil<br>tsellyuloza<br>aralashmasi |                  | Neft mahsulotlari va<br>suvlar solinadigan idishlar                                                                                              |
| Kremniy-<br>organik    | KR | KÎ-97,<br>KÎ-811                | Toluol, R-5<br>Ksilol                                     |                  | Yuqori haroratda ishlay-<br>digan agregatlarda                                                                                                   |

Termoplastik smolalardan olinadigan perxlorvinilli va akrilli emallar metallar, yog'och, betonni bo'yashda keng ishlatiladi. Hosil bo'lgan pardalar yonmaydi, nam ta'siriga chidamli, neft mahsulotlari tegadigan sharoitda ham ishlay oladi. Perxlorvinilli emallar xona haroratida 2-3 soat mobaynida quriydi. Akril smolalar asosida olingan emallar yaxshi mexanik xossalarga ega. Agar ular epoksid gruntovka ustidan surtilsa, qoplama 6 yilgacha yaroqli holatda saqlanadi.

Ko'pgina lok-bo'yoq materiallar epoksid smolalar, bakelit loki kabi termoreaktiv smolalar asosida olinadi. Ular turli to'ldirgichlar ko'pincha plastifikator emallar 200-300<sup>0</sup>S gacha haroratda ham ishlay oladi. Ularning ko'pchiligi sovuqlayin (xona haroratida) qurishi mumkin. Agar qoplama 110-140 <sup>0</sup>C haroratga qizdirib quritilsa, xossalari yaxshilanadi.

Kremniyorganik smolalar asosida issiqqa chidamli bo'yoqlar ishlab chiqariladi.

Ishlab chiqariladigan loklar, bo'yoqlar markalarining ko'pligi va ularni belgilashda bir xillik yo'qligi anchagina qiyinchiliklar tug'diradi. Har bir konkret holda ushbu material uchun berilgan tavsiyalarga rioya qilish zarur. yengil avtomobillar va yuk avtomobillarini bo'yashda ishlatiladigan asosiy lok-bo'yoq materiallari to'g'risida ma'lumot 4.1 va 4.2-jadvallarda keltirilgan.

Gruntovka. Gruntovka bo'yovchi modda (50-70 %) va to'ldirgich moyli yoki sintetik loklardagi aralashmasidan iborat. Gruntovkalarga qo'yiladigan asosiy talab shuki, ular bo'yaladigan materiallarning g'ovaklariga kirib, sirt bilan mustahkam ilashishi lozim (gruntovkalar haqidagi ma'lumot 4.3-jadvalda keltirilgan). Buning

uchun gruntovka bo'yovchi modda va to'ldirgichning juda mayda zarralardan iborat bir xil tarkibga ega bo'lishi kerak. Ishlatishdan oldin gruntovka qovushoqligini kamaytirishi uchun u erituvchi bilan suyultiriladi. Bo'yovchi moddalar sifatida qo'rg'oshinli va ruxli oq emal, temir surigi va boshqa materiallardan foydalaniladi. qo'rg'oshin surigi metall sirtiga himoya pardasini hosil qilib elektrokimyoviy korroziyaning rivojlanishini sekinlatadi. Ruxli oq emal asosida tayyorlangan gruntovkadan foydalanilganda metall korroziyalanmaydi, chunki birinchi navbatta aktivroq bo'lgan rux yemiriladi.

Metall sirtlar uchun gliftalli va fenolli GF-073, GF-089, FL-03k gruntovkalaridan, yog'och sirtlar uchun suv emulsiya PF-099, FL-093, VAU-0150 gruntovkalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Ko'p hollarda avtomobillarni bo'yashda GF-020 gruntovkasidan foydalaniladi. EF-083 epoksid gruntovkasi yaxshi xossalarga ega.

### 5.3-jadval. Gruntlarni quritish rejimi va ishlatiladigan sohasi

| Grunt                                       | quritish rejimi |                             | Ishlatish sohasi                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | Harorat, °C     | quritish davomiy-ligi, soat |                                                                                                                                                                        |
| Vinilxlorid sopolomeri:<br>XS-010<br>XS-059 | 20              | 1,0                         | Qora metall, mis va uning qotishma-laridan tayyorlangan buyumlarning sirtida kimyoviy, moy va benzin ta'siriga chidamli bo'lgan qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi. |
|                                             | 20              | 24                          | Qora metallar, alyuminiy va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida kimyoviy va atmosfera ta'siriga chidamli qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.        |
| Gliftalli,<br>GF-0019                       | 20<br>100       | 12<br>0,5                   | Qora metallar, mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtini korroziyaga qarshi chidamliligini ta'minlash uchun ishlatiladi                               |
| Fenolüfor-malüdegidli<br>FL-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 ta'minlash uchun ishlatiladi             |
| Moyli<br>KF-030                             | 20<br>80        | 40<br>4                     | Alyuminiy va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.                                   |
| FL-086                                      | 20<br>80        | 5<br>2                      |                                                                                                                                                                        |
| Alkidlistirolli<br>MS-015                   | 20              | 2                           | Isiqlikda ishlatiladigan qora metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.                                                         |

|                                      |     |      |                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pentaftalli<br>PF-020                | 100 | 0,5  | Qora metallar va yog'ochdan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi. |
| Akrilli<br>AK-070                    | 20  | 1,0  | Alyuminiy va magniy qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.                      |
| Polivinil-<br>butirolli VL-2         | 20  | 0,25 | Qora va rangli metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.  |
| Epoksidli<br>EP-09T                  | 150 | 1,0  | Qora va rangli metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.  |
| Melaminfor-<br>maludegidli<br>EF-083 | 150 | 0,3  | Qora metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida moy va benzin ta'siriga chidamli qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi.        |

Tarkibida fosfor kislota bo'lgan fosfatlovchi VL-02, VL-08, VL-023 gruntovkalari anchagina afzalliklarga ega. Ular metall sirtiga surtilganda korroziyaga qarshi fosfat pardasi hosil bo'ladi. Fosfatlovchi gruntovkalar ustidan GF-020, FL-63k kabi gruntovkalarni surtish lozim.

Gruntovkalar purkash, cho'tka yordamida yoki botirish yo'li bilan surtiladi. Gruntovka 15-20 mkm qalinlikda surtiladi. Gruntovkalangandan so'ng ishlov berilgan buyum yaxshilab quritilishi kerak.

Shpatlyovka. Shpatlyovkalar loklarga ko'p miqdorda (parda hosil qiluvchi modda massasiga nisbatan 400 foiz miqdorda) pigment va to'ldirgich (odatda bo'r) qo'shib tayyorlanadi.

#### 5.4-jadval. Shpatlyovkani quritish rejimi va ishlatiladigan sohasi

| Shpatlyovka                       | quritish rejimi |                                    | Ishlatish sohasi                                                                               |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | Harorat<br>°C   | quritish<br>davomiy-<br>ligi, soat |                                                                                                |
| Perxlorvinil:<br>XV-005<br>XV-004 | 20<br>60        | 2,5<br>1.0                         | Umumiy va mahalliy qoplam berishda. Mahalliy shpatlyovkalashda ishlatiladi.                    |
| Pentaftalli<br>PF-002             | 20              | 24                                 | Umumiy va mahalliy shpatlyovkalashda ishlatiladi.                                              |
| Moyli<br>KF-003                   | 100             | 1,0                                | Isiqlikdagi sirtlarda qoplama hosil qilishda umumiy va mahalliy shpatlyovkalashda ishlatiladi. |
| Nitrotsellyuloz<br>ali NL-007     | 20              | 1,0                                | Unchalik katta bo'lmagan nuqsonlarni to'g'rilashda ishlatiladi.                                |

|                           |    |      |                                                                                                                                     |
|---------------------------|----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alkidlistirolli<br>MS-006 | 20 | 0,25 | Unchalik katta bo'lmagan nuqsonlarni to'g'rilashda ishlatiladi.                                                                     |
| Epoksidli:<br>EP-0010     | 20 | 24   | CHuqurligi 2 mm gacha (to'ldirgich bilan 5 mm gacha) bo'lgan nuqsonli yuzalarda kimyoviy turg'un qoplam hosil qilishda ishlatiladi. |
| EP-0020                   | 20 | 24   | 5 mm gacha egilgan yuzalarni to'g'rilashda ishlatiladi.                                                                             |

Avtomobillarning tashqi sirtlariga ishlov berish uchun pentaftalli (PF-002), poliefirli (PE-0044), epoksidli (EP-0010) va boshqa shpatlyovkalar ishlab chiqariladi (shpatlyovkalar to'g'risidagi ma'lumot 4.4-jadvalda keltirilgan). Metallar uchun ishlatiladigan shpatlyovkani qo'rg'oshinli yoki ruxli beliladan, yog'ochlar uchun esa bo'r, alif, duradgorlik yelimidan tayyorlash mumkin.

Shpatlyovkalar quyuk pastadan iborat bo'lgani sababli, quriganda yorilib, uvalanib ketmasligi uchun shpatlyovka qatlamining umumiy qalinligi 2 mm dan, bir marta surtilgan qatlamning qalinligi esa 0,5 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak. Gruntovkalangan sirtning avval u yer-bu yeriga, so'ngra butun sirtiga yaxlit qilib shpatlyovka surtiladi. Qatlamlarning umumiy soni to'rtadan oshmasligi, navbatdagi qatlamni surtishdan oldin avvalgi quritilishi lozim. Quritgandan so'ng har biri shpatlyovka qatlami dag'al (80-120 nomerli) jilvir qogoz bilan jilvirlanadi. So'ngra tashqi qatlam suv yoki erituvchi bilan namlanib, suvga chidamli 150-180 nomerli mayin jilvir qog'oz yoki pemza bilan jilvirlanadi. Sirt qo'lda yoki maxsus mashinalar bilan jilvirlanadi, so'ngra latta, cho'tka yoki changYutkich bilan changdan tozalanadi.

Erituvchilar. Erituvchi sifatida butil va etil spirtlar, solüvent, toluol, atseton, ksilol, uaytspirit (benzinning 165-200 °C bo'lgan tor fraktsiyasi) va ularning aralashmalari ishlatiladi. Bulardan tashqari, parda hosil qiluvchi modda turiga qarab, sanoatda chiqariladigan R-4, R-5, 648, 646, 647,651, RDV, RE-1, R-40 va boshqa Suyuqliklardan foydalanish mumkin. Bularning hammasi tarkibida turli miqdorda etil, butil spirti, atseton, ksilol va boshqa moddalar bo'lgan eritmalaridir.

Mukammal ta'mirlanayotganda yangi qoplama surtishdan oldin eski bo'yoqni ketkazish zarur. Buning uchun turli erituvchi va Yuvish Suyuqliklaridan foydalaniladi. ATF-1 Suyuqligini ta'siri kuchli bo'lib bo'yoqlarni 20 minut ichida parchalaydi. Bu Suyuqlikni ish o'rnining o'zida tayyorlash mumkin. Buning uchun atseton, spirt, toluol, skipidar kabi erituvchilar kerak bo'ladi. qaynoq suvda 30-40 °S gacha isitilgan Suyuqliklardan foydalaniladi.

Zanglarni ketkazish uchun tarkibida kislotalar organik to'ldirgichlar bo'lgan ko'pgina vositalar tavsiya etiladi. Sanoatda tarkibida ortofosfor kislota, etil va butil spirtlar, gidroksinon bo'lgan 1120 nomerli tarkib ishlab chiqariladi. Kislota zangni eritib, sirtida fosfat pardasi hosil qiladi. Bu parda metallning yemirilishiga to'sqinlik qiladi. Tarkib cho'tka yoki bo'yoq purkagich bilan surtiladi va 2-4 minutdan so'ng Yuvib tashlanadi. Shundan keyin ishlov berilgan sirt quritiladi va kislota qoldiqlari 107 nomerli Suyuqlik (ammiak bilan etil spirtning suvdagi eritmasi) bilan neytrallanadi.

Agar zangni ketkazish uchun tayyor tarkib bo'lmasa, uni tayyorlash mumkin. Buning uchun shisha bankaga 40-50 g kartoshka kraxmali va shuncha suv solinib, massa yaxshilab aralashtiriladi. Olingan aralashmani aralashtirib turgan holda asta-sekin 100 ml kontsentrangan sulufat kislotaga quyiladi. Pasta quyilib, tiniq holatga o'tadi. Ishlov beriladigan sirtga tarkib cho'tka bilan surtiladi va 2-3 minutdan so'ng 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 ko'lqop kiyib foydalanish zarur.

Sirtlarni bo'yashga tayyorlashda bajariladigan eng so'nggi operatsiya yog'sizlantirishdir. Bu maqsadda uayt-spirit yoki benzin-erituvchidan foydalanish mumkin. Yuqori vositalari tarkibidagi moddalar yog' qatlamlarini yaxshi ketkazadi. 11 suvga 1g kaustik soda (o'yuuvchi natriy), 5-10 g kalütsiylangan soda, 15-25 g trinatriyfosfat, 1 g Suyuq shisha qo'shib tayyorlangan yog'sizlantirgichni tavsiya etish mumkin. Sintetik Yuqori vositalari MS (MS-6, MS-5)dan foydalanish ham yaxshi natija beradi. Yaxshi yog'sizlantiradigan sirtida suv tomchilari to'planmaydi, balki oqib tushib ketadi.

Oldindan tayyorlangan sirtga lok-bo'yoq materiallari, bo'yoq purkagich yoki cho'tka bilan 2-3 qatlam qilib surtiladi. Agar purkagichdan foydalanilsa, bo'yoq oqimi sirtga perpendikulyar tarzda yo'nalishi kerak. Material avval vertikal polosalar tarzda, so'ngra gorizontaal polosalar tarzda surtiladi. Faqat shundagina bir tekis qoplam hosil qilish mumkin. yangi polosadan kattaroq bo'lishi kerakligini unutmaslik zarur. Bo'yashni chang va suv tushmasligi uchun xona ichida yoki bostirma tagida 10° C dan past bo'lmagan haroratda bajarish lozim.

Lok-bo'yoq qoplama qurigandan so'ng nam o'tkazmaydigan qattiq parda hosil qiladi. Barcha tayyorgarlik operatsiyalari bajarilsa, asosiy lok-bo'yoq materiallari (shpatlyovka, gruntovka, emal) to'g'ri tanlansa va ularni surtish qoidalariga amal qilinsa, ta'mirlangandan keyin zavodnikidan qolishmaydigan qoplama olinadi. Ammo barcha operatsiyalarga to'la amal qilinganda ham lok va bo'yoqlar faqat bir necha yilgina xizmat qilishi mumkin. Shu sababli materiallarni himoya qilish uchun hozir tarkibida korroziyalanishni sekinlatkichlar (ingibitorlar) bo'lgan zangni ketkazuvchi vositalar ingibitor qo'shilgan sovuqlayin fosfatlash eritmalari ishlatilmoqda. Ular bo'yashdan oldin avtomobillar, qishloq xo'jalik mashinalari va turli uskunalarining sirtlariga ishlov berish uchun tavsiya etiladi. Bundan tashqari, sun'iy olif asosida ingibitorli bo'yoqlar ishlab chiqarilgan. Bu vositalardan foydalanilsa, zangni ketkazish va bo'yashdan oldin sirtni yog'sizlantirishga xojat qolmaydi. Ingibitor qo'shilgan 1 va 2 nomerli bo'yoqlar, masalan neft mahsulotlarini saqlash hamda, haydash uchun mo'ljallangan po'lat truba va rezervuarlarni korroziyalanishdan saklaydi. Fosfat bo'yoq qoplamlarning narxi odatdagisidan 2-3 marta arzon, ammo undan 3 marta uzoq xizmat qiladi.

Lok-bo'yoq materiallarining sifatini xarakterlovchi ko'rsatkichlar. Lok-bo'yoq materiallarini sifatini baholashda bir qator ko'rsatkichlarga asoslaniladi: bo'yoqning berkituvchanligi, qovushoqligi, mustaqkamligi, qurish tezligi va boshqalar.

Bo'yoqning berkituvchanligi. Bo'yoq bir jinsli yuzaga bir tekis qilib surtilganda shu Yuzaning avvalgi rangini ko'rinmaydigan holga keltirish xususiyati yoki ular oq-qora rangli yuzaga surtilganda undagi oq va qora joylar orasidagi farq yo'qolib, Yuzaning hammasini bir xil rangli qilib ko'rsata olish xususiyatlari shu bo'yoq va emalning biriktiruvchanligi deyiladi.

Son jihatidan esa bo'yoqlarning berkituvchanligi  $1\text{ m}^2$  yuzaning oldingi rangini ko'rinmaydigan holga kelguncha bo'yash uchun sarf bo'lgan bo'yoqning gramm hisobidagi miqdori bilan ifodalanadi. Ishlatishga yaroqli bo'lgan moyli bo'yoqlar va emallarning berkituvchanligi, odatda, yo'lli oyna plastinka yoki shaxmat taxtasi usuli bilan aniqlanadi. Ikkala holda ham cho'tka bilan surtilgan va hali qotmagan emal va bo'yoqlarning berkituvchanligi aniqlanadi.

Bo'yoqning berkituvchanligini yo'lli oyna plastinka yordamida aniqlash. Bunda qalinligi 2...2,5 mm bo'lgan, rangsiz oynadan kesib olingan 100...300 mm o'lchamli plastinkaning bir tomoniga uzunligi 250 mm va eni 15 mm keladigan tasma shaklidagi uch yo'l bo'yoq surtiladi. Plastinkaning ikkinchi chet tomoni qora, o'rtasi esa oq rangga bo'yaladi. Plastinkaning ikkinchi tomoniga sinalayotgan material cho'tka bilan Yupqa qilib surtiladi. Oq qog'oz ustiga qo'yilgan plastinkaning sirti tasma shaklida, uch yo'lli bo'yoq surtilgan ranglar ko'rinmay qolguncha bo'yash davom ettiriladi. Agar birinchi qatlam berilgandan so'ng oq va qora yo'llar ko'rinsa, u holda qatlam 5 minut davomida quritiladi va ikkinchi qatlam bo'yoq beriladi va shunday yo'l bilan bo'yash oq va qora yo'lli ranglar ko'rinmay qolguncha bo'yash davom ettiriladi. Shundan so'ng bo'yalgan oyna plastinka  $50-60^{\circ}\text{C}$  haroratda 10 minut davomida quritiladi. Bo'yashdan oldin va bo'yalgandan keyin plastinka tortiladi va uni berkitish uchun sarf bo'lgan sinalayotgan bo'yoqning miqdori aniqlanadi.

Bo'yoqning qovushoqligi. Qovushoqlik lok-bo'yoq materiallarining muhim xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Bo'yoqning qovushoqligini to'g'ri belgilash va bo'yoq tayyorlash jarayonida qovushoqlikni ma'lum chegarada bo'lishini ta'minlash zarur.

Bo'yoqning qovushoqligini aniqlashda VZ-4 rusumli viskozimetrdan (4.4-rasm) foydalaniladi. VZ-4 viskozimetri sig'imi 100 ml bo'lgan plastmassa stakan ko'rinishida tayyorlangan bo'lib, tubida diametri 4 mm bo'lgan kalibrlangan teshik mavjud, bu teshik po'lat sharik bilan berkitiladi, sharik yuzasiga stakandan tashqariga chiqib turuvchi simli ip kavsharlangan. Viskozimetr yuqori sathigacha sinalishi lozim bo'lgan bo'yoq bilan to'ldiriladi. Shundan so'ng bo'yoqning qovushoqligini uning stakandan oqib tushish vaqtini sekundometrda aniqlash yo'li bilan belgilanadi. Sekundometr sharik unga kavsharlangan sim yordamida bo'yoqdan tezlik bilan tortib chiqarilgan paytda ishga tushiriladi va bo'yoqning stakandan to'la oqib tushgungacha o'tgan vaqt uning qovushoqligi deb belgilanadi.

Xona haroratida bo'yoqning qovushoqligi quyidagi chegaralarda bo'lishi lozim: maxsus bo'yoq sepuvchi moslamalarda sepishga yaroqli bo'lgan bo'yoqning qovushoqligi 20-30 s chegarasida, cho'tka yordamida ishlatiladigan bo'yoqlar uchun esa 30-60 s chegarasida bo'lishi lozim.

Bo'yoqning viskozimetrdan oqib tushish vaqti 20 sekunddan kam bo'lsa, bo'yoqning qovushoqligi yetarli bo'lmaydi, shuning bilan birga bo'yoqning

berkituvchanlik xususiyati past bo'ladi. Bunday bo'yoqlardan foydalanganda material isrofi ortib ketadi. Shuning uchun bunday bo'yoqni ishlatishdan oldin Suyultirilmagan bo'yoq qo'shib zarur qovushoqlikkacha quYultirish lozim.

Bo'yoqning viskozimetrdan oqib tushish vaqti 60 sekunddan ortib ketsa ham uni ishlatish maqsadga muvofiq emas. Chunki bo'yoqning qovushoqligini bu ko'rsatkichdan ortib ketishi uning berkituvchanlik xususiyatini yomonlishtirish bilan birga sifatli qoplamalar olishga to'sqinlik qiladi. Hosil qilingan qoplamalar qurish paytidayoq yorilib ketishi mumkin.

Bo'yoqlarning ishchi qovushoqligi turli markadagi bo'yoqlar 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.

Bo'yoq pardasining egilishga bo'lgan mustahkamligi. Bo'yoq pardasining egilishga bo'lgan mustahkamligi bo'yoqni qanday ish sharoitlarida ishlatish mumkinligini aniqlashga imkon beradi. Lok-bo'yoq pardaning egilishga bo'lgan mustahkamligi elastiklik shkalasi deb nomlangan asbobda aniqlanadi (5.5-rasm). Bunda pardali asos ma'lum diametrli sterjenga o'ralganda uzilmasligi (sinish, yorilish, darz ketish) va ko'chmasligi kerak. Asbob plastmassa taglikka o'rnatilgan va vintlar yordamida mahkamlangan.

Mustahkamligi aniqlanishi lozim bo'lgan bo'yoq qalinligi 0,2...0,3 mm bo'lgan tunuka plastinkaga surkaladi va quritiladi. Quritilgandan keyin (nitroloklar uchun qurish vaqti 24 soat, moyli bo'yoqlar uchun 72 soat) undan eni 20 mm, uzunligi 100 mm li tasma qirqib olinadi. Keyin tasmalardan biri bo'yalgan tomonini yuqoriga qilib diametri 20 mm bo'lgan sterjen atrofida  $180^{\circ}$  C ga egiladi. Egish xona haroratida ( $20 \pm 5^{\circ}$  C) va qisqa vaqt (2...3 s) ichida amalga oshiriladi. Agar parda sirtida egilishdan so'ng lupa yordamida ko'rinadigan singan yoki darz ketgan joylar bo'lmasa egishni diametri 15 mm, 10 mm va hokazo sterjenlarda, ya'ni bo'yoq parda sirtida yoriqlar (darz ketish va qatlam-qatlam bo'lib ko'chish) payda bo'lguncha davom ettiriladi.

Bo'yoq pardasining egilish mustahkamligi shu lok-bo'yoq pardani egishda shikastlanmay qolgan sterjanning eng kichik diametri bilan ifodalanadi. Masalan «Elastiklik 15» deyilganda, parda diametri 15 mm dan ortiq bo'lgan sterjenlar atrofida egilganda o'zgarmaydi deb tushuniladi, ammo diametri 10 mm li sterjenda u buziladi va yoriqlar bilan qoplanadi.

Agar parda diametri 20 mm bo'lgan sterjen atrofida egilganda urilgan yoki ko'chib ketish hollari ro'y bersa u holda parda «Elastik emas», ya'ni mo'rt deb baholanadi.

Pardaning zarbiy kuch ta'siriga chidamliligini aniqlash bo'yalgan sirtga yuqoridan sharcha tashlab aniqlanadi. Odatda har bir buyum uchun texnikaviy shart yoki standartlarda parda mustahkamligi ko'rsatiladi.

Pardaning zarbga bo'lgan mustahkamligi yuqoridan 10 N Yukni erkin tashlab yuborganda lok-bo'yoq pardali metall plastinka yuzida deformatsiya paydo qilmaydigan

Lok- bo'yoq materiallarini ishlatishda xavfsizlik choralari. Avtomobil detallarini bo'yashda bo'yash mintaqasini havosi bo'yoqlarning mayda zarralari va bo'yoq tarkibidagi erituvchilar bug'lari bilan ifloslanadi. Buning natijasida bo'yash

mintaqasida mehnat qiluvchi ishchilar organizmiga zararli ta'sir etuvchi va yong'in jihatdan xavfli bo'lgan bo'yash materiali tuman hosil bo'ladi. Shuning uchun bo'yash ishlarini boshlashdan oldin barcha ishchilar bo'yash jarayonidagi texnika xavfsizligi va yong'in xavfsizligi qoidalari bo'yicha yo'riqnomadan o'tkazilishlari lozim.

Bo'yash ishlari bajariladigan lok-bo'yoq materiallari tayyorlanadigan va saqlanadigan xonalarda chekish, payvandlash ishlarini va shuningdek uchqun chiqishi xavfi bo'lgan boshqa ishlarni bajarish qat'iy qat'iylanadi.

Lok-bo'yoq materiallarini saqlash va tashishda yopiq taralardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bo'sh taralarni og'zi doimo berk holda bo'lishi va lok-bo'yoq materiallari omboridan tashqarida, ishlab chiqarish binosidan kamida 20 m uzoqlikda saqlanishi lozim.

Taralarni lok-bo'yoq materiallaridan to'liq bo'shatilganligini nazorat qilishda gugurt yordamida yoritish qat'iy qat'iylanadi. Taralar erituvchi bug'laridan obdon tozalangandan keyingina ularni ta'mirlashga ruxsat etiladi. Alyuminiy kukunini nam tegmaydigan xonada saqlash lozim, chunki alYuminiy kukuniga nam tekkanda u o'z-o'zidan alanganishi mumkin. Moy va lok-bo'yoq materiallari tekkan artish-tozalash materiallarini yopiq metall yashiqalarda saqlash va ish smenasi oxirida xonadan tashqariga olib chiqib tashlash lozim.

Bo'yash, lok-bo'yoq materiallarini tayyorlash xonalari va omborxonalar yong'inga qarshi jihoz va asboblardan ta'minlanishi lozim. Bo'yash mintaqasining egallagan maydoni 50 m<sup>2</sup> gacha bo'lsa, bitta OU-2, OU-5 yoki OU-8 markali uglekislotali o't o'chirgich, ikkita ko'pikli kimyoviy o't o'chirgich, hajmi 0,5 m<sup>3</sup> dan kichik bo'lmagan qum to'ldirilgan yashiq, belkurak, kiygiz, 1,5-1,5 o'lchamli odevay bilan ta'minlanishi lozim.

Lok-bo'yoq materiallari bilan ishlovchi ishchilar maxsus kiyim kiyishlari lozim. Lok-bo'yoq materiallarini bo'yoq sepuvchi jihozlardan yordamida sepishda hosil bo'ladigan lok-bo'yoq materiallari tumanidan nafas olish organlarini himoyalash uchun ishchilar RMP-62, RU-60 va boshqa turdagi respiratorlar bilan ta'minlanishlari zarur.

Bo'yash jarayonida bo'yoq yoki erituvchilarni qo'lga tegishi xavfi bo'lganligi uchun qo'l terisini himoyalashda IER-1, XIOT-6, PM-1 pastalaridan, IDM sovunidan, biologik va himoya qulqoplaridan foydalaniladi.

Biologik qo'lqop kazein (13 foiz massasiga ko'ra), ammiakning 25 foizli eritmasi (2 foiz), glitserin (13 foiz), 96 foizli etil spirti (36 foiz), distillangan suvlardan (36 foiz) iborat bo'lib, bu aralashma cho'tka yordamida qo'lga surtilganda 30-40 sekunddan so'ng himoya pardasi hosil qiladi. Himoya pardasi organik erituvchilar ta'siriga chidamli, ammo issiq suvda sovun yordamida yuvganda osongina yuvilib ketadi.

Lok-bo'yoq materiallari qo'l terisiga tekkanda, terini «Ralli», «REM», «Flora» kabi pastalar yordamida tozalash tavsiya etiladi.

Qo'l terisini tozalash uchun maxsus pastalar bo'lmaganda esa, bo'yoq tekkan qo'l terisini avval Yumshoq quruq latta yordamida yaxshilab artish, so'ngra lattani erituvchida namlab, terini bo'yoq tekkan qismlarni artish, shundan keyin issiq suvda sovunlab Yuvish zarur. Qo'l artib quritilgandan so'ng qo'lga panolinli krem surtish

tavsiya etiladi. Qo'l terisiga tekkan bo'yoqlarni tozalashda zaharlilik darajasi Yuqori bo'lmagan erituvchilar: uayt-spirit, skipidar (moyli bo'yoqlar uchun), etil spirt, atsetondan (epoksidli va nitrotsellYulozali bo'yoqlar uchun) foydalaniladi. Qo'lni tozalash va Yuvishda benzol va boshqa zaharli erituvchilardan foydalanishga ruxsat etilmaydi.

18 yoshga to'lmagan shaxslar, xomilador va emizikli ayollar lok-bo'yoq materiallari bilash ishlashga qo'yilmaydilar.

Bo'yash bo'limi xonalari yorug', toza va changsiz bo'lishi lozim. Bo'yash xonasining konstruktiv elementlari va to'siqlari (devorlari, shifti, poli va boshqalar) yong'in ta'siriga chidamli bo'lishi lozim. Xona devorining ichki Yuzasiga 2,4 m balandlikkacha maxsus plitka yopishtirilishi, poli esa mustahkam, yonmaydigan va sirpanchiq bo'lmagan. Shuning bilan birga iflosliklardan oson tozalanadigan materialdan bo'lishi kerak. Xona harorati 15-16<sup>0</sup> C dan past bo'lmasligi, havoning solishtirma namligi esa 60 foizdan ortiq bo'lmasligi lozim. Xona past bosimli havo yoki suv yordamida isitilishi lozim. Suv yordamida isitishda isitish asboblarning sirtqi Yuzalari harorati 90<sup>0</sup> C dan ortiq bo'lmasligi lozim.

Ishchilarni ish sharoitlarini yaxshilash maqsadida bo'yash xonalari so'ruvchi ventilyatsiya bilan ta'minlanishi lozim.

Bo'yash uchastkasini yoritishda tabiiy va sun'iy yoritishdan foydalaniladi. Bo'yash uchastkasining yoritilganligi 75 lk dan kam bo'lmasligi lozim.

Bo'yoq tayyorlashda ishlatiladigan bo'yoq, lok va erituvchilarning uchastkadagi miqdori kunlik ehtiyojdan ortiq bo'lmasligi lozim. Bu materiallarning qolgan qismi maxsus omborxonalarda saqlanadi.

Bo'yash uchastkasida, bo'yoq tayyorlash bo'limlarida va lok-bo'yoq materiallari omborxonalarda oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va ovqatlanish taqiqlanadi.

Elektr jihozlari bilan ishlaganda juda ham ehtiyot bo'lish lozim. Tanaffus paytlarida, jihozni bir joydan ikkinchi joyga siljatilganda, shuningdek jihoz ozginagina nosozlikka ega bo'lganda ham elektr tarmog'idan uzilishi lozim. Elektr jihozlarini ish paytida o'zgartirish yoki sozlash taqiqlanadi.

Avtobus saloni ichini bo'yashda uning eshiklari, oynalari va lYuklari ochiq holda bo'lishi lozim.

«Bo'yash tsexlari uchun texnika xavfsizligi va ishlab chiqarish sanitariyasi qoidalari va me'yorlari»ga binoan bitta bo'yash kamerasida nitrotsellYuloza va alkidli materiallarni ishlatish taqiqlanadi. Agar ulardan birin-ketin ishlatish zarurati payda bo'lsa, avvalo kamera ishlatilgan bo'yoq qoldiqlari va havodagi aralashmalaridan obdon tozalanishi lozim.

Pigmentlar va to'ldiruvchilarga oid atamalar. Hozirgi paytda faqat noorganik pigmentlar va to'ldiruvchilar uchun atamalar standard mavjud (GOST 19487-74), LBM uchun atamalar standard ishlab chiqilmagan. Quyida LBM va ular komponentlarining umumiy qabul qilingan atama va aniqlanishlari keltirilgan.

LBM — buyum sirtiga Yupqa qatlam qilib surtilganda himoya yoki manzarali qoplama hosil qila oluvchi mahsulot.

LBQ — lok-bo'yoq qatлами buyum sirtiga bir yoki bir necha qatlam qilib surtilgandan so'ng Yuzada shakllanuvchi qoplama hosil qiladi, u yetarlicha darajada adgeziyaga ega bo'ladi.

Lok — qoplama hosil qiluvchi moddalarning (smola, selluloza efirlari, bitumlar, o'simlik yog'lari va yog' kislotalari) organik erituvchi yoki suvdagi eritmasi, qotganidan (quriganidan) so'ng qattiq, bir jinsli va tiniq (bitum lokidan tashqari) plyonka hosil qiladi.

Yarimtayyor lok — yarim mahsulot ko'rinishida bo'lib, emallar va boshqa LBM ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan.

Emal — pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda lokdagi suspenziyasi, quriganidan (qotganidan) so'ng tiniq bo'lmagan, qattiq, har xil yaltiroq va Yuza fakturali plyonka hosil qiladi.

Bo'yoq — pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda yog', olif, emulsiya, lateks yoki boshqa plyonka hosil qiluvchi moddadagi suspenziyasi, quriganidan (qotganidan) so'ng tiniq bo'lmagan, bo'yalgan bir jinsli plyonka hosil qiladi.

Suvli-dispersion (emulsion) bo'yoq — pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda sintetik polimerlar (polivinilasetat emulsiyasi, butadiyen-stirol lateks va b.) suvli dispersiyasidagi yordamchi qo'shilmalar (emulgator, stabilizator va b.) solingan suspenziyasi, qotganidan so'ng bo'yalgan xira qoplama hosil qiladi.

Gruntovka — pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda plyonka hosil qiluvchi moddalardagi (olif, lok va b.) suspenziyasi, quriganidan so'ng asosga va yonuvchanligi yuqori qatlamlarga adgeziyasi yaxshi, tiniq bo'lmagan, bir jinsli plyonka hosil qiladi.

Shpatlevka — qovushqoq pastasimon massa, pigment, to'ldiruvchi va plyonka hosil qiluvchi aralashmalardan iborat, bo'yalayotgan yuzaning notekisliklari, chuqurliklarini to'ldirishga mo'ljallangan.

Olif — plyonka hosil qiluvchi suyuqlik — qurishni tezlatish uchun sikkativ qo'shilgan o'simlik yog'i va yog'li alkid smolalarni qayta ishlash mahsuloti.

Sikkativ — oksid ko'rinishida va organik erituvchilarda sovunli eritma ko'rinishidagi (naftenat, linoleat, rezinat va b.) ba'zi metallar (asosan, qo'rg'oshin, marganes va kobalt) birikmalari, LBM tayyorlashda va ishlatishda qurishni tezlatish uchun katalizator sifatida qo'shiladi.

Erituvchi — organik uchuvchan Suyuqlik (uglevodorod, keten, spirt, efir va b.) yoki shunga o'xshash suyuqliklar aralashmasi, plyonka hosil qiluvchini eritish va LBM ga zarur konsistensiya berish uchun xizmat qiladi.

Suyultirgich — organik uchuvchan suyuqlik, LBM qovush-qoqligini kamaytirish va yuzalarga surtishga yaroqli qilish maqsadida ishlatiladi.

Noorganik pigment — tabiiy yoki sintetik quruq, bo'yovchi noorganik modda, dispersion muhitlarda erimaydi va plyonka hosil qiluvchi bilan LBQ hosil qiladi.

Organik pigment — sintetik organik quruq bo'yovchi modda (azo-, diazopigmentlar, ftalatsianin va b.), dispersion muhitlarda erimaydi va plyonka hosil qiluvchi bilan rangli emal va yorug' (to'q) rangli, yuqori sifatli bo'yoq hosil qiladi.

To'ldiruvchi — quruq noorganik modda, dispersion muhitlarda erimaydi, yonish va bo'yash xususiyati past, pigmentlarga qo'shimcha sifatida ishlatiladi, tiniq

bo'lmagan LBM tayyorlashda ularga xos xususiyatlar beradi va pigmentlar tejab qolinadi.

Plastifikator — organik mahsulot, deyarli uchmaydi. LBQ ga elastiklik berish maqsadida plyonka hosil qiluvchiga qo'shiladi.

## **6-mavzu.** Transport vositalarida ishlatiladigan sintetik yelimlar va jihozlash materiallari

### **Reja**

1. Elimlar haqida umumiy ma'lumot
2. Smolalar asosidagi yelimlar.
3. Kauchuk asosidagi yelimlar.
4. Qoplama materiallar.
5. Qistirma va zichlovchi materiallar.
6. Elektroizolyatsion materiallar.
7. Yog'och materiallari.

Yelimli birikmalardan foydalaniladigan sohalar muntazam kengayib bormoqda. Bunga sabab shuki, ular payvand va boshqa birikmalarga nisbatan qator afzalliklarga ega, chunonchi, ular bilan turli xil materiallarni biriktirish mumkin, bunda buyum konstruksiyaning massasi kamayadi, atmosfera ta'sirlariga chidamli. Bundan tashqari yelimlar biriktirish texnologiyasiga juda oddiy. Sanoatda ishlab chiqariladigan yelimlar bilan materiallar, qotishmalar, shisha keramika, plastmassa, yog'och va boshqa ko'pgina materiallarni biriktirish mumkin. Yelimli birikmalardan foydalanilganda mablag' va mehnat sarfi ancha kamayadi, konstruksiyani korroziyaga chidamliligi ortadi, birikmalardagi zo'riqish kamayadi.

Avtomobilsozlikda yelimlardan dastlab shovqinni izolyatsiyalovchi va salonni bezash materiallarini yopishtirishdagina foydalanilgan. Bunda asosan tabiiy kauchuk va bitum asosidagi yelim va germetiklardan foydalanilgan. XX asrning 60-yillarida esa tormoz kalodkalarini yopishtirishda fenolli yelimlardan foydalanila boshlandi. Zamonaviy avtomobillar ishlab chiqarila boshlanishi natijasida avtomobilsozlikda yelim va germetiklardan foydalanish sezilarli darajada ortdi. Avtomobil sanoati uchun maxsus 15 nomlanishdagi yelimlar va 10 nomlanishdagi germetiklar ishlab chiqarila boshlandi. Hozirgi kunga kelib yelim va germetiklarning assortimenti yanada kengaydi. So'nggi yangiliklardan biri avtomobillarni saloniga o'rnatiladigan orqani ko'rish ko'zgusini avtomobilning old oynasiga yopishtirishda akril yelimlardan foydalanishdir.

Yelimlar yordamida biriktirish quyidagi afzalliklarga ega:

- xususiyatlari, elastiklik moduli va qalinligidan har xil bo'lgan turli materiallardan tayyorlangan buyumlarni biriktirish mumkin; juda yupqa listlarni ham biriktirish mumkin (yupqa listlarni boshqa usullarda biriktirilganda yuklanish kontsentratsiyasining yuqoriligi tufayli detal ishdan chiqishi mumkin);
- boshqa usullar asosida tayyorlash mumkin bo'lmagan murakkab shaklli buyumlar tayyorlash mumkin;

- konstruktsiyani kam xarajat qilgan holda va tezlik bilan yig'ish imkoniyati mavjudligi, shuning bilan bir paytda konstruktsiyaning bir necha elementlarini biriktirish mumkinligi;

- yelim asosida hosil qilingan birikmalarning mustahkamligi bir qator hollarda boshqa usullarda hosil qilingan birikmalarning mustahkamligidan yuqori, tannarxi esa past bo'ladi;

- yuklanish yelimli birikmalarda yuza bo'yicha teng taqsimlanadi, yuklanish kontsentratsiyasi minimal bo'ladi;

- boltli va parchin mixli birikmalar o'rniga yelimli birikmalardan foydalanish konstruktsiya massasini kamaytiradi.

Yelimlar qotganida biriktiriladigan sirtlarga yaxshi yopishadigan parda hosil qiluvchi moddadir. Yelim kompozitsiyasi tarkibiga asosiy yelimlovchi komponentdan tashqari qotirgichlar, qotishni tezlatgichlar, plastifikatorlar, to'ldirgichlar, erituvchilar (ishlatish oson bo'lishi uchun) kiradi. yelim, odatda, yuqori haroratda qotirgichlar ta'sirida qattiq holatga o'tadi.

Yelimli birikmalarning ish harorati uncha yuqori emas kamdan-kam holda  $350^{\circ}\text{C}$  dan ortadi. Bu ularning asosiy kamchiligidir. Lekin  $500^{\circ}\text{C}$  va undan Yuqori haroratda ham ishlay oladigan yelim-tsementlar yaratilgan. Yelim tarkibidagi erituvchilar yelim qotganida bug'lanadi. Buning natijasida yelim kirishib, birikmalarning mustahkamligi pasayadi. Shuning uchun bug'lanmaydigan, balki parda bilan reaksiyaga kirishadigan erituvchi qo'shilgan yelimning xossalari ancha yaxshi bo'ladi. To'ldirgichlar (kvarts changi, chinni changi, metall oksidlar) ham yelimning kirishishini kamaytiradi va ayni vaqtda pardaning mustahkamligini, issiqlik o'tkazuvchanligini oshiradi. Yangi polimer materiallardan foydalanilganda yelimli birikmalarga xos kamchiliklar bo'lmaydi hamda ular ishlatiladigan sohalar ko'payadi.

Parda hosil qiluvchi asosiy modda turiga ko'ra barcha yelimlar tabiiy va sintetik yelimlarga bo'linadi. Tabiiy yelimlarga hayvonot yelimlari (kazein, albumin, glyutin yelimlari) va o'simlik yelimlari (kraxmal, dekkstrin, tabiiy kauchuk, guttapercha asosida tayyorlangan yelimlar) kiradi. Ular texnikada kam ishlatiladi.

Smolalar asosidagi yelimlar. Sanoat miqiyosida ishlatiladigan yelimlar termoplastik yoki termoreaktiv sintetik smolalardan olinadi. Termoplastik yelimlar etilen, propilen, metilmetakrilat va hokazolar polimerlari asosida tayyorlanadi. Ular asosan kam Yuklanish tushadigan birikmalarda ishlatiladi. Kengroq tarqalgan termoreaktiv yelimlar (fenolformalüdegid, karbomid, epoksid yoki boshqa yelimlar) issiq holda va sovuqlayin qotadigan xillarga bo'linadi. Sovuqlayin qotadigan yelimlar xona haroratida qotadi. Ularga qotirgich bevosita ishlatish oldidan qo'shiladi. Qaynoq holda yelimlaganda, odatda, ancha mustahkam birikma hosil bo'ladi, yopishish 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 tipidagi yelimlar ancha keng tarqalgan. Yelimlab biriktirish ishlari  $140-200^{\circ}\text{C}$  haroratda bajariladi. Bunda biriktiriladigan Yuzalar  $0,1-2\text{ MPa}$  ( $1-200\text{ kgk sm}^2$ ) bosim ostida  $0,5-1,0$  soat tutib turiladi. Ularni metallarni o'zaro va plastmassalar bilan biriktirishda ishlatiladi. BF-6 yelimida plastifikatorlar ko'p

bo'lganligi uchun ulardan gazlamalarni, terini o'zaro, shuningdek metallarga yopishtirishda foydalaniladi. BF tipidagi yelimlarning qovushoqligi 30-60 s oralig'ida bo'ladi. yelimning qurishidan keyin qoladigan quruq qoldiq yelimning massasiga nisbatan 10-20 foizni tashkil etadi. Ish harorati minus 60 dan 60<sup>0</sup> C gacha. Hosil qilingan birikmaning siljishga bo'lgan mustahkamligi 12-15 MPa ga yetadi. Bu smolalar asosida yanada issiqqa chidamliroq (ish harorati minus 60 dan 300<sup>0</sup> C gacha) VS yelimlari ishlab chiqariladi. Ta'mirlash ishlarida ulardan tormozlarning friktsion kolodkalari va tishlashish diskklarining ustquymalarini yelimlab biriktirishda foydalaniladi (140-180<sup>0</sup> C gacha qizdirilganda qotadi). VS yelimlarining qovushoqligi 50-120 s, quruq qoldiq ulushi 20-30 foiz va siljishga bo'lgan mustahkamligi 17 MPa ni tashkil etadi. BF va VS yelimlari tayyor holda yetkazib beriladi. Idishda keltirilgan bunday yelimlarni xona haroratida 6-8 oy saqlash mumkin.

Keyingi yillarda tormoz ustquymalarini po'lat kalodkalarga yopishtirish uchun GIPK 11-10 (ish harorati minus 40 dan 330<sup>0</sup>S), antifriktsion gazlamalarni metallarga yopishtirish uchun GIPK 11-12 (ish harorati minus 70 dan 280<sup>0</sup> C gacha) tipidagi fenolformal degid smola asosidagi yelimlar ishlab chiqarilmoqda.

So'nggi yillarda fenolformal degid smolalar asosidagi yelimlarni epoksidli va poliuretanli yelimlar siqib chiqarmoqda.

Epoksidli smolalar asosidagi yelimlar. Bu yelimlar sovuqlayin va qaynoq holda qotadigan turlarga bo'linadi va bu yelimlar asosida fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlari juda yaxshi bo'lgan birikmalar hosil qilinadi. Epoksidli yelimlar asosida hosil qilingan birikmalar suv, moy va benzin ta'siriga chidamli bo'ladi. Avtomobillarni ta'mirlashda sovuqlayin qotadigan epoksidli yelimlardan nisbatan keng foydalaniladi. Epoksid kompozitsiyalar 1 dan 21 gacha raqam bilan ifodalanadigan tarkibda ishlab chiqariladi. 4, 13-16 va 19 raqamli tarkiblarning asosini ED-20 smolasi tashkil etadi, qolgan tarkiblarning asosini esa ED-16 smolasi tashkil etadi. Bu epoksidli kompozitsiyalarning tarkibida 10 foizdan 25 foizgacha plastifikator - dibutilftalat (20 va 21 raqamli tarkiblarda mos ravishda 60 va 50 foiz) bo'ladi. Bu kompozitsiyalar epoksidli smolaga 10-12 foiz qotirgich qo'shib tayyorlanadi. Qotirgich sifatida polietilenpoliamindan foydalaniladi. Epoksidli kompozitsiyalarga to'ldirgich sifatida alYuminiy kukuni, maydalangan slYuda, grafit, cho'yan kukuni, temir oksidi va gaz qurimidan foydalaniladi.

Avtomobillar ishlab chiqarishda qaynoq holda qotadigan UP-5-207 epoksidli yelimdan keng foydalaniladi. Ularni eshiklarni ichki va tashqi panellarini, kapot va Yukxona qovurg'alarini biriktirishda ishlatiladi. Shuningdek epoksidli smolalar asosidagi yelimlardan tsilindrlar blokidagi, tsilindrlar kallagidagi, ilashish muftasi va uzatmalar qutisi karterlaridagi, moy va suv radiatorlaridagi, yonilg'i bakidagi darz ketgan joylarni va teshiklarni ta'mirlashda foydalaniladi.

Qaynoq holda qotadigan yelimlar ishlatiladigan joyning o'zida 90-93 % epoksid smolaga 7-10 % qotirgich qo'shib tayyorlanadi. Tayyorlangan yelimni 1-2 soat ichida ishlatib Yuborish zarur, aks holda 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

sutka kerak bo'ladi. Biriktirilgan detallarni bir-biriga bosmasa ham bo'ladi (ularning o'z massasi yetarli).

### 6.1-jadval. Yelimlarning tavsifi va ishlatiladigan sohasi

| Markasi                                                       | Asosi                      | Biriktiriladigan materiallar                                                                         | Eng yuqori harorat, °S                  | Birikmalar tavsifi                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BF-2<br>BF-4<br>BF-6<br>BFR-2                                 | Fenolo-formalüdegid smola  | Metallar, qotishmalar, keramika, plastmassalar, organik shisha, yog'och, gaz-ter, lamalar, rezinalar | 80<br>60<br>200                         | Suv, neft mahsulotlari ta'siriga chidamli, elektr izolya-tsiyalash xossalari yaxshi                                       |
| VS-10T<br>VS-350                                              | Fenolo-formalüdegid smola  | Qotishmalar, po'latlar, alYuminiy nikelü, rux, keramika, tekstolit                                   | 200 300<br>(qisqa mudatga (350°S gacha) | Suv, neft mahsulotlari ta'siriga chidamli, elektr izolyatsiyalash xossalari yaxshi                                        |
| Öiakrin                                                       | Poliefir-akrilat           | Istalgan materiallar                                                                                 | 150                                     | Suv va atmosfera ta'siriga chidamliligi yomon                                                                             |
| VK-3<br>VK-32<br>VK-13M<br>FRAM-30                            | Fenol-kauchuk              | Metallar, plastmassalar                                                                              | 250-300                                 | Suv, neft mahsulotlari va erituvchilar ta'siriga chidamliligi yaxshi                                                      |
| PU-2<br>VK-5<br>VK-11                                         | Poliuretan smola           | Metallar, plastmassalar, keramika                                                                    | 200                                     | Suv va neft mahsulotlari ta'siriga chidamli                                                                               |
| K-17<br>M-1, M-70                                             | Karbomid smola             | Yog'och                                                                                              | 80-100                                  | Suvga chidamliligi past                                                                                                   |
| VK-15M<br>KT-30<br>VKT-2<br>K-30061<br>(sovuqlayin qotadi)    | Kremniy-organik birikmalar | Metallar, keramika, plastmassalar, rezina                                                            | 250-400                                 | Suv va neft mahsulotlari ta'siriga chidamli                                                                               |
| BÎV-1<br>KËI-1<br>Ë-4<br>K-153<br>VK-9<br>(sovuqlayin qotadi) | Epoksid smola              | Istalgan materiallar                                                                                 | 100<br>125                              | Mexanik mustahkamligi Yuqori, neft mahsulotlari, erituvchilar ta'siriga chidamli, elektr izolyatsiyalash xossalari yaxshi |

|                                                           |                  |                      |     |  |
|-----------------------------------------------------------|------------------|----------------------|-----|--|
| VK-32M<br>Epoksid<br>P, PR<br>(qaynoq<br>holda<br>qotadi) | Epoksid<br>smola | Istalgan materiallar | 150 |  |
|-----------------------------------------------------------|------------------|----------------------|-----|--|

Mexanik xossalarini yaxshilash uchun qotirgich qo'shishdan oldin epoksid smolaga ko'pincha to'ldirgichlar (metall kukunlar, grafit, maydalangan slyuda, taluk va boshqalar) qo'shiladi. Qo'shiladigan to'ldirgichning miqdori uzelnig turi va ishlash sharoitiga bog'liq. To'ldirgichli va qotirgichli, qaynoq holda qotadigan epoksid smolalar asosida olingan birikmalarning mustahkamligi ancha yuqori bo'ladi. Qotish jarayoni 120-200<sup>0</sup> C haroratda 0,5-4,0 soat mobaynida kechadi.

Poliuretan smola asosidagi yelimlar. Poliuretan smola asosidagi yelimlarning adgezion xususiyati yaxshi bo'lib, xona haroratida va qaynoq holda ishlatish mumkin. yelim tayyorlashda poliefir va poliizotsianatlarning gidroksillaridan foydalaniladi. Poliuretan smolalar asosidagi yelimlarni metall va nometall materiallarni yelimlashda ishlatiladi. Hosil qilingan birikmalar quyidagi xususiyatlarga ega bo'ladi: neft mahsulotlari ta'siriga chidamli, titrash va zarb ta'siriga mustahkamligi Yuqori, haroratni tezlik bilan o'zgarishiga chidamli.

Poliuretan smola asosidagi yelimlar Vilad 11K-1, Vilad 13-2M, GPK 24-11, KLM-1, PU-2, VK-5, VK-11 kabi markalarda ishlab chiqariladi. Bu yelimlar asosida hosil qilingan birikmalarning siljishdagi mustahkamligi 3-20 MPa oralig'ida bo'ladi. Ularni minus 60 dan 200<sup>0</sup>S gacha ishlatish mumkin. yelimlarni 6 oygacha (ba'zi bir markalari 12 oygacha) muddatda saqlash mumkin.

Poliefirakrilatli yelimlar. Poliefirakrilatli yelimlar (masalan, tsiakrin)ning yopishtirish xossalari juda Yuqori bo'lib, u bilan istalgan materialni biriktirish mumkin. Xona haroratida bir daqiqada qotadi. Uning suvga chidamliligi past bo'lganligidan kam ishlatiladi. Fenolkauchuk asosida olingan, qaynoq holda qotadigan yelimlarni yopishtirish xossalari yaxshi. 130-200<sup>0</sup>S haroratda va 0,5-1,2 MPa (5-12 kgk/sm<sup>2</sup>) bosim ostida 1-4 soat mobaynida qotadi. Xona haroratida 24 soat, qizdirilganda esa 4 soat mobaynida qotadigan poliuretan asosida tayyorlangan yelimlar zaharliligi tufayli kam ishlatiladi.

Polivinilxlorid polimerlari va sopolimerlari asosidagi yelimlar. Polivinilxlorid organik erituvchilarda yomon eriydi, shuning uchun ular plastizol deb ataluvchi plastifikatordagi pastasimon dispersiya ko'rinishida ishlatiladi. Plastizol tarkibida polivinilxloriddan tashqari stabilizatorlar, to'ldirgichlar, pigmentlar, adgezion qo'shilmalar va boshqa moddalar bo'ladi. Polivinilxlorid polimerlari va sopolimerlari asosidagi yelimlar D-1A, D-4A, D-7A, GIPK-133, PF-1A kabi markalarda ishlab chiqariladi. Bu yelimlar asosida hosil qilingan birikmalarning siljishdagi mustahkamligi 1,5-10 MPa oralig'ida bo'ladi. Ularni minus 60 dan 130<sup>0</sup> C gacha ishlatish mumkin. yelimlarni 1-3 oygacha muddatda saqlash mumkin. Ularni havo filtrlari qopqoqlarini quyishda, payvand choklarini jipslashda, moy filtrlari kartonli elementlarini yelimlashda, antikorrozion va shovqinga qarshi himoya vositasida ishlatiladi. Shuningdek polivinilxlorid polimerlari va sopolimerlari asosida

avtomobillarni ta'mirlashda ishlatiladigan Mars, Feniks, MTS-1, PED-B kabi yelimlar ishlab chiqariladi. Ularni minus 40 dan 80<sup>0</sup> C gacha haroratlarda ishlatish mumkin. Ularni saqlash muddati 3 oydan 1 yilgacha. Bu yelimlardan asosan avtomobil salonlari va kabinalarini pardozlashda foydalaniladi.

Yog'och buyumlarni biriktirish uchun yelimlar. Yog'och buyumlarni biriktirish uchun karbomid yelimlaridan foydalaniladi. Biriktirish qotirgichlaridan foydalanilgan holda xona haroratida (16-24 soat) yoki bir oz qizdirib bajariladi. Biriktiriladigan detallar bir-biriga 0,05-0,5 MPa (0,5-5,0 kgk/sm<sup>2</sup>) bosim bilan siqilishi kerak. Kirishishni kamaytirish uchun to'ldirgichlar qo'shiladi.

Yuqori haroratlarda ishlatiladigan yelimlar. Yuqori haroratlarda ham ishlay oladigan birikmalar hosil qilish uchun kremniyorganik birikmalar asosida tayyorlangan yelimlardan foydalaniladi. Ular ichida issiq holda ham, sovuqlayin ham qotadigan yelimlar bor (sovuqlayin qotadigan yelimlarning issiqqa chidamliligi past) VK-8, VK-15 yelimlari bilan hosil qilingan birikmalarni qisqa muddat 1000-1200<sup>0</sup>S gacha qizdirish mumkin. So'nggi yillarda epoksid yelimlar va pastalar keng tarqaldi. Ular yordamida istalgan materiallarni o'zaro va boshqa materialga mustahkam biriktiriladi. Ular bilan sovuqlayin ham, issiq holda ham biriktirish mumkin.

Kauchuk asosidagi yelimlar. Rezinalarni o'zaro (masalan, avtomobil kameralarini ta'mirlashda), shuningdek rezinani shisha, metall, va boshqa materiallarga biriktirishda sovuqlayin qotadigan rezina yelimlaridan (VKR-15,16,17, KLM-1,4508 va boshqalar) foydalaniladi. Ular tabiiy yoki sintetik kauchuklarni organik erituvchilarda, ko'pincha «Galosha» benzinida (benzinning 80-120<sup>0</sup> C haroratlar oralig'ida qaynab bug'lanadigan tor fraktsiyasi) eritib tayyorlanadi. Xona haroratida yelimlab biriktirish uchun 24 soat kifoya. Lekin sovuqlayin yopishtirilgan birikmaning mustahkamligi, issiqqa chidamliligi past (60-80<sup>0</sup> C) bo'ladi (VKR-16,17 yelimlarniki 150<sup>0</sup> C). Qaynoq holda vulkanizatsiya qilish jarayoni 140-150<sup>0</sup> C haroratda bajariladi. Bunda olinadigan birikmalarning mustahkamligi ko'pincha asosiy materialnikidan qolishmaydi. Vulkanizatsiya qilinmaydigan kauchukdan tayyorlangan buyumlarni po'latlar, alYuminiy, latunga mustahkam yopishtirish uchun qaynoq leykonat yelimidan foydalaniladi. Birikma 150<sup>0</sup> C gacha haroratda ishlay oladi. Tayyor yelimni 1,5 yil saqlash mumkin. Bu yelim elastik, neft mahsulotlari ta'siriga chidamli birikma hosil qiladi.

O'z-o'zidan vulkanizatsiyalanadigan 88N va 88NP yelimlaridan amalda foydalanish qulay (elim tarkibida vulkanizatsiyalanishni tezlatgich va aktivlashtirgich bo'lgani sababli u xona haroratida bir sutka davomida vulkanizatsiyalanadi) olingan birikma ancha mustahkam chiqadi. Agar biriktirish yelimini 50<sup>0</sup>S gacha qizdirib bajarilsa, birikmaning mexanik mustahkamligi yanada ortadi. Neft mahsulotlari ta'siriga chidamaliligini pastligi bu yelimlarning kamchiligidir. Agar kremniyorganik kauchukdan olingan issiqqa chidamli rezinalarni metallarga biriktirish lozim bo'lsa, KT-25,KT-30 va boshqa yelimlarni ishlatish mumkin. Bu yelimlar kremniyorganik smolalar asosida tayyorlanadi, 200<sup>0</sup> C haroratgacha chidash beradi.

Yelimlab biriktirish jarayoni sirtlarni ma'lum darajada tayyorlashni talab qiladi. Mustahkam birikma olish uchun sirtlar bir xil g'adir-budurlikka ega bo'lishi kerak. Buning uchun alyuminiy, qalay, keramika, chinni, rezina kartonga jilvir kog'oz bilan,

qora metallar, qattiq qotishmalar, ba'zi plastmassalarga pitra bilan ishlov beriladi. Yog'och buyumlar egov bilan tozalanadi. Ba'zi metall va qotishmalar (alyuminiy, magniy, mis, xromlangan buyumlar) uchun sirlarni kislota yoki ishqorli vannalarda xurushlashga va boshqa operatsiyalarni bajarishga to'g'ri keladi. Polietilen va ba'zi boshqa plastmassalardan tayyorlangan buyumlarga sulufat kislota eritmasi bilan ishlov beriladi. Yopishtirishdan oldin detallar benzin, atseton, yuvish vositalari bilan yog'sizlantiriladi. Yelimlab biriktirilgan detallarni ta'mirlanayotganda ulardagi eski yelimni qirib tashlash zarur.

Bo'yalgan sirtlar yuvish vositalari bilan yuviladi va jilvir qog'oz bilan ishqalanadi (kuch tushmaydigan konstruktsiyalar-ni sirlari) yoki bo'yoq qatlami butunlay qirib tashlanadi. Tayyorlangan sirtga yelim, odatda, cho'tka bilan kamdan kam hollarda pulüverizator yoki shpatelü bilan yelim pastalari surtiladi. Bu jarayonni mexanizatsiyalashtirish uchun ko'pincha yelim surtadigan jihozlardan foydalaniladi. Hajmiy detallarga yelimlarni eletrostastik maydonda surtish qo'llanila boshlandi.

Idatda, biriktiriladigan sirtlar va yelim pardasining issiqdan chiziqli kengayish koeffitsenti turlicha bo'ladi. Shu sababli yelimni sirtga mumkin qadar yupqa qilib surtish zarur. Faqat shundagina birikma mustahkam chiqadi. Yelim pardasining qalinligi 0,25 mm dan oshmasligi kerak.

Yopishqoq lentalaridan foydalanish sohasi ancha kengaydi: ular izolyatsiyalarni ta'mirlashda, metallarning korroziyalanishdan saqlashda, sirlarni bo'yash yoki galüvanik qoplamalar hosil qilishda ishlatiladi. Bundan tashqari, ular buyumlarni markalashda, o'rashda ham ishlatiladi. Lentalar qog'oz, tselofan, polietilen, lavsan, polivinilxloriddan tayyorlanadi va ularga yelim surtiladi. Ularning afzalligi shundaki ular deyarli barcha sirlarga yaxshi yopishadi, yopishtirish uchun maxsus uskuna talab qilmaydi. Tayyor holda chiqariladi.

**Qoplama materiallar.** Turli qoplama materiallar haydovchilarning ish sharoitini yaxshilash uchun yengil avtomobillar, avtobuslar salonlarini, yuk avtomashinalari kabinalarini issiqlik va tovushdan izolyatsiyalashtirishda ishlatiladi. Qoplama materiallar yetarli darajada mustahkam bo'lishi, foydalanish jarayonida tez yemirilmasligi va o'z tashqi ko'rinishini uzoq muddat saqlab turishi, neft mahsulotlari ta'sirida o'z xususiyatlarini va tashqi ko'rinishini o'zgartirmasligi, iflosliklardan (chang, yog' va moy qoldiqlari) oson tozalanishi, imkoniyat qadar bejirim bo'lishi bilan birga kamyob va qimmatbaho bo'lmasligi lozim. Qatlama movut, tukli duxoba, reps, parusina kabi tabiiy gazlamalar ko'p ishlatiladigan materiallar hisoblanadi. Hozir qoplama materiallar ichida tabiiy materiallarga nisbatan qator afzalliklarga ega bo'lgan neylon, kapron, lavsan kabi sintetik materiallar asosiy o'rinni egalaydi. Ularning assortimenti muntazam ko'payib bormoqda. Bundan tashqari sintetik smolalar shimdirilgan turli polotnolar ham ishlatiladi. Salonlar va kreslolarini qoplash uchun sunüiy teri, plyonka materiallar ishlatiladi. Trikotaj yoki gazlama asosida tayyorlangan sunüiy terilar nitro teri, vinilli teri, elastik teri (neft mahsulotlari ta'siriga chidamli) deb ataladi. Plyonka materiallar rasm tushirilgan xira tekis sirtga ega bo'lgan plyonkalardir.

Yuk avtomobillari va avtobuslarning o'rindiqlari va suyanchiqlarini qoplashda dermantin (bir tomoni nitroemal ko'rinishidagi qoplama bilan qoplangan), tekstovinit (bir tomoni tekstovinit plastikati bilan qoplangan) va avtobim (bir tomoni xlorlangan

plastikat bilan qoplangan)lardan keng foydalaniladi. yengil avtomobillarga bezak berishda 600-60, 750-30-20E va 450-30-40 (polivinilxlorid qoplamli silliq yoki momiq gazlama) turdagi sun'iy terilardan keng foydalaniladi.

Avtomobillar salonlarini (kabinalarini) bezash uchun polivinilxloridli plyonka materiallar. Bu materiallar polivinilxloridga plastifikatorlar, stabilizatorlar va boshqa qo'shimchalar qo'shib olinadi. Ularni minus 40 dan 80<sup>0</sup> C haroratlarda ishlatish mumkin. Ular uch xil markada ishlab chiqariladi:

0,4 turi - eshiklarni ichki qismini qoplashda ishlatiladi;

0,4T turi - avtomobil saloni (kabinasi) shiftini va quyoshni to'sish soyabonini qoplashda ishlatiladi;

R turi - sovitish tizimi uchun qistirmalar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Polivinilxloridli plyonka materiallar 40 m dan kam bo'lmagan o'ram ko'rinishida ishlab chiqariladi. 0,4 va 0,4 T turidagi plyonka materiallar (60-2)<sup>0</sup> C haroratda 100 soat davomida tutib turilganda ham o'z xususiyatlarini o'zgartirmaydi.

Avtomobillarning salonlariga (kabinalariga) ishlov berishda foydalaniladigan polivinilxloridli materiallarning fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlari 6.2-jadvalda keltirilgan.

**6.2-jadval. Polivinilxloridli materiallarning fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlari**

| O'lchamlar                              | 0,4 turi  | 0,4 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:   |           |           |           |
| Bo'ylama yo'nalishda                    | 343       | 196       | 215       |
| Ko'ndalang yo'nalishda                  | 294       | 176       | 196       |
| Uzilishdagi nisbiy uzayishi, %, kamida: |           |           |           |
| Bo'ylama yo'nalishda                    | -         | -         | 120       |
| Ko'ndalang yo'nalishda                  | -         | -         | 140       |
| Qattiqligi                              | -         | 24,5-44,1 | -         |

To'qima qoplama materiallar. yengil avtomobillar va avtobuslarning salonlarini, yuk avtomobillarining kabinalari devorlari, shiftlari, eshiklari, o'rindiqlari va boshqa detallarini qoplashda to'qima materiallardan keng foydalaniladi. To'qima materiallar Yuqori estetik va gigienik xususiyatlarga ega bo'lganligi tufayli avtomobillarni komfortabelligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Quyida to'qima va sun'iy qoplama materiallarining gigienik xususiyatlarini taqqoslash uchun ma'lumotlar keltirilgan 6.3-jadvalda keltirilgan.

**6.3-jadval. To'qima va suniy qoplama materiallarining gigienik xususiyatlari**

|                                                          | Havo o'tkazuvchanligi,<br>$\text{sm}^3/(\text{sm}^2 \cdot \text{s})$ | Havo namligi 100 foiz bo'lganda materialning havodagi namni Yutish xususiyati, % |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Polimer qoplamli vinilli teri                            | 0                                                                    | 0                                                                                |
| Qalin gulli to'qima vinilli teri                         | 0,02                                                                 | 0,6                                                                              |
| Oralatib polimer qoplama berilgan vinilili teri          | 0,35                                                                 | 1                                                                                |
| Poliamidli gazlama                                       | 15                                                                   | 7                                                                                |
| Yarim sherst gazlama                                     | 14                                                                   | 22                                                                               |
| Poliamidli trikotaj                                      | 40                                                                   | 6                                                                                |
| Penopoliuretan bilan ishlov berilgan poliamidli trikotaj | 35                                                                   | 7                                                                                |

Qoplama materiallar ishlab chiqarishda tabiiy tolalardan kam foydalaniladi. Sherst va yarim sherst materiallar Yuqori klassdagi avtomobillarning o'ridiqlarini qoplashda ishlatiladi. Poliamidli va poliefirli iplardan keng foydalaniladi.

Qoplama materiallarining muhim xususiyatlaridan biri ularning quyosh nuri ta'siriga chidamliligidir. Quyosh nuri ta'siriga chidamliligi bo'yicha tabiiy sherst materiallar yaxshi xususiyatlarga ega. Sintetik gazlamalarning ul trabinafsha nuri ta'siriga chidamliligi turlicha: poliamid asosidagi gazlamalarning ul trabinafsha nuri ta'siriga chidamliligi yomon, poliefir asosidagi gazlamalarning chidamliligi esa yaxshi. Poliakrilonitril asosidagi to'qima materiallarning quyosh nuri ta'siriga chidamliligi Yuqori.

Hozirgi paytda «Strelka», «Gazon», «Dorojnaya», «Olimpiyskaya», «Oka» kabi yarim sherst materiallardan keng foydalaniladi.

Sun'iy teri. Avtomobilsozlikda qoplama material sifatida eng ko'p ishlatiladigan materiallardan biri sun'iy teridir. Sun'iy terini avtomobillarning yostiqchalarini, o'rindiqliq suyanchiqlarini, salon shiftini, yon panellarni va boshqa detallarni qoplashda ishlatiladi.

Avtomobilsozlikda ishlatiladigan sun'iy teri yuzasiga polivinilxlorid qoplangan to'qima asosdan iborat bo'lib, to'qima asos sifatida tabiiy (paxta), sintetik (poliamid va poliefir), sun'iy yoki aralash tolalardan foydalaniladi.

Avtomobilsozlikda ishlatiladigan sun'iy terilar asossan uch turda ishlab chiqariladi: gazlama asosidagi viniliskoja - VO-T; trikotaj asosidagi viniliskoja - VO-TR; asosi gazlama bo'lmagan viniliskoja - VO-NT.

Sun'iy terini minus  $40^{\circ}\text{C}$  dan yuqori harolatlarda ishlatish mumkin. Havo o'tkazuvchanligi  $0,02-0,35 \text{ sm}^3/(\text{sm}^2/\text{s})$ .

Avtomobillarning salonlari (kabinalari) shiftini qoplash uchun maxsus markadagi (viniliskoja-TR, viniliskoja-NT, viniliskoja-T IKAP) sun'iy terilar ishlab chiqariladi.

Avtomobil polini qoplash uchun materiallar. Avtomobil polining qoplamasini issiqlik va shovqindan izolyatsiyalash xususiyati yaxshi bo'lishi, yemirilishga chidamliligi va ishqalanish koeffitsienti yuqori bo'lishi, moy va benzin ta'siriga chidamli bo'lishi, ish harorati oraliq'i imkoniyat qadar keng bo'lishi lozim. Avtomobil polini qoplashda rezina to'shamalardan, alkidli va polivinilxloridli linoleumlardan, to'qima materiallardan foydalaniladi.

Rezinali to'shamalar uch turda: mo'tadil iqlim sharoiti uchun (I tur), tropik iqlim sharoiti uchun (II tur) va sovuq iqlim sharoiti uchun (III tur) ishlab chiqariladi. Ularning cho'zilishdagi mustahkamligi mos ravishda 4,0; 5,5 va 4,5 MPa ni tashkil etadi.

Avtomobil polini qoplashda relin, alkidli, avtolin kabi linoleumlardan foydalaniladi. To'qima asosdagi avtolin linoleumlar polni qoplashda ishlatiladigan materiallarga qo'yiladigan talablarga nisbatan to'liq javob beradi. Avtolin 1490 mm kenglikda, 2,7 va 3,5 mm qalinlikda uzunligi 10,5 m bo'lgan o'ram ko'rinishida ishlab chiqariladi.

Qistirma va zichlovchi materiallar. Avtomobillar uzellarini yig'ishda detallar o'zaro tegib ishlaydigan joylarni germetiklash zarurati paydo 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 qo'zgalmas detallarni biriktirishda ishlatiladigan turli xil shakldagi (biriktiriladigan detallarni o'zaro tegib turivchi yuzalariga moslab) qistirmalar tayyorlanadi. Zichlovchi materiallar ko'pchilik hollarda sal niklar deb Yuritiladi va o'zaro 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 ko'ra ular yuqori harorat, neft mahsulotlari va suv ta'siriga chidamli bo'lishi lozim. Sal nik tayyorlanadigan materiallar yemirilishga ham chidamli bo'lishi lozim.

Qistirmabop materiallar sifatida turli xil kimyoviy ishlov berilgan qog'ozlar (pargament, karton, fibra - ish harorati  $150^{\circ}\text{C}$  gacha), namat ( $75^{\circ}\text{C}$  gacha haroratda ishlatishga yaroqli), asbest ( $350^{\circ}\text{C}$  gacha haroratda ishlatishga yaroqli), turli xil markadagi paronitlar (asbest, kauchuklar, to'ldirgichlar aralashmasining vulkanizatsiyalangan listlari), moy va benzin ta'siriga chidamli paronit MBP-5 ( $250^{\circ}\text{C}$  haroratgacha ishonchli ishlaydi), ferronit 1001 (parronit metalla to'r bilan armirdangan,  $400^{\circ}\text{C}$  gacha haroratlarda ishlatish mumkin) va boshqalardan foydalaniladi.

Rux xlorid bilan ishlov berilgan, presslangan qog'oz yoki karton fibraning mexanik mustahkamligi va neft mahsulotlari ta'siriga chidamliligi yuqoridir. Undan qistirmalar (qistirmabop fibra KGF), elektr apparatlar detallari (elektrotexnik fibra FE) tayyorlanadi. Qog'oz materiallarining maksimal ish harorati  $140-150^{\circ}\text{C}$  dan oshmaydi. Bunday yuqori haroratda ularning egiluvchanligi yo'qoladi, kuyadi.

Salniklar, 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.

Po'kak daraxtning uvoqlarini presslab, po'kak material olinadi. Ular suv, neft mahsulotlari muhitida, kichik mexanik nagruzkalar ostida hamda ko'pi bilan 100-120<sup>0</sup> C gacha qiziydigan birikmalarni (klapanlar qutisi, yonilg'i baklari, qalkovichli kameralarning qapqoqlar, 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 yupqa, egiluvchan va mustahkam tolalarga ajratish mumkin. Asbestning elektr va issiqlikdan izolyatsiyalash xossalari yaxshi, yonmaydi, 350<sup>0</sup>C gacha haroratda ishlay oladi, lekin bundan yuqori haroratda uning mustahkamligi va egiluvchanligi yo'qoladi. Ta'mirlash ishlarida karton, qog'oz to'qima, tasma, chilvir va ip ko'rinishdagi asbestdan, shuningdek maydalangan asbestdan foydalaniladi.

Asbest (60-70 foiz), vulkanizatsiyalashgan rezina (12-13 foiz) va to'ldirgich (tuproq, talük) aralashmasidan neft mahsulotlari ta'siriga chidamli, 450<sup>0</sup>C haroratga chidash beradigan list material paronit olinadi. Paronitdan yonilg'i va moy tegib turadigan detallar uchun zichlamalar (taqsimlash shesternalarini qopqoqlari, moy qabul qilgichlar flanetslari, suv nasosi, yonilg'i tindirgich va boshqalarning qistirmalari) tayyorlanadi.

Grafit, rezina, surik va ba'zi boshqa moddalarning aralashmasini presslab list material qistirmabop klingerit olinadi. Undan tayyorlangan qistirmalar 180-200<sup>0</sup> C haroratda ishlay oladi.

Avtomobillar kabinalarida shovqini kamaytirish uchun maxsus mastikalardan foydalaniladi. Qora rangli bir jinsli suyuq massa ko'rinishida bo'lgan BMI-1 mastikasi yaxshi xossalarga ega. U metall sirtga yoki FL-93, EF-093 gruntovkalari surtilgan sirtlarga purkab qoplanadi. Mastika 100-110<sup>0</sup> C haroratda 30 minut ichida quriydi. Qoplama metallarni korroziyalanishdan ham saqlaydi.

Elektroizolyatsion materiallar. Elektroizolyatsion material deganda, elektr tokini amalda o'tkazmaydigan material tushuniladi. Avtomobillarning elektr jihozlarini ta'mirlash uchun elektr izolyatsiyalash materiallari ishlatiladi. Ular yuqori kuchlanishga chidash berishi, yetarli darajada mustahkam bo'lishi, shuningdek issiqlik ta'siriga chidamli bo'lishi (ba'zi bir issiq sharoitda ishlaydigan materiallar uchun) lozim.

Bu talablarga ushbu kitobning oldingi boblarida ko'rib o'tilgan bir qator materiallar javob beradi: ko'pgina plastmassalar (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> C haroratgacha qizishga chiday oladigan slyuda va mikonit materiallaridan foydalaniladi. Slyuda Yupqa plastiklarga ajratsa bo'ladigan shaffof mineral, mikonit esa gliftal smola bilan yelimlangan slyudalar.

Elektr izolyatsiyalash materialli sifatida lakotkanü (kembrik) ancha keng tarqalgan, elektr izolyatsiyalash loklari shimdirilgan ip, shoyi gazlama yoki shisha to'qimalardir. Ular o'ramlar, listlar, trubalar ko'rinishida chiqariladi.

Ko'pincha izolyatsiyalash lentalaridan foydalanishga to'g'ri keladi. Bu lenta bir yoki ikki tomonga ham rezina aralashmasi shimdirilgan mitkaldan iborat. Lenta elektr simlarining ulangan joylarini izolyatsiyalashda ishlatiladi. Plastik plyonka materialga yelim qatlami surib tayyorlangan yopishqoq 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 (po'latga nisbatan uch marta sekin) o'tkazadi, qizdirilganda kengayadi. Bundan tashqari yog'ochga oson ishlov berish va uni yelimlab yopishtirish mumkin. Shuning bilan birga yog'och materiallar bir qator kamchiliklarga ham ega: chiriydi, oson yonadi, ko'ndalang kesimi bo'yicha mexanik xossalari bir xil emas, namni osongina shimib oladi va o'lchamlari va shaklini o'zgartiradi. Bu kamchiliklari tufayli yog'och materiallar zamonaviy avtomobillarda kam ishlatiladi.

Konstruktsion material sifatida yog'ochning o'ziga 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 o'lchamli detallar namligi 15 foizdan oshmaydigan yog'ochdan tayyorlanishi lozim, aks holda bu detallardan foydalanish davomida uning o'lchamlari o'zgaradi. yelimlab tayyorlanadigan detallar uchun yanada quruqroq (namligi 10-12 foizdan yuqori bo'lmagan) yog'och kerak bo'ladi. Ma'lum sharoitda ishlatiladigan detallarni tayyorlash uchun yog'och tanlashda uning qattiqligini hisobga olish zarur. Eng ko'p tarqalgan daraxt turlari qattiqligining pasayish darajasiga ko'ra 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 pardozlash ishlarida foydalaniladi. Ninabargli daraxtlardan olingan yog'och materiallar eng ko'p ishlatiladi, chunki ular bargli daraxtlarga qaraganda ancha mustahkam, kamroq chiriydi (tarkibida chirishni oldini oladigan smolali moddalar ko'p). Ulardan yuk avtomobillarining poli va borti, kuzovining ko'ndalang balkalari tayyorlanadi. Tilog'och va eman yog'ochining ekspluatatsion xossalari, ya'ni qattiqligi va mustahkamligi Yuqori, chirishga chidamliroq.

Detallar tayyorlash, avtomobillarni ishlatish va ta'mirlash, shuningdek avtotransport korxonalarida xo'jalik ishlari maqsadida turli xil shakldagi yog'och materiallaridan foydalaniladi.

Uzunligi bo'yicha eng kichik ko'ndalang kesimining diametri 150 mm dan kam bo'lmagan yog'och xoda deb yuritiladi. Xodani bo'ylama o'qi bo'ylab arralaganda plastinalar, charaktaliklar hosil bo'ladi.

Yog'och materiallari ko'ndalang kesimi o'lchamlariga 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

plankalar kichik o'lchamli taxtalarning bir turi hisoblanadi. Qanday ishlov berilganiga ko'ra yog'och materiallar to'rt 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 pasaygan bo'ladi. Yog'ochning chirishi va hashoratlar shikastlashining oldini olish uchun ko'pincha yog'och detallar lok-bo'yoq bilan qoplanadi. Ko'pincha yog'och buyumlarga chirishni oldini oluvchi maxsus tarkiblar-antiseptiklar (xlorli rux, ftorli natriy aralashmasi) shimdiriladi.

Yog'ochning o'tga chidamliligini oshirish uchun unga maxsus tarkiblar shimdiriladi yoki o'tdan himoya qiluvchi bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Bu moddalar qiziganda yog'och sirtida havo kirishiga to'sqinlik qiluvchi parda hosil qiladi. Bunday ishlov berilgan yog'ochlar olov ta'sirida faqat tutaydi, olov manbai uzoqlashtirilishi bilan tezda o'chib qoladi. Bu qoplamalar yog'ochga uzil-kesil ishlov berilgandan so'ng surtiladi.

Qayin, ol xa, eman, qoraqayin va ba'zi boshqa yog'ochlardan shpon - qalinligi 0,5-1,5 mm li keng silliq payraha tayyorlanadi; shpon aylanayotgan yog'och bo'lagidan qirqib olinadi. Shpondan faner, yog'och qatlamli plastiklar, yelimlab yopishtirilgan egik detallar tayyorlanadi; eman, qoraqayin, yong'oq daraxtlaridan tayyorlangan shponlar qimmatbaho daraxt ko'rinishida qoplama hosil qilish uchun ishlatiladi; ol xa va kedrdan olingan shpondan avtomobillar akkumulyatorlar batareyasining separatori tayyorlanadi.

Yog'och tolalarini o'zaro perpendikulyar joylashtirgan holda uch va undan ortiq shpon qatlamlarini yelimlab yopishtirish yo'li bilan 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 o'rtacha bo'lgan, karbamid yelimi bilan tayyorlangan. Oqsil (kazein) yelim bilan tayyorlangan FBA fanerining suvga chidamliligi past bo'ladi.

Qayindan tayyorlangan shponlarni fenol smolalar yoki krezolformal degid smolalar bilan yelimlab yopishtirish yo'li bilan bakelitlangan FBS faneri olinadi. Uning suvga chidamliligi Yuqori. Undan mexanik usulda biriktiriladigan, shuningdek sovuqlayin yelimlab yopishtiriladigan konstruksiyalarda foydalanish mumkin.

#### Nazorat savollari

1. Poliefirakrilatli yelimlar.
2. Polivinilxlorid polimerlari va sopolimerlari asosidagi yelimlar.
3. Yog'och buyumlarni biriktirish uchun yelimlar.
4. Yuqori haroratlarda ishlatiladigan yelimlar vakauchuk asosidagi yelimlar.
5. To'qima qoplama materiallar va suniy teri.
6. Qistirma va zichlovchi materiallar va elektroizolyatsion materiallar.
7. Yog'och materiallari.

## IV AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

### 1- AMALIY MASHG'ULOT

**Mavzu:** Transport vositalarida ishlatiladigan plastmassalarni sinash usularini o'rganish

**Plastmassa materiallarning suv shimuvchanligini aniqlash.**

**1. Ishning maqsadi:** Talabalarga plastmassa materiallarni suv shimuvchanligini aniqlashni o'rgatish.

**2. Kerakli asboblari va jihozlari.**

- 1) qalinligi  $3\pm 0,2$  mm va diametri  $50\pm 1$  mm li disk.
- 2) o'lchamlari  $120\times 15\times 10$  mm bo'lgan brus yoki diametri 100 mm bo'lgan, qalinligi  $4\pm 0,2$  mm bo'lgan disk ko'rinishidagi namuna.
- 3) materialni quritish uchun maxsus pech.

**3. Amaliy mashg'ulotni bajarish tartibi.**

- 1) Namunalarni quritib sinovga tayyorlash.
- 2) Namunalarni kerakli suyuqlikda saqlangandan keyin maxsus pechlarda quritiladi va kerakli formula bilan materialni suv shimuvchanligi aniqlanadi.

Suv shimuvchanlik-malum harorat va vaqt mobaynida sovuq yoki qaynoq suv ichida turgan biror namunaga shimilgan suv miqdoridir.

U mg yoki foiz hisobida ifodalanadi va tekshirilayotgan namunaning qanchalik g'ovakligini bilishga imkon beradi. Tekshirish uchun presslangan yoki bosim ostida quyilgan disk shaklidagi namunalar ishlatiladi. Diskning diametri ( $50\pm 1$ ) mm qalinligi ( $3\pm 0,2$ ) mm ga teng.

Agar tekshirilayotgan namuna list yoki qatlamli plastik bo'lsa, u holda tomonlarini o'lchami ( $50\pm 1$ ) mm ga teng bo'lgan kvadrat shakllaridagi namunalar kesib olinadi. Bunday namunaning qalinligi belgilanmaydi va u qanday bo'lsa shundayligicha olinadi.

Biror profil shakildagi buyumlardan kesib olingan namunalarda ham sinash o'tkazish mumkin. Bunda ularning o'lchamlari quyidagicha bo'ladi: diametri 50 mm gacha bo'lgan sterjenlardan: uzunligi ( $50\pm 1$ ) mm va shu diametrli namunalar; diametri 50 mm gacha bulgan trubalardan; uzunligi ( $50\pm 1$ ) va shu diametrli namunalar; diametri 50 mm dan ko'p bo'lgan trubalardan esa namunalar truba devorlaridan qirqib olinadi.

Bunda namuna uzunligi, eni va qalinligi ( $50\pm 1$ ) mm dan oshmasligi kerak.

**Ishni bajarish tartibi:** Tekshirish ishlarini boshlashdan avval namunalar harorati  $50\pm 2^{\circ}\text{S}$  bo'lgan quritish shkafida 24 soat quritiladi. Issiqlikka chidamliligi  $110^{\circ}\text{S}$  bo'lgan plastmassa namunalari bir soat davomida  $105\pm 3^{\circ}\text{C}$  da quritiladi ham bo'ladi. So'ngra namunalar pastki qismga kaltsiy xlorid solingan eksikatorida sovutiladi va xar bir namuna 0,0001 g aniqlikgacha tortiladi. Keyin namunali idish (kimyoviy stakan) ichiga solib ustidan distillangan suv quyiladi. Bunda stakan ichida solingan namunalar suvda cho'kib turishiga bir-biriga hamda idish devoriga tegmasligiga ahamiyat berish kerak.

Namunalar harorati  $23 \pm 0,5$  °C bo'lgan suvda 24 soat davomida qoldiriladi. So'ngra suvdan chiqarib olib sirti filtr qog'oz bilan artiladi va shu zahoti yuqorida keltirilgan aniqlik bilan tortiladi. Tortish uchun ketadigan vakt 3 minutdan ko'p bulmasligi kerak.

Odatda 3 ta namuna tekshirilib, sinash natijalari sifatida ularning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

#### **Plastmassa materiallarning nam shimuvchanligini aniqlash.**

Materialning havodagi namligini o'ziga tortib olish xususiyati nam shimuvchanlik deb ataladi. Sinalayotgan materialdan olingan namualarning suv shimuvchanligi nisbiy namligi 97% bo'lgan muhitda ushlab turib aniqlanadi.

**Ishni bajarish tartibi.** Nam shimuvchanlik o'lchamlari 120x15x10mm bo'lgan brus yoki diametri 100 mm va qalinligi  $4 \pm 0,2$  °C mm bo'lgan disk ko'rinishidagi namunalarda aniqlanadi. Namunalar presslash yoki bosim ostida qushish usuli bilan olinadi. Buning uchun avval taxminan 7 soat davomida  $60 \pm 2$  °C haroratda quritiladi keyin eskikatorga qo'yib sovitiladi. Xona haroratigacha sovitilgan 0,0001 g aniqlikgacha tortilib maxsus turli eskikatorlarga qirrasi bilan quyiladi va eskikator ichida nisbiy namligi 97% bo'lgan muhit hosil qilinadi.

Eskikatorning sig'imi 10-15 l bo'lib, undagi kerakli namlik 500 ml kaltsiy hloridning 3% li suvdagi eritmasini solish bilan hosil qilinadi. Namunalarda suv shimuvchanligini aniqlash uchun ular 48 soat davomida  $20 \pm 5$  °C haroratda eskikatorda qoldiriladi. Sinash jarayonida eskikator ichida shudring tomchilari hosil bo'lmasligi kerak. Ko'rsatilgan vaqt o'tgandan so'ng namunalar eskikatoridan chiqarib olinib ortiqcha namni yo'qotish uchun ehtiyotlik bilan filg'tr qog'oz yordamida artiladi va darhol tarozida tortiladi.

Hissoblash. Nam shimuvchanlik quydagi formula bilan aniqlanadi

$$H_{uu} = \frac{q_2 - q_1}{q_1} \cdot 100 \% ;$$

bu yerda,  $q_1$  - quritilgan namunaning sanashga qadar og'irligi g,

$q_2$  - namunani sinashdan keyingi og'irligi g.

Ish natijasi sifatida uchta (arifmetik miqdori olinadi) parallel o'tkazilgan tekshirishlarning o'rtacha arifmetik miqdori olinadi. Plastmassalarning suv shimuvchanligi 1,5...2 % dan oshmaydi.

#### **Plastmassa materialning moy, benzin va spirt ta'siriga chidamliligini aniqlash.**

Plastmassalarning moy, benzin va spirt tahsiriga chidamliligini ularga shu Suyuqliklar tahsir etganda o'zlarining dastlabki fizik – mexanik xossalarini saqlab qolishlik xususiyatidir. Polimer materiallarga moy, benzin va spirt tahsir etganda ularda kimyoviy destruksiya sodir bo'lishi mumkin. Natijada ularning fizik – mexanik xossalari (mustahkamligi, yuza qattiqligi elastiklik moduli va boshqalar) mahlum darajada o'zgaradi. Plastmasadan ko'pchilik detallar moy, benzin va spirt tahsiri bilan bog'liq bo'lgan sharoitda ishlatilganligi sababli ularning shu moddalar tahsiriga chidamliligini aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Moy, benzin va spirt tahsiriga chidamlilikni tekshirishda plastmassa materiallardan olingan namunalarni bu agressiv suyuqliklardan biri 24 soat vaqt

mobaynida uy haroratida  $20 \pm 2$  °C ushlab turilsa, ularning og'irligi o'zgaradi. Bu tajribada tekshirilayotgan material namunasi brus shaklida bo'lib, uning o'lchamlari  $(120 \pm 2) \times (15 \pm 0,2) \times (10 \pm 0,2)$  mm ga teng.

**Ishni bajarish tartibi.** Tekshirilayotgan namunani massasi analitik tarozida 0,001 g aniqlikkacha tortilib, sig'imi 500 ml shisha bankalarga solib quyiladi. Bankalar soni 3 ta bo'lib ular avvaldan mos ravishda benzin, transformator moyi va etil spirti quyilgan. Xar bir banki ichiga bir-biriga tegmaydigan qilib ikkitadan namuna solinadi va 24 soat xona haroratida qoldiriladi. So'ngra namunalarni qisqich (penset) yordamida chiqarib olinib filtr qog'oz bilan yaxshilab artiladi va qayta tortiladi. Namuna suyuqlik ichidan chiqarib olingan vaqtdan to uni tortguncha vaqt 5 minutdan oshmaslik kerak. Namuna massasining o'zgarish foiz hissobida ifodalanadi.

**Hisoblash.** Agar namuna massasi tekshirishdan keyin ortgan bo'lsa keyin chidamlilik quyidagi formula orqali topiladi.

$$r = \frac{q_2 - q_1}{q_1} \cdot 100 \% ;$$

bu yerda,  $q_1$  - namunaning tekshirishdan oldingi massasi, g,

$q_2$  - namunaning tekshirishdan keyingi massasi, g.

Agar namuna massasi Suyuqlik ichida malum vaqt o'tgandan keyin kamayib ketsa u holda hisoblash formulasi quydagicha bo'ladi va natija manfiy (minus) belgi bilan ifodalanadi.

$$r = \frac{q_1 - q_2}{q_1} \cdot 100 \% ;$$

bu yerda,  $q_1$ ,  $q_2$  yuqoridagining o'zi. Odattda 3 tadan namuna tekshirilib o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

### **Plastmassa materialni cho'zilishga sinash**

Plastmassalarning cho'zilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi  $\sigma_{cho'z}$  – eng Yuqori cho'zuvchi kuchning namuna ko'ndalang kesimi yuziga nisbatidir.

Cho'zilishga bo'lgan mustahkamlikni sinash natijasida elastiklik moduli E dan tashqari quyidagilar aniqlanadi:

A) cho'zilishdagi uzuvchi kuchlanish (MPa) – namuna uzilgandagi kuchning uning dastlabki ko'ndalang kesimi yuziga nisbati;

B) cho'zilishdagi oqish chegarasi (MPa) – kuch miqdori deyarli oshmasa ham namunada deformatsiya sodir bo'ladigan kuchlanish;

V) uzilish vaqtidagi nisbiy uzayish (%) – namuna baza uzunligi orttirilmasining namuna bazasining dastlabki uzunligiga nisbati.

Eng Yuqori cho'zuvchi kuch namunani uzilib ketishiga olib keladi. Material namunalarini cho'zilishga maxsus uzish mashinalarida sinaladi. Bunda materialga noldan namuna uzuvchi kuchga qadar asta – sekin oshib boradigan kuch tasir ettiriladi. Kuchlanish miqdori kuch o'lchagichlar (dinamometr) yordamida o'lchab boriladi.

Sinash uchun ishlatiladigan plastmassa namunalari presslash, bosim ostida quyish, shtamplash orqali maxsus press qoliplarda yoki mexanik usullar yordamida taeyor zagatovkalardan olinadi. Namunalarning shakl va o'lchamlari standartlashgan

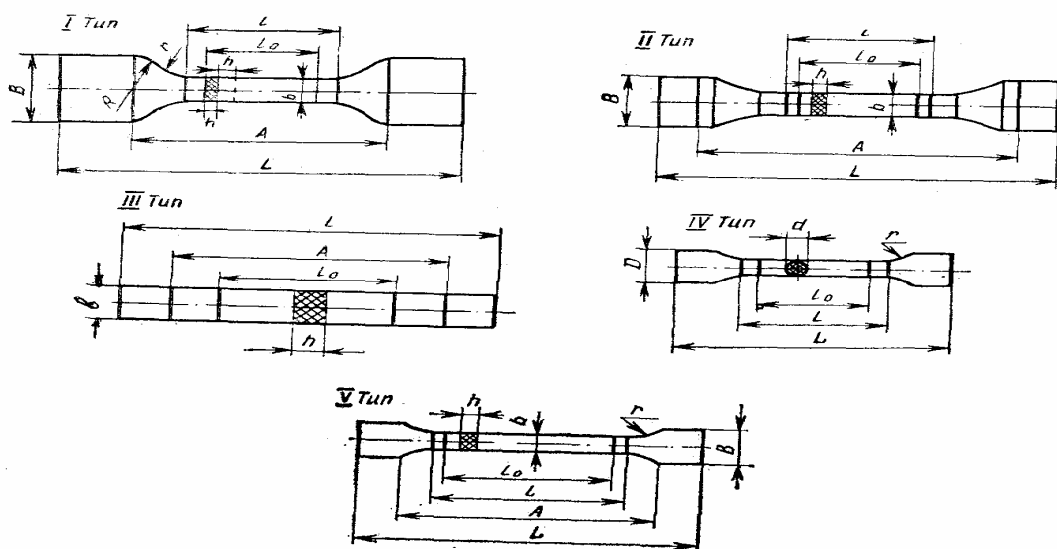
bo'lib, ular besh xil ko'rinishda bo'ladi. 1-rasmda namunalarning tipi, 1-jadvalda esa ularning o'lchamlari keltirilgan.

Namuna tiplari plastmassaning turiga qarab olinadi, bunda I xil – cho'zilishda Yuqori nisbiy uzunlikka (polietilen, plastikat PVX) ega bulgan plastmassalar; II xil – ko'pchilik termoreaktiv, termoplastik va qatlamli plastiklar; III xil - -shishaplastiklar; IV va V xillari esa gomogen strukturali termoplastik va termoreaktiv plastmassalarni sinash uchun ishlatiladi.

Listli va qatlamli materiallardan sinash namunalari sinaladigan plastinkalardan ikki yo'nalishda (uzunasiga va eniga) qirqib tayyorlanadi. Bunda namuna qalinligi o'rnida o'sha list yoki plitaning qalinligi qolaveradi, lekin u 10mm dan ortiq bo'lmasligi kerak. Agar plita qalinligi 10 mm dan ortiq bo'lsa, u vaqtda plitaning faqat bir tomoniga ishlov berish yo'li bilan uning qalinligi 10 mm ko'rinishga keltiriladi.

**1-jadval.** Cho'zilishga sinaladigan namunalarning o'lchamlari

| Namuna o'lchamlari, mm                                                                               | Namuna turlari |                 |                  |         |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|------------------|---------|----------|
|                                                                                                      | I              | II              | III              | IV      | V        |
| Umumiy uzunligi, L                                                                                   | 115            | 150             | 150              | 80      | 80       |
| Kallak eni, V                                                                                        | 25±1           | 20±0,5          | -                | -       | 11,0±0,2 |
| Ish qismining uzunligi, l                                                                            | 33±1           | 60±0,5          | -                | 40±0,5  | 40±0,5   |
| Ish qismining eni, b                                                                                 | 6±0,4          | 10±0,5          | 15±0,5<br>20±0,5 | -       | 5±0,2    |
| Egri joylar radiusi, r                                                                               | 14±0,5         | 60 dan kam emas | -                | 6±0,2   | 6±0,2    |
| R                                                                                                    | 25±1           | -               | -                | -       | -        |
| Namuna sirtiga chizilgan belgilar orasidagi masofa, mashina qisqichlari orasiga kirmaydigan qismi, A | 80±1           | 115±5           | 100±2            | -       | 52±1     |
| Namuna ish qismining qalinligi, h                                                                    | 1....2         | 3....4          | 0,5...6          | -       | 3....4   |
| Baza uzunligi, l <sub>0</sub>                                                                        | 25±1           | 50±0,5          | 5,0±1            | 25±0,5  | 25±0,5   |
| Kallak diametri, D                                                                                   | -              | -               | -                | 11±0,2  | -        |
| Ish qismining diametri, d                                                                            | -              | -               | -                | 5,0±0,2 | -        |



**1-rasm.** Plastmassalarni cho'zilishga sinashda ishlatiladigan namuna turlari.

Uzish mashinalarining cho'zish tezligi har xil bo'lib, odatda u plastmassalar uchun 10...20 mm/min ni tashkil etadi. Ularning aniq qiymati tegishli plastmassalar uchun standart va texnik shartlarda keltiriladi.

**Ishni bajarish tartibi.** Sinash ishlari xona xaroratida olib boriladi. Namunalar soni bir xil materialdan beshtadan kam bo'lmasligi kerak. Sinashdan avval cho'ziladigan namuna ish qismining qalinligi va eni o'lchanadi va uning ko'ndalang kesim yuzi aniqlanadi. O'lchash namunaning kamida uchta joyidan 0,01 mm aniqlikkacha bajariladi. So'ngra sinalayotgan namuna mashina tutqichlari orasiga mahkamlanadi. Sinash vaqtida mashina tutqichlaridan biri qo'zg'almas bo'ladi. Odatda, uzish mashinalarining yuqorigi tutqichi qo'zg'almas, pastki tutqichi esa qo'zg'aluvchan bo'ladi. Qisqichlar orasiga namuna o'rnatilgandan keyin unga noldan namuna uzuvchi kuch hosil bo'lguncha asta – sekin oshib boradigan kuch tahsir ettiriladi. Keyin mashina shkalasidan namuna uzilgan vaqtdagi kuch miqdori  $N$  (nyuton) hisobida belgilab olinadi.

Bundan tashqari plyonkali materiallar uchun uzilish vaqtiga qadar uning qanchalik cho'zilganligi ham belgilab olinadi.

**Hisoblash.** Cho'zilishdagi uzuvchi kuchlanish  $\sigma_{cho'z}$  va cho'zilishdagi oqish chegarasi  $\sigma_{cho'z.oq}$  – quyidagi formulalar orqali topiladi:

$$\sigma_{uyz} = \frac{P_P}{b \cdot h} ; \quad \text{MPa} \quad \sigma_{uyz.ok} = \frac{P_{T.P}}{b \cdot h} ; \quad \text{MPa}$$

Bu yerda:  $R_r$  – namuna uzilgan vaqtdagi kuch, N;  $R_{TR}$  – oqish chegarasi boshlanishidagi kuch, N;  $b$  – namuna ish qismiining eni, sm;  $h$  – namuna ish qismining qalinligi, sm.

Natija sifatida beshta tekshirishning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi. Namunaning uzilish vaqtidagi nisbiy uzayishi ( $\epsilon_{cho'z}$ ) va oqish chegarasiga mos kelgan nisbiy uzayishi ( $\epsilon_{cho'z.oq}$ ) quyidagi formulalardan topiladi:

$$\varepsilon_{chuz} = \frac{\Delta l_{chuz}}{l_0} \cdot 100 \%$$

$$\varepsilon_{chuzok} = \frac{\Delta l_{chuzok}}{l_0}; \%$$

Bu yerda:  $\Delta l_{cho'z}$  – uzilishdagi namuna bazasi uzunligining ortgan qismi, mm;  
 $\Delta l_{cho'z.oq}$  – oqish chegsharasidagi namuna bazasi uzunligining ortgan qismi, mm;  $l_0$  – namuna bazasining dastlabki uzunligi, mm.

### Plastmassa materialni siqilishga sinash

Namunalarning sinib tushganga qadar siquvchi kuchlar tasiriga qarshilik ko'rsata olish qobiliyati plastmassalarning siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi deb ataladi.

Sinash paytida quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi:

a) siqilishdagi buzuvchi kuchlanish, MPa – namunani buzadigan yoki uni darz ketkazadigan kuchlanish namunaning dastlabki ko'ndalang kesim yuziga nisbati;

b) siqilishdagi oqish chegarasi, MPa – tahsir etuvchi kuch miqdori oshmasa deformatsiyaning ortishiga ro'y beradigan kuchlanish miqdorini namunaning dastlabki ko'ndalang kesimi Yuziga nisbati.

Siqilishga sinash ham cho'zilish sinaladigan mashinalarda olib boriladi. Bunda sinash mashinasi ikkita yassi parallel plitalar bilan taminlangan bo'lib, ular bir-biriga qarab o'zgarmas tezlikda yaqinlashishi kerak ( $2 \pm 1$  mm/min). Namuna tasir etadigan kuchga nisbatan bir o'q ostida yotadigan va tasir etuvchi kuch uning ko'ndalang kesim yuzi bo'ylab bir tekis tarqaladigan bo'lishi kerak. Shuning uchun plitkalardan biri o'zi joylashtiriladigan bo'ladi.

Sinash uchun namunalar presslash, bosim ostida quyish, plita, list, sterjeng' ko'rinishidagi tayyor materiallardan mexanik usullar yordamida olinadi. Sinaladigan namunalarning shakli va o'lchamlari 2-jadvalda keltirilgan.

Agar materialni siqilishga sinashda uning o'lchamlarini jadvalda keltirilganidek olib bo'lmasa, u holda namuna balandligini 10...40 mm olib, asosini esa balandlikning asosiga nisbatini 1,5 ga teng qilib tayyorlash mumkin. Tayyorlangan namunalarda tayanch tekisligi parallel va namuna o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak.

Namunalar silliq va tekis hamda nuqsonsiz bo'lishi kerak. Har bir materialdan olingan sinalayotgan namunalar soni beshtadan kam bo'lmasligi lozim.

### 2-jadval. Sinaladigan namunalarning o'lchamlari

| Namuna ko'rinishi                      | Materialning elastiklik moduli, MPa | Namuna o'lchamlari, mm |        |        |   |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|--------|--------|---|
|                                        |                                     | h                      | a      | B      | d |
| 1.Asosi kvadrat bo'lgan parallelepiped | 1*10 <sup>3</sup> dan katta         | 30±0,5                 | 10±0,5 | 10±0,5 | - |
|                                        | 1*10 <sup>3</sup> dan kichik        | 15±0,5                 | 10±0,5 | 10±0,5 | - |

|                                                      |                                                             |                  |                  |                  |                  |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 2. Asosi topg'ri to'rtburchak bo'lgan parallelepiped | 1*10 <sup>3</sup> dan katta<br>1*10 <sup>3</sup> dan kichik | 30±0,5<br>15±0,5 | 15±0,5<br>15±0,5 | 10±0,5<br>10±0,5 | -<br>-           |
| 3. Tsilindr                                          | 1*10 <sup>3</sup> dan katta<br>1*10 <sup>3</sup> dan kichik | 30±0,5<br>15±0,5 | -<br>-           | -<br>-           | 12±0,5<br>10±0,5 |

**Ishni bajarish tartibi.** Namunalar o'lchami sinashdan oldin 0,01 mm aniqlikkacha o'lchanadi. So'ngra ularni sinash mashinalarining tayanch plitalari ustiga shunday o'rnatiladiki, bunda namunaning bo'ylama o'qi tasir etayotgan kuch yo'nalishiga mos bo'lishi kerak. So'ngra mashina ishga tushiriladi va uning siquvchi plitalari 2±1 mm/ tezlikda bir – biriga yaqinlasha boshlaydi. Namunada siqilish ro'y beradi, u yo sinadi, yoki darz ketadi. Buzuvchi kuch mashina shkalasidan olinadi.

Agar standart va texnik shartlarga ko'ra namuna o'lchamlari jadvalda tavsiya etilganidan farq qilsa, u vaqtda plitalarning bir- biriga yaqinlashish tezligi quyidagi formula bilan topiladi:

$$v = 0,03h * 1/t;$$

bu yerda:  $v$  – plitalarning yaqinlashish tezligi, mm/min;  $h$  – namunaning boshlang'ich balandligi, mm;  $t$  – vaqt, 1 min ga teng.

plitalarning yaqinlashish tezligining haqiqiy qiymati hisoblab topilgan tezlikdan ± 50% ga farq qilishi mumkin.

**Hisoblash.** Siqilishdagi uzuvchi kuchlanish  $\sigma_{rs}$ , siqilishdagi oqish chegarasi  $\sigma_{ts}$  quyidagi formulalar yordamida topiladi:

$$\sigma_{pc} = \frac{P}{F} \quad \text{va} \quad \sigma_{TC} = \frac{P_1}{F};$$

Bu yerda:  $R$  – buzuvchi kuch, N;  $R_1$  – tasir etuvchi kuch oshmasa ham deformatsiya o'sishi ro'y bergan vaqtdagi kuch, N;  $F$  – namuna ko'ndalang kesimining yuzi, sm<sup>2</sup>: parallelepiped ko'rinishidagi namunalar uchun

$$F = a^2 \quad \text{yoki} \quad F = b * l$$

Tsilindr ko'rinishidagi namunalar uchun

$$F = \frac{\pi d^2}{4};$$

Trubka ko'rinishidagi namunalar uchun

$$F = \frac{\pi (D^2 - d_1^2)}{4};$$

bu yerda:  $a$  – asosi kvadrat bo'lgan parallelepipedning asos tomoni, sm;  $v$  – asosi topg'ritoprtburchak bo'lgan parallelepipedning asosini eni, sm;  $l$  – asosi topg'ri-burchak bo'lgan parallelepipedning asosining uzunligi, sm;  $d$  – tsilindr diametri, sm;  $d_1$  – trubaning ichki diametri, sm;  $D$  – trubaning tashqi diametri, sm.

Ish natijalari sifatida sinagani beshta namunaning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

### Plastmassa materialni statik egilishga sinash.

Mo'rt materiallarni cho'zilishga va siqilishga sinash juda qiyin. Shuning uchun bunday materiallarni deformayon – mustahkamlik xossasini topish uchun ular faqat egilishga sinaladi. Bunday materiallarga feno – va aminoplastlar, ko'p qatlamli plastiklar, topldirilgan materiallar kiradi. Ularni mashina qisqichlariga mahkalash qiyin va ular siqilishga sinalayotgan vaqtida tayanchlar ustida uvalanib ketadi.

Materialni eguvchi nagruzka tasiriga qarshilik ko'rsata olish qobiliyati statik egilishga mustahkamlik deb ataladi. Bu chegaradan o'tgandan so'ng material sinib ketadi.

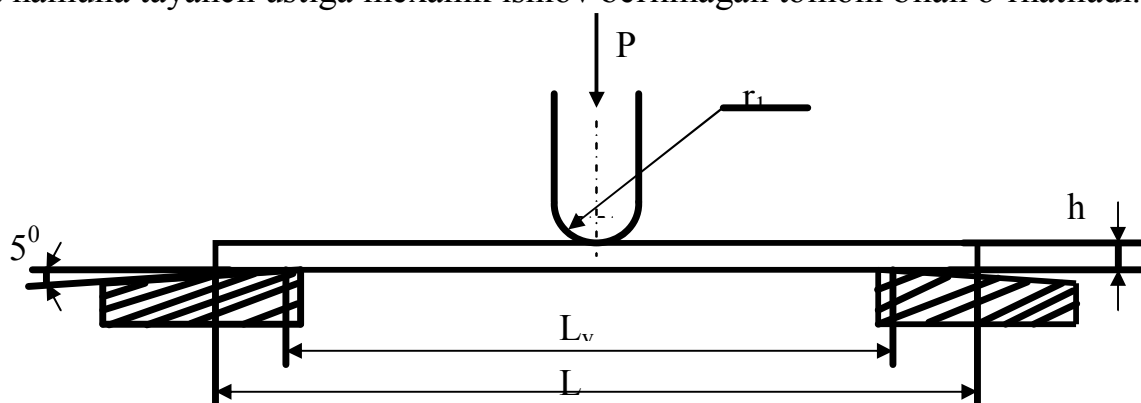
Qisqa muddatga qo'yilgan yuk tasirida plastmassalarni statik egilishga sinash GOST 4648 – 71 ga aosan bajariladi. Bunday sinash namunalarning egilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlashga, yahni eng yuqori eguvchi momentning namuna ko'ndalang kesimi qarshilik momentiga nisbati va shuningdek, sinalayotgan namuna avvalgi holatidan sinash momentiga kelgandagi maksimal egilishini topishga asoslangan.

Ko'rilayotgan usul gaz bilan topldirilgan plastmassalar va qalinligi 1 mm dan kichik bo'lgan listli materiallar uchun yaramaydi. Ular uchun maxsus sinash usullari bor.

Sinash uchun namunalar presslash, bosim ostida quyish va tayyor zagatovkalarga mexanik ishlov berish yo'llari bilan olinadi. Keltirilgan usullar bilan tayyorlangan namunalar bosim ostida quyishdan tashqari, topg'ri burchak kesimli brus shaklida bo'ladi. Ularning o'lchamlari 120x15x10 mm. Bosim ostida quyilgan namunalar o'lchamlari esa 55x6x4 mm.

Namunalar maxsus ko'rsatma asosida sinashga tayyorlanadi. Agar bunday ko'rsatma bo'lmasa namunalar 20<sup>0</sup>S va havoning nisbiy namligi 65 % bo'lgan sharoitda kamida 16 soat ushlab turiladi, keyin sinashga kirishiladi.

**Ishni bajarish tartibi.** Namuna qalinligiga qarab, tayanchlar orasidagi masofa tanlanadi va tayanch ustiga namuna uning keng tomoniga kuch tushadigan qilib o'rnatiladi (2-rasm). Agar namunaning bir tomoniga mexanik ishlov berilgan bo'lsa, u holda namuna tayanch ustiga mexanik ishlov berilmagan tomoni bilan o'rnatiladi.



**2-rasm. Plastmassalarni statik egilishga sinash uchun ishlatiladigan tayanchlar.**

Kuch namunaga bir mehyorda, uning o'rta qismiga perpendikulyar ravishda beriladi. Bunda namuna kuch tasiridan egiladi, o'qi esa mahlum masofaga qiyshayadi. Nagruzka tasiridan namuna yo sinishi yoki sinmasligi mumkin.

**Hisoblash.** Egilishdagi uzuvchi kuchlanish  $\sigma_{eg}$  va egilishdagi maksimal kuchlanish  $\sigma_{eg.max}$  quyidagi formulalar yordamida topiladi.

$$\sigma_{eg}(\sigma_{eg.max}) = M/W$$

bu yerda:  $M$  – eguvchi moment, MPa;  $W$  – namuna kesimining karshilik momenti,  $sm^3$ .

Eguvchi moment quyidagi formuladan topiladi:

$$M = \frac{P_{eg} \cdot L_y}{4}; \quad M = \frac{P_{eg.max} \cdot L_y}{4};$$

bu yerda:  $R_{eg}$ ,  $R_{eg.max}$  – kuchlanish miqdori, N;  $L_y$  – tayanchlar orasidagi masofa, sm.

Namuna qarshilik momenti quyidagi formula orqali topiladi:

$$W = bh^2/6;$$

bu yerda:  $b$  – namuna eni, sm;  $h^2$  – namuna qalinligi, sm.

Bundan

$$\sigma_{eg}(\sigma_{eg.max}) = \frac{3P_{eg} \cdot (P_{eg.max}) \cdot L_y}{2bh^2}$$

Sinash natijalari sifatida hamma parallel tekshirishlarning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

### **Plastmassalarni kesilishga bo'lgan mustahkamligini tekshirish.**

Bu usul malum o'lcham va shakldagi plastmassa namunalarini 2 ta tekislik orasida kesganda kesuvchi uchlarni aniqlashga asoslangan. Kesish deformatsiyasini xuddi metall (masalan tunikani) qaychi bilan kesishga o'xshatish mumkin. G'ovaksimon va qalinligi 2 mm dan kam bo'lgan listli materiallar uchun bu usul yaramaydi. Sinashni istalgan sinash mashinasida o'tkazish mumkin. Bunda yuklanishni o'lchashda yo'l qo'yiladigan xatolik topiladigan yuklanish miqdorining 1% dan ko'p bo'lmasligi kerak. Kesilishga bo'lgan mustahkamligini aniqlovchi moslama namunani mahkam siqib turadigan va uning o'rta qismida ikki tekislik bo'yicha kesa oladigan bo'lishi kerak. Kesuvchi pichoq va tayanchlar toblangan qattiq po'latdan tayyorlanadi.

Pichoqni qalinligi 4..6 mm gacha bo'lgan namunalarni kesishda ( $15 \pm 0,5$ )mm qalinligi 6...10 mm gacha bo'lgan namunalarni kesishda esa ( $25 \pm 0,5$ )mm bo'ladi.

Pichoqning eni esa ikkala holda ham 16 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Sinash uchun topg'ri burchak kesimli quyidagicha o'lchamli brus ko'rinishidagi namunalar ishlatiladi. Uzunligi kamida  $l=100$  mm; eni  $v=15 \pm 0,5$  mm; qalinligi  $h=15 \pm 0,5$  mm. Agar bunday o'lchamli namunalarni tayyorlash mumkin bo'lsa, u vaqtda namuna qalinligi, eni va uzunligini quyidagicha o'zaro nisbatidan foydalansa ham bo'ladi.

$h:b:l=1,0:1,5:10$  bunda namunaning qalinligi 4 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Qatlamli plastiklardan namunalar sinashni qatlamlarga nisbatan ham perpendukilyar, ham paralel o'tkazish mumkin, bo'ladigan qilib olish kerak.

Qalinligi 10 mm dan yuqori bo'lgan plitalardan namunalar tayyorlashda faqat ularni bir tomonidan kesib yoki egovlab kerakli o'lchamga keltiriladi. Sinash uchun olingan namunalar soni beshtadan kam bo'lmasligi kerak. Sinashni boshlanishidan oldin har bir namunani eni va qalinligi 0,01 mm aniqlikgacha o'lchab olinadi.

**Ishni bajarish tartibi.** Kesishga sinash uchun tayanchlar orasidagi masofa va pichoqning namunaga yaqinlanish tezligi quyidagicha bo'ladi.

Namuna qalinligi, mm 4,0 ... 6,0.

Tayanchlar orasidagi masofa, mm  $15 \pm 0,5$  pichoqni namunaga yaqinlanish tezligi, mm/min 2,0.

Pichoqning namunaga yaqinlashish tezligi ham namuna qalinligiga bog'liq bo'lib, qalinligi nostandart bo'lgan namunalar uchun quyidagicha topiladi:

$V=0,5 \text{ h/t}$ , mm/min;

bu yerda: h – namuna qalinligi, mm; t – vaqt, u 1 min ga teng.

**Hisoblash.** Plastmassa namunalarini kesilishga bo'lgan mustahkamligi ( $\sigma_{\text{kes}}$ ) quyidagi formuladan topiladi:

$$\sigma_{\text{kes}} = R/2F ;$$

bu yerda: R-kesuvchi kuch, N ; Ye - namunaning ko'ndalang kesim yuzi,  $\text{sm}^2$ .

Sinash natijalari sifatida hamma parallel o'tkazilgan tekshirishlarning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

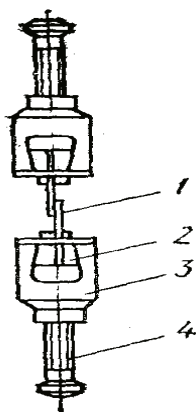
### Plastmassalarning siljishidagi mustahkamligini aniqlash

Plastmassalarni siljishga bo'lgan mustahkamligini sinash usuli, cho'zilish, siqilish va egilishga bo'lgan mustahkamligini sinash usullaridan davlat standartiga ega emasligi bilan farq qiladi. Shuning uchun bu ko'rsatkichni aniqlashda yelimlangan materiallarning (metall, plastmassa va boshqalar) siljishga bo'lgan mustahkamligini aniqlash uchun GOST 14759-69 Davlat standartidan foydalaniladi. Yelimlangan materiallarning siljishdagi mustahkamlik chegarasi cho'zilishga sinaydigan mashinalarda amalga oshiriladi. Ularni sinash ishlari qanday sharoitda ishlatilishiga qarab oddiy, quyi va yuqori haroratlarda olib boriladi. Siljishga sinash

usulini mohiyati ustma-ust yelimlangan standart namunani cho'zishdagi uzuvchi kuch miqdorini aniqlashdan iborat. Bu narsa namunaning bir bo'lagini boshqasiga nisbatan siljishita oladigan kuch kattaligidir.

Siljishdagi mustahkamlik chegarasi cho'zilishga sinaladigan uzish mashinalarida aniqlanadi. Ular maxsus tutqichlar kallaklar bilan taminlangan bo'lib tutqichlar ko'rinishi 3- rasmda ko'rsatilgan .

Sinash uchun olingan namunalar ikkita uzunchoq list ko'rinishidagi metall (yoki plastmassadan) iborat. Namunani shakli va o'lchamlari 4-rasmda ko'rsatilgan. Yelimli chokning yon atroflari sinashdan oldin tozalanadi. Sinash uchun olingan



3-rasm. Tutqichli kallak.

1-namuna,  
2-ponasimon  
tishlagich, 3-kallak  
korpusi, 4-tortqi.

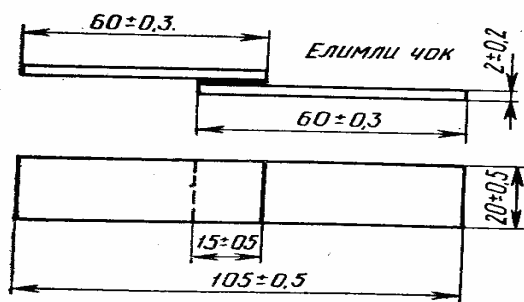
namunalarning umumiy soni 5 tadan kam bo'lmaydi. Namunalar sinashdan oldin 12 soat xona haroratida ushlab turiladi. Agar shu namunalar uchun xos texnikaviy xujjatlarda namuna tayyorlashda boshqa yo'llari ko'rsatilgan bo'lsa shunga amal qilinadi. 5-rasmda hisoblash uchun namunaning qaysi joylari o'lchanishi kerakligi ko'rsatilgan.

Namuna qalinligi o'lchanib uning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi. Yelimli chokning qalinligi yelimlangan joy kalinligi  $t$  dan yelimlanayotgan pallasi qalinliklari yigindisining ayrilganiga teng.

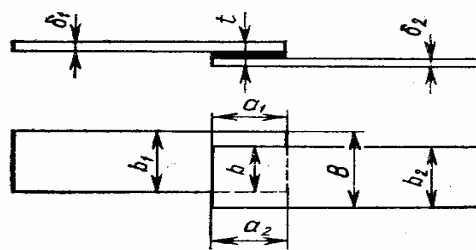
Chizmada  $b$  masofa quyidagi formula orqali topiladi.

Chizmada  $a_1$  va  $a_2$  masofalar ham o'lchanib ularning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

Namunalarni sinash mashinalarining orasiga o'rnatishdan oldin har bir namunada bir biridan 55 mm masofada ko'ndalang belgilar quyiladi.



4-rasm. Ustma-ust  
namunalar.



5-rasm. Namunalarni  
o'lchash  
sxemasi.

**Ishni bajarish tartibi.** Sinash uchun tayyorlangan namunalar uzish mashinasining tutqichlari orasiga shunday o'rnatiladiki unda namunaning bo'ylama o'qi va tutqichlari o'qi bilan mos tushsin. So'ngra namuna uzilib ketguncha asta sekin kuch miqdori oshirilib boriladi.

Sinov vaqtida mashina tutqichining harakat tezligi 10 mm/min. Davlat standarti bo'yicha sinashni tutqichlarning harakat tezligi 20 mm / min gacha olib borishga ruxsat etiladi.

Sinash vaqtida namunani uzatishga olib keluvchi eng katta yuklanish miqdori belgilab olinadi. Sinash tugagach namunaning har ikki uzilgan qismi diqqat bilan kuzatilib ularning xarakteri aniqlanadi. Bunda yelimli tekislik bo'yicha ketishi yoki uzilishi yelimning o'zidan ketishi mumkin.

**Hisoblash.** Yelimli birikmaning siljishdagi mustahkamlik chegarasi  $\tau$  quyidagi formuladan topiladi.

$$\tau = P/F, \text{ MPa}$$

bu yerda:  $R$  – buzuvchi yuklanish,  $N$ ;

$F$  – yelimlangan yuza,  $\text{sm}^2$ .

$$\tau = a \cdot b$$

Bu yerda:  $a$  – yelim surkalgan joy uzunligi, sm;  $b$  – yelim surkalgan joy eni, sm.

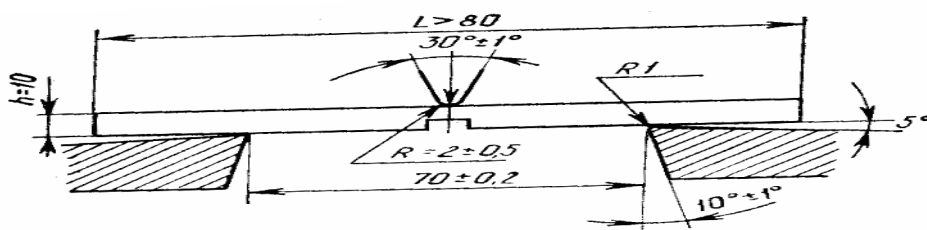
Sinash natijalari sifatida parallel o'tkazilgan tajribalarning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

### Plastmassalarni ikki tayanch orasida zarbiy egilishga sinash

Plastmassalarning zarbiy kuchlarga bo'lgan mustahkamligini uning muhim xossaligidan biridir. Zarbiy mustahkamlik, ko'pincha, plastmassalarni sinflarga bo'lishda asosiy omil bo'lib xizmat qiladi. Masalan, FIAT firmasining normalarida avtomobilsozlikda ishlatiladigan plastmassalar uchun faqat ikkita ko'rsatkich ularni sinflarga bo'lishda asosiy rol o'ynaydi. Ulardan biri zarbga bo'lgan mustahkamlik, ikkinchisi esa issiqqa chidamlilikdir. Zarbga bo'lgan mustahkamlikni aniqlash uchun oddiy asbob – mayatnikli ko'yor ishlatiladi. Mustahkamlik namunani sindirish vaqtida sarf bo'lgan ish miqdori bilan o'lchanadi.

Zarbdan oldingi va keyingi mayatnik balandliklari ayirmasining mayatnik og'irligiga ko'paytmasi namunaning sinishida sarf bo'lgan ish miqdorini belgilaydi. Sindirish energiyasini namuna kesimining zaiflashgan yuziga nisbati zarbiy qovushoqlik deb ataladi.

Zarbiy mustahkamlikni boshqacha qilib zarbiy qovushoqlik deb ataladi, chunki qovushoqlik materialni deformatsiya vaqtida energiyani Yutish va tarqatish qobiliyatini xarakterlaydi.



**6-rasm.** Ikki tayanchli zarbiy egilishda namunaga yuk qo'yish sxemasi.

6-rasmda ikki tayanchli zarbiy egilishda namunaga yuk qo'yish sxemasi keltirilgan. Zarbiy qovushoqlikni aniqlash quyidagi ko'rsatkichlarni topishga imkon beradi:

A) o'yiqlik bo'lmagan namunaning zarbiy qovushoqligi, ya'ni shunday namunani sindirish uchun sarf bo'lgan ish miqdorini uning ko'ndalang kesim yuziga nisbati;

B) o'yiqlik bo'lgan namunaning zarbiy qovushoqligi, ya'ni shunday namunani sindirish uchun sarf bo'lgan ish miqdorini uning ko'ndalang kesim yuziga nisbati;

V) zarbiy qovushoqlikning susayish koeffitsienti, ya'ni o'yiqlik bo'lgan namuna zarbiy qovushoqligining o'yiqlik bo'lmagan namuna zarbiy qovushoqligiga nisbati.

Sinash ishlari namuna o'rnatish uchun ikkita tayanch nuqtasi bo'lgan mayatnikli ko'yorda o'tkaziladi. Asbobning sxemasi 7-rasmda ko'rsatilgan. Namunaning o'rta qismiga zarbiy kuch mayatnik orqali beriladi. Mayatnikning

tebranish tekisligi tayanchlar ustiga o'rnatilgan namunaning bo'ylama o'qiga perpendikulyar bo'ladi. Mayatnikning tushish tezligi 2,9...3,8 m/s.

List, plita, sterjen va shunga o'xshash materiallardan namunalar mexanik ishlov berish yo'li bilan tayyorlanadi. Kukun holiday reaktoplastlardan esa namunalar presslash, termoplastlardan bosim ostida quyish yo'li bilan olinadi.

**Ishni bajarish tartibi.** Sharpi usuli bilan sinash o'tkazilganda ikki tipdagi namunalar olinadi: o'lchami 10x15x120 mm li brus va o'lchami 4x6x50 mm bo'lgan kichik brus. Sinashdan oldin namunaning qalinligi va eni o'rtacha qismidan 0,01 mm aniqlikkacha o'lchanadi hamda ko'ndalang kesim yuzi topiladi.

Tayanchlar orasidagi masofa, namuna qalinligi 5 mm dan kichik bo'lsa 40 mm, 5 mm dan katta bo'lsa 70 mm ga teng qilib olinadi. So'ngra sinashni boshlab, asbobning pastki qismiga joylashgan ikkita tayanch ustiga namuna, zarbiy kuch uning keng tomoni bo'ylab tushadigan qilib o'rnashtiriladi. Mayatnikni yuqori holatga ko'tarib(160°) maxsus tutqichga ilib qo'yiladi. Shkala strelkasi yoki dvijok quyi holatga keltiriladi, keyin tutqichni bo'shatib mayatnik erkin tushirib Yuboriladi. Bunda mayatnik pastga tushayotganda namuna bilan topqnashadi, uni sindirib orqa tomonga o'tadi va malum balandlikkacha ko'tariladi. Mayatnik bu ko'tarilishida strelkani yoki dvijokni birmuncha tepalikka olib chiqadi. Natijada strelka yoki dvijok shkalada namunani sindirishida sarf bo'lgan ish miqdorini yoki mayatnikni necha gradus burchakka orqaga ko'tarilganini ko'rsatadi.

**Hisoblash.** Namunalarni zarbiy qovushoqlikqi quyidagicha topiladi  $D_j/m^2$  ( $1\text{kgk}\cdot\text{sm}/\text{sm}^2=980,7\text{Dj}/\text{m}^2$ ):

$$a_n = \frac{A}{b \cdot h}$$

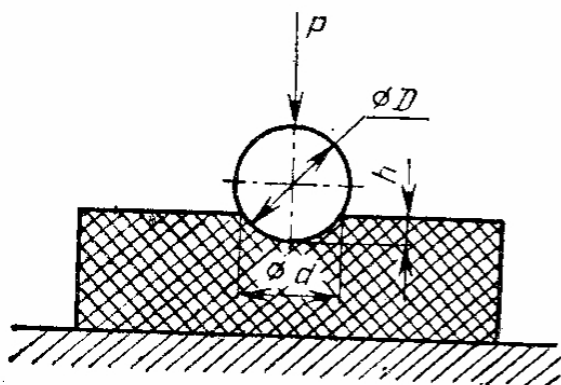
bu yerda: A-namunani sindirish uchun sarf bo'lgan ish miqdori, Dj; b – namunani eni, sm; h - namunaning qalinligi, sm.

### **Plastmassa materiallarni qattiqligini aniqlash**

Plastmassalarning mexanik sifatini ularning qattiqligi bilan ham boholanadi. plastmassaning qattqqligi unga qattiq boshqa bir materialni botish chuqurligi bilan o'lchanadi.

Termoreaktiv polimerlar va ular asosida olingan materiallar eng Yuqori qattiqlikka ega bo'lgan materiallardir. Yumshoq materiallar, masalan, polietilan, eng kichik qattiqlik ko'rsatkichiga ega. Plastmassalarning qattiqligi Brenell tavsiya etgan usul bilan aniqlanadi. Bu usulning mohiyati diametri 0,5 sm bo'lgan qattiq po'latdan ishlangan sharcha – indentorni qattiqligi sinalayotgan material namunasiiga botirishdan iborat (8-rasm).Sharcha 60 sekund davomida qo'yilgan kuch olingandan keyin, namunaning sirtida sharchaning izi qoladi. Bu iz sharcha segmentidir. Namunaga qo'yiladigan kuchlar quyidagicha bo'ladi: 50; 135; 365; 980 H.

Namuna qattiqligiga qarab ayrim hollarda 1500 H gacha kuch qo'yish mumkin. Sharchaga qo'yiladigan kuch miqdori uni namunaga 60 sekund davomida botirib turganda materialda 0,013...0,036 sm o'lchamlik chuqurcha hosil bo'lishiga qarab tanlanadi. Sharchaga qo'yilgan bosuvchi kuchning hosil bo'lgan segment yuziga nisbati Brinell bo'yicha qattiqlik soni deyiladi.



**8-rasm. Sharchani botirish usuli bilan qattiqlikni aniqlash sxemasi.**

Sinash uchun namunalar brus, plastina holda bo'lib, ular maxsus mashinalarda qoli'lash yoki tayyor yarimfabrikatlarga mexanik ishlov berish yo'li bilan olinadi. Bunda namuna eni 15, qalinligi 4-10 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

Ishni bajarish tartibi. Sinash uchun har partiya materialdan uchtdan namuna olinadi, ularning har biri kamida ikkitadan tekshirish o'tkaziladi. Namuna stol ustiga qo'yiladi va uni po'lat sharcha bilan topqnashguncha

ko'tariladi. Keyin sharchani qanchalik botganini ko'rsatuvchi indikator shkalasi nolga keltirib qo'yiladi. So'ngra po'lat sharcha materialga R kuch tahsirida 60 sekund botirib turiladi. Natijada namuna Yuzasida d diametrli iz – segment hosil bo'ladi.

**Hisoblash.** Brinell bo'yicha qattiqlik quyidagi formuladan topiladi:

$$H_e = \frac{P}{\pi D h} = \frac{2P}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}; \text{ H/m}^2$$

Bu yerda P – bosuvchi kuch miqdori, H; D – shar diametri, sm; d – shar segmenti diametri, sm; h – shar segmenti chuqurligi, sm.

## 2 - AMALIY MASHG'ULOT

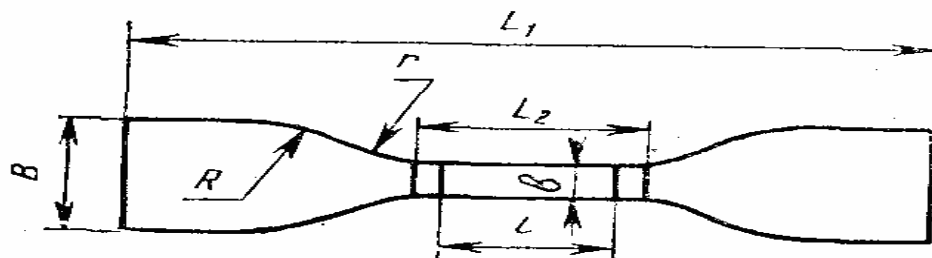
**Mavzu:** Transport vositalarida ishlatiladigan rezinalarni sinash usullarini o'rganish.

### **Rezinaning mustahkamligi va elastiklik xossalarini statik usulda sinash.**

**Rezinaning mustahkamligi:** Rezinadan tayyorlangan buyum va materiallarda cho'zuvchi kuchlar eng xavfli bo'lgani uchun ularni mustahkamligini cho'zish orqali xarakterlanadi. Bunda cho'zishni astag'sekin ortib boruvchi kuch tahsirida namunaning uzilishigacha davom ettiriladi. Aslida rezina buyumlar ularni ishlash vaqtida normada ko'rsatilgandan ancha kam yuklanish ostida ishlaydi.

Shunday bo'lsa ham rezina buyumlar vaqt o'tishi bilan o'z mustahkamligini yo'qotib boradi. Namunaga o'zgarmas kuchlanish tahsir etishdan boshlab namunaning yaroqsiz bo'lishigacha ketgan vaqt uning shu vaqt ishdagi mustahkamligi yoki uzoqqa chidamliligi deyiladi. Kuchlanish miqdori ortib borishi bilan uzoqqa chidamlilik keskin kamayada. Rezina cho'zilgan vaqtida uning o'z shaklini saqlab qolish qobiliyati diformatsiya tezligi harorat, rezina tarkibi va uning tuzilishiga bog'liq. Cho'zish tezligi qancha yuqori bo'lsa, namunani buzish uchun shunchalik kam kuch talab etiladi. Chunki bunda molekula zanjirlari kam darajada orientatsiya bo'ladi. Deformatsiya vaqtida haroratni o'zgarishi mustahkamlik ko'rsatgichiga

tahsir qiladi. Odatda harorat ortishi bilan rezina mustahkamligi kamayadi va aksincha. Sinash ishlari solishtirish mumkin bo'lgan namunalar olish uchun GOST yoki texnikaviy shartlarda keltirilgan ma'lum tezlik va haroratda o'tkaziladi.



**9-rasm.** Standart namuna va uning o'lchamlari.

Kauchuk molekulalarining doimiy va chiziqli tuzilishi, reaksiyaga kirishadigan funktsional guruhlarining bo'lishi va chiziqli molekulalarning bir - biri bilan ko'prikcha orqali bog'lanishi xarakteri ham rezina mustahkamligiga ta'sir ko'rsatadi. Rezina mustahkamligiga ularning tarkibiga qo'shiladigan aktiv topdirgichlar hisobiga ham keskin ortadi, ammo elastiklik, xarakatlanuvchi zanjirlar soni kamayishi bilan pasayib ketadi. Xuddi shuningdek keragidan ortiq qo'shilgan plastifikatorlar ham mustahkamligini pasaytiradi. Bunga sabab shuki plastifikatorlar rezina namunalarida polimer makromolekulalarining o'zaro tortishuv kuchi zaiflashgan bo'ladi.

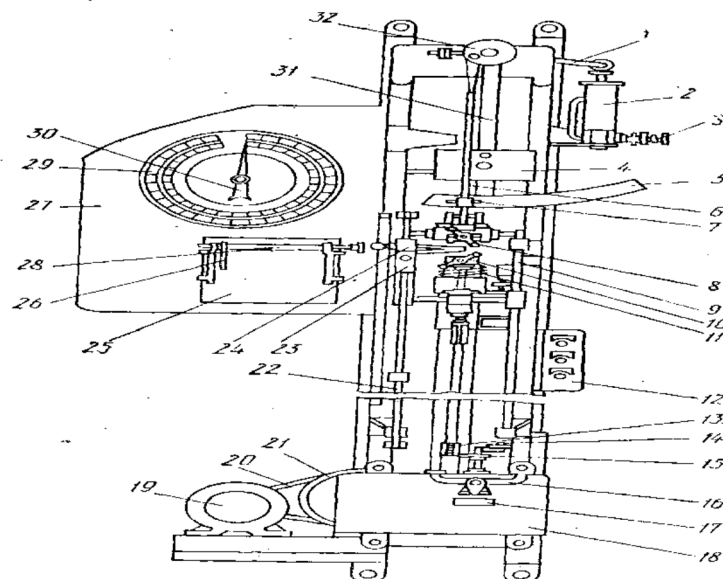
**Ishni bajarish tartibi:** Vulkanizatsiya qilingan rezina plastinkasidan 6-7 namuna kesib olinadi. Buning uchun rezina plastinkasini biror qattiq taglik ustiga qo'yib birgalikda kesuvchi pressning stolchasi ustida o'rnatiladi. So'ngra o'yib kesadigan pichoqni sovunli eritmaga botirib plastinka ustiga qirralaridan 1-2 mm joy qoldirib parallel o'rnatiladi. Keyin press stolchasi dastak yordamida yuqoriga traversa bilan topqnashguncha ko'tariladi va qo'yib yuboriladi. press stolchasi ustidan shtam' va kesilgan namunalar olinadi.

Bo'yoqqa tekkizilgan maxsus shablon bilan kurakcha (9- rasmga qarang) ss<sub>1</sub> va aa<sub>1</sub> chiziqlar belgilanadi. Kurakchalar mashina qisqichlari orasiga mahkam o'rnatiladi. Namunalar raqamlangan bo'lib har birining ish uchastka qism kamida o'rta nuqtasidan 0,01 mm aniqlikda ulchanadi. O'lchash davrida topilgan natijalar quyidagi 3-jadvalga yoziladi.

**3-jadval.** Sinash uchun tanlab olingan namunalar o'lchash natijalari

| Namuna raqami | Qalinligi , mm |            |             | O'rtacha arifmetik qiymati |
|---------------|----------------|------------|-------------|----------------------------|
|               | 1- o'lchash    | 2-o'lchash | 3- o'lchash |                            |
|               |                |            |             |                            |
|               |                |            |             |                            |
|               |                |            |             |                            |
|               |                |            |             |                            |

Sinash uchun tanlab olingan namunalar  $(23 \pm 2)^{\circ}\text{S}$  haroratda kamida 1 soat konditsiyanadi, so'ngra sinaladi.



**10-rasm. RMI-60 rusumli cho'zish mashinasining umumiy ko'rinishi.**

1-richag, 2-demfer, 3-drossel, 4-Yuk, 5-yoy, 6-ushlgich, 7-shtift, 8,10-qisqichlar, 9-ko'rsatgichlar, 11,14-oxirgi biklychatellar, 12-ishga tushirish knopkasi, 13-zanjir, 15-pedal, 16-tezlikni o'zgartiruvchi pedal, 17-tezlik jadvali, 18-reduktor, 19-elektr dvigatel, 20-qayish, 21-shkif, 22-chizg'ichlar, 23,24-kolodkalar, 25-yozish mexanizmi, 26-peroli koretk, 27-shchit, 28-valiklar, 29-tsifrblat, 30-strelkalar, 31-mayatnik, 32- mayatnik o'qi.

### Sinash natijalari

4-jadval

| Sinash natijalari                                   | Namunalar |   |   |   |   |                  | Chetga chiqishi, % |
|-----------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|------------------|--------------------|
|                                                     | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | O'rtacha qiymati |                    |
| Sinashga qadar namuna ish qismining o'lchamlari, m: |           |   |   |   |   |                  |                    |
| Qalinligi eni                                       |           |   |   |   |   |                  |                    |
| Ko'ndalang kesim yuzi, $\text{sm}^2$                |           |   |   |   |   |                  |                    |
| Uzunligi, m                                         |           |   |   |   |   |                  |                    |
| Kuchlanish, N:                                      |           |   |   |   |   |                  |                    |
| uzayishda (%)                                       |           |   |   |   |   |                  |                    |
| uzilishda                                           |           |   |   |   |   |                  |                    |
| Uzilgan vaqtdagi namuna uzunligi, mm                |           |   |   |   |   |                  |                    |
| Uzayish vaqtidagi shartli kuchlanish, Mpa           |           |   |   |   |   |                  |                    |
| Shartli mustahkamlik, Mpa                           |           |   |   |   |   |                  |                    |

Sinashdan boshlashdan oldin mashina strelkalari nolga keltirilib qo'yiladi. Strelkalar soni ikkita bo'lib, biri surib boruvchi, ikkinchisi esa ko'rsatuvchidir. kolodkaga maxkamlangan ko'rsatkich 9 180<sup>0</sup> orqaga burib qo'yiladi (10-rasm). Mashina pedali 15 ni bosib pastki qisqich 10 ni yuqoriga qadalguncha ko'tariladi va qisqichlar orasiga namuna mahkamlab o'rnatiladi. Bunda namunaning bo'ylama o'qi cho'zilish yo'nalishiga mos kelishi kerak. Uzayish ko'rsatkichlari namunaning ish qismi belgilari ustiga keltirib qo'yiladi. Elektr dvigatelg' "pastga" tugmachasini bosib xarakatga keltiriladi va pedalg' 16 ning pastgi qisqichi harakat tezligi 500±50 mm/min ga mos keladigan qilib qo'yiladi. Namunaning ish qismi ustiga chizilgan belgilarni ko'rsatib turuvchi kolodkadagi ko'rsatkichlar pastga surib boriladi va namunani uzilishga qadar har 100 % uzayishiga mos keluvchi kuch miqdori yozib turiladi.

Elektr dvigatelg' "Stop" tugmachasini bosib topxtatiladi. so'ngra sekundomer yurgizib yuboriladi va mayatnikka osilgan toshga mos keluvchi shkaladan kuch, uzayish shkalasidan uzayish miqdori yozib olinadi. Yuqorigi qisqich surilishdan topxtatiladi va uzilgan namuna chiqarib olinadi. Bir minut vaqt o'tishi bilan namunalar uzilgan joylar bo'yicha bir-biriga tekkizib qo'yiladi, ish uchastkalar orasidagi masofa chizg'ich bilan 0,5 mm aniqlikda o'lchanadi. Sinash natijalari quyidagi 4-jadvalga yozib boriladi:

**Hisoblash.** Berilgan uzayishga mos kelgan shartli kuchlanish quyidagicha topiladi:

$$f_{\varepsilon} = R_{\varepsilon} / S_0 = p_{\varepsilon} / b_0 h_0 ; \text{ MPa}$$

bu yerda  $R_{\varepsilon}$  g' namunada berilgan uzunlikni hosil qiluvchi kuch, N;  $S_0$  namuna Yuzasining dastlabki o'rtacha qiymati, m<sup>2</sup>;  $b_0$  – namuna ish qismining dastlabki o'rtacha eni, m;  $h_0$  namuna ish qismining o'rtacha qalinligi, m.

CHo'zilishdagi shartli qovushoqlik  $f_r$ , MPa:

$$f_r = p_r / S_0 = p_r / b_0 h_0$$

bu yerda  $p_r$  – namunani uzuvchi kuch, N.

### **Rezina elastikligini mayatnikli asbob yordamida aniqlash.**

Rezina namunalarining elastikligini siqilish deformatsiyasi orqali UMR – 2 tipdagi mayatnikli elastiklik o'lchagichlarda eng ko'p tarqalgan usuldir. bu ma'lum balandlikdan rezina namunasi ustiga tushgan bo'yoqli mayatnikning yana orqaga qaytish kattaligini aniqlashga asoslangan (11-rasm). namunani deformatsiyalash uchun sarf bo'ladigan zarbiy kuch energiyasi W ma'lum  $h_0$  balandlikka ko'tarib qo'yilgan mayatnikning potentsial energiyasiga teng:

$$W = m \cdot g \cdot h_0 ;$$

bu yerda  $m$  – mayatnik og'irligi,  $g$  – og'irlik kuchining tezlanishi,  $h_0$  – tushish balandligi.

Namunadan qaytgan energiya  $W_1$  esa quyidagiga teng:

$$W_1 = m \cdot g \cdot h_1 ;$$

bu yerda  $h_1$  – namunaga urilib orqaga qaytgan mayatnikning balandligi.

Elastiklik (E) qaytgan energiyasining sarf bo'lgan energiyaga nisbati bo'lib, u quyidagicha topiladi va % bilan ifodalanadi:

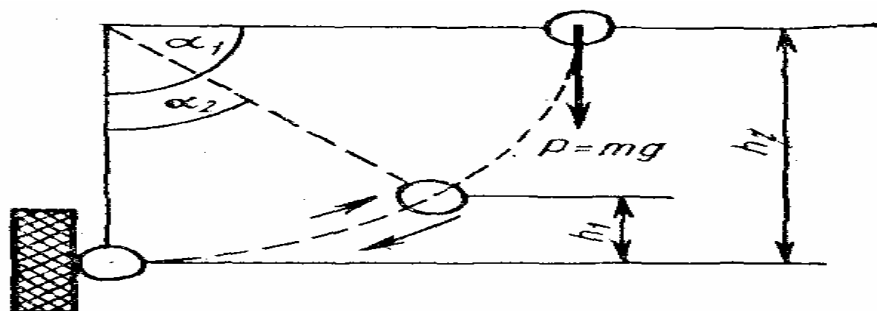
$$\Theta = \frac{W_1}{W} \cdot 100 = \frac{h_1}{h_2} \cdot 100 = \frac{1 - \cos \alpha_1}{1 - \cos \alpha_2} \cdot 100$$

bu yerda  $\alpha_1$  – mayatnikning tushish burchagi,  $\alpha_2$  – mayatnikning urilib orqaga qaytish burchagi.

Namunalar yuqori yoki past haroratda tekshirilsa, elastiklikni o'lchagich termokriokamera ichiga o'rnatiladi.

Kauchuklar ichida NK, SKI-3, xlor'renlarning elastikligi yuqori, SKN, BK, SKF va akril kauchuklarning elastikligi esa kamroqdir.

Mayatnik elastik o'lchagichning asosiy qismi bo'lib, u maxsus qisqich yordamida ikki xil holatda, yahni vertikal o'qqa nisbatan  $90^\circ$  va  $60^\circ$  burchak ostida mahkamlangan bo'ladi. Bularga mos ravishda asbob shkalasi turli xil bo'lib, ular topg'ridan-topg'ri elastiklik birligida darajalangan. Birinchi shkala  $(N-1)h_1/h_2 \cdot 100$  formula asosida darajalangan bo'lib, u mayatnikning  $90^\circ$  ga ko'tarilishiga mos keladi. Ikkinchi shkala  $(N-0,5)$  esa mayatnikning  $60^\circ$  burchakka ko'tarilganiga teng. Mayatnik yuqoridan pastga tushayotganda ishqalanish hisobiga yo'qotadigan energiyasi 2% dan oshmaydi.



**11-rasm.** Rezina elastikligini mayatnik yordamida aniqlash sxemasi.

Tekshirish uchun qalinligi  $(6 \pm 0,25)$  mm li tsilindrik disk yoki topg'ri burchakli paralle'i'ed ko'rinishidagi namunalar ishlatiladi. Ularning diametri yoki tomonlarining o'lchami 40 mm dan kichik bo'lmaydi. Sinash uchun olingan namunalarning yuzi silliq, ko'zga ko'rinadigan nuqsonlarsiz va boshqa jasmlar aralashuvidan holi bo'lishi kerak.

Ishni bajarish tartibi. GOST talabiga javob beradigan namunalar vulkanizatsiya qilingandan so'ng kamida 6 soat vaqt o'tgach sinaladi. Namuna qalinligi uch nuqtasidan o'lchanadi va ularning o'rtacha qiymati olinadi. Sinash boshlanmasdan oldin, mayatnik vertikal holatda turganda, shkala strelkasi «nolni», mayatnikning ish holati esa «100» ni ko'rsatib turishi kerak.

Ishni boshlashdan avval namuna maydoncha ustiga o'rnatiladi va prujina yordamida zich siqib qo'yiladi. So'ngra tutqichni bosib, mayatnik qo'yib yuboriladi. U namunaga kelib urilib orqasiga qaytib so'nuvchi harakat darhol qaytadi. SHunda mayatnik orqasiga qaytib so'nuvchi harakat qilishiga yo'l qo'ymaslik maqsadida dastak yordamida avvalgi holatiga keltiriladi. Xudi shu tartibda yana ikki marta zarbiy kuch beriladi. Strelka nol xolatiga qaytarib qo'yiladi, mayatnik namunaga toptinchi marta va strelka ko'rsatishi asbob shkalasidan ko'rib olinadi. Bu miqdor

namunaning elastiklik ko'rsatkichi bo'ladi. Elastiklik bir namunaning o'zida, birg'biridan va namuna chetlaridan 10 mm ga farq qiladigan kamida uch nuqtasida sinaladi. So'ngra olingan namunalar jadvalga quyidagi tartibda yoziladi.

**5-jadval.** Sinash natijalarini yozib borish uchun jadval

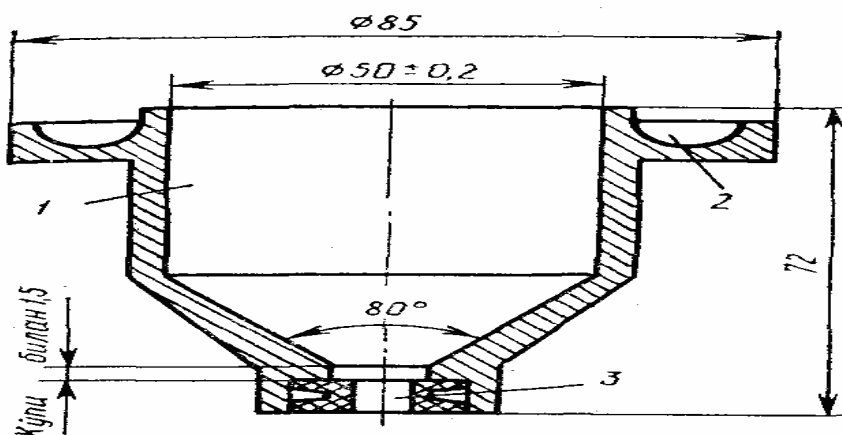
| Namuna<br>raqami | Namuna<br>qalinligi, mm | Nuqtalardagi<br>ko'rsatkichlar |   |   | O'rtacha<br>qiymati | Elastiklik, % | Chitga<br>chiqishi, % |
|------------------|-------------------------|--------------------------------|---|---|---------------------|---------------|-----------------------|
|                  |                         | 1                              | 2 | 3 |                     |               |                       |
|                  |                         |                                |   |   |                     |               |                       |
|                  |                         |                                |   |   |                     |               |                       |
|                  |                         |                                |   |   |                     |               |                       |

Ko'rsatkichlarning  $\pm 5$  % chetga chiqilishiga yo'l qo'yiladi.

### 3 - AMALIY MASHG'ULOT

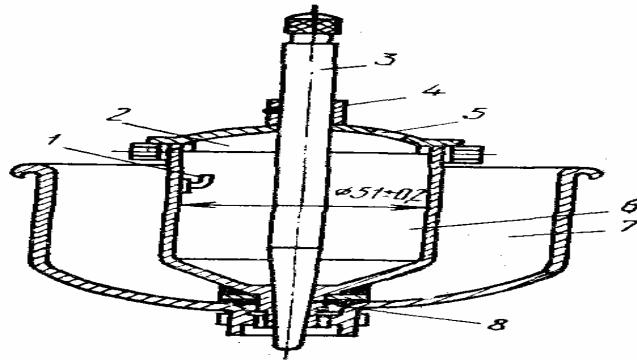
**Mavzu:** Lok-bo'yoq materiallari va ularni sifatini aniqlash, xossalarini o'rganish

**Lok - bo'yoq materiallarning qovushoqligini aniqlash.** Lok-bo'yoq materiallar qovushoq-oquvchan suyuqlik bo'lib, ular biror organik erituvchida erigan holda (bahzan suv bilan) suyultirilgan bo'ladi. Amalda ko'pincha, ularning dastlabki va ish qovushoqligini bilish va aniqlashga topg'ri keladi. Lok – bo'yoq materiallarining shartli qovushoqlik deb nomlangan qovushoqligini aniqlash usulari turlichadir.



**12-rasm. VZ-4 viskozimetri**

1-rezervuar, 2-oqizish uchun tarnov, 3-zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan soplo.



**13-rasm. VZ-1 viskozimetri**

1-ilgak, 2-rezervuar qopqogi, 3-sterjen, 4-yo'naltiruvchi trubka, 5- termometr uchun teshik, 6-rezervuar, 7-vanna, 8-soplo.

Lok-bo'yoq materiallarining qovushoqligi – ularning sirtiga surkalish va tezda tekis qatlam bo'lib yoyilish xususiyati bilan bog'liqdir. Agar lok – bo'yoq materiallarining qovushoqligi normadagidan Yuqori bo'lsa, ularga mos erituvchi qo'shish yoki qizdirish orqali qovushoqligi kamaytiriladi.

GOST 8420-74 talabiga ko'ra, lok-bo'yoq materiallarning shartli qovushoqligi VZ-1(12-rasm), VZ-4(13-rasm) yoki sharikli viskozimetrlar yordamida topiladi.

Qovushoqligi nisbatan yuqori bo'lgan lok – bo'yoq materiallarning (150 s dan yuqori) qovushoqligi sharikli viskozimetrlarda aniqlanadi.

Ko'rilayotgan ishni bajarishdan maqsad olingan biror lok- bo'yoq materialning shartli qovushoqligini 20° C haroratda viskozimetr VZ-4 yordamida aniqlash, olingan natija GOST talabi bilan solishtirish va qovushoqlikni harorat o'zgarishlariga bohliqligini tekshirishdan iborat.

**Ishni bajarish tartibi.** Qovushoqlikni aniqlashga kirishidan avval viskozimetr yaxshilab erituvchida artilgan va quritilgan bo'lishi kerak. Shundan keyingina uni vintlar yordamida shtativga gorizontal ravishda o'rnatiladi va uning so'losi tagiga sig'imi 100 ml dan ko'p bo'lgan stakan quyiladi. So'lo teshikchasi barmoq bilan berkitilib, idishga sinaladigan materialdan toplguncha inadi.

Materialning ortiqcha qismi bo'lsa uni shisha tayoqcha bilan sidirib olib tashlanadi, so'ngra barmoq viskozimetr so'losidan olinadi va darhol sekundomer yurgizib yuboriladi. Materialning oqib tushishi tugashi bilan sekundomer ham topxtatiladi. Sinaladigan materailning viskozimetrdan oqib tushishi uchun ketgan vaqt shu material uchun shartli qovushoqlik bo'lib xizmat qiladi. Tajriba shu yo'sinda uch marta qaytariladi, bunda ish natijalarining bir-biridan 2,5 % dan oshmasligi kerak.

Lok – bo'yoq materiallarning qovushoqligini haroratga bog'liqligini bilish uchun sinaladigan material termostat ichiga qo'yiladi, kerakli haroratgacha qizdiriladi va qovushoqligi yuqorida aytilgan usul bo'yicha aniqlanadi. Olingan natijalar quyidagi 6-jadvalga yozib chiqiladi.

## 6-jadval. Lok – bo'yoq materiallarning qovushoqligini aniqlash natijalari

| Lok-bo'yoq material markasi | Lok-bo'yoq materialining tajriba paytidagi harorati, °S | Qovushoqligi, s |   |   |                     |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---------------------|
|                             |                                                         | O'lchashlar     |   |   | O'rtacha qiymati, s |
|                             |                                                         | 1               | 2 | 3 |                     |
|                             |                                                         |                 |   |   |                     |
|                             |                                                         |                 |   |   |                     |
|                             |                                                         |                 |   |   |                     |

Olingan sinash natijalari asosida qovushoqlikni haroratga bog'liqlik grafigi chiziladi.

### Lok-bo'yoq materiallarning qurish vaqti va qotish darajasini aniqlash.

Yupqa qilib surtilgan suyuq lok–bo'yoq aralashmasining qurib bo'yoq qatlamga (parda) aylanish protsessi qurish deb ataladi.

Qurish vaqti quritish harorati, material turi, quritish usuli, parda qalinligi va boshqa faktorlarga bog'liq. Qurish protsessi asosan ikki bosqichdan iborat: changdan qurish va topla qurish. Eng yupqa sirtqi bo'yoq parda xosil bo'lish payti changdan qurish deb ataladi. Sirtga berilgan bo'yoq material qavatining batamom qotib bir xil parda hosil bo'lishi topla qurish deb ataladi.

Hozirgi davlat standartlarida bu ikki bosqichni 1 dan 7 quritish darajalariga bo'lib ajratib berilgan. Changdan qurish 1-darajali bo'lib, 2 dan 7 darajalar esa topla qurishga mos keladi.

Sinash uchun o'lchamlari 90x120 mm bo'lgan oyna plastinkadan foydalaniladi.

Qurishning 1-darajasiga ketgan qurish vaqtini aniqlash. Sinalayotgan lok-bo'yoq material surkalgan oyna plastika, harorati doimiy  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  va havoning nisbiy namligi  $65 \pm 5\%$  bo'lgan quritish shkafdan olib, bo'yoq pardaga og'iz bilan puflanadi (bunda plastinka 10 sm uzoqlikda turishi kerak). Bo'yoq yuzidan xira dog'larning paydo bo'lishi yupqa yuzaki pardacha hosil bo'lganidan darak beradi; bo'yoq pardachada og'izdan chiqqan bug' kondensatsiyalanadi, bu esa bo'yoqning changdan qurishi tugaganligini ko'rsatadi. Sinash boshlangandan puflash natijasida xira dog' paydo bo'lguncha o'tgan vaqt changdan qurishga ketgan vaqt bo'ladi.

Qurishning 1-darajasiga ketgan qurish vaqtini aniqlash. Changdan qurish vaqti aniqlanib bo'lgandan keyin plastinka yana shkafga qo'yiladi va vaqti – vaqti bilan shkafdan olib bo'yoq qatlamining to'la qurishi tekshirib turiladi. Buning uchun plastinkaga diametri 26 mm bo'lgan qog'oz disk, uning ustiga diametri 22 mm va qalinligi 4 - 6 mm li rezinkadan yasalgan disk qo'yiladi. So'ngra rezina disk ustiga qurish darajasiga qarab yuk qo'yiladi. Masalan, qurishning 2-darajasi uchun ketgan vaqtni aniqlash uchun 20 g, 3-darajasi uchun 200 g, 4 va 5-darajasi uchun 2 kg, 6 va 7-darajasi uchun 20 kg og'irlikdagi yuklardan foydalaniladi. 1 soat vaqt o'tgach yuk va rezina disk olinadi, qog'oz diskli plastinkani esa qirrasi bilan biror yog'och buyum ustiga 2-3 sm balandlikka ko'tarib tashlab yuboriladi.

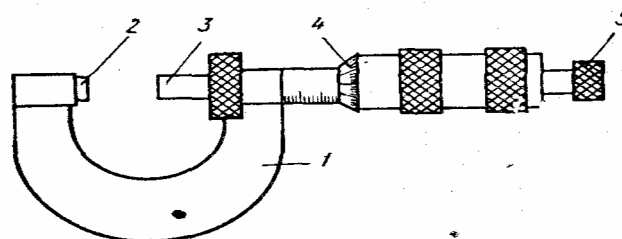
Qurishning 2, 5 va 7 – darajalari uchun qurish vaqti sinash boshlangandan qog'oz disk bo'yoq parda ustiga yo'ishib qolmaguncha, yoki yuk qo'yilgan yuzada iz qolmaguncha o'tgan davr bilan hisoblanadi.

Qurishning 4 va 6-darajalari uchun esa yuk qo'yilgan yuzada iz qolishiga ruxsat beriladi.

### **Lok – bo'yoq pardaning qalinligini mikrometr yordamida o'lchash.**

Bu usul bilan lok-bo'yoq pardaning qalinligini o'lchash uning bir butunligini buzushga asoslangan, u MK-0,25 tipidagi mikrometrda o'lchanadi (14-rasm).

Mikrometr MK-0,25 halqa 1 dan iborat bo'lib, uning bir uchiga o'lchovchi tekislik 2, ikkinchi uchiga esa mikrometrik vint 3 mahkamlangan. Vint vtulka bo'ylab harakatlanadi. Mikrometrik vintning uchi ikkinchi o'lchovchi tekislik vazifasini o'taydi.



**14-rasm. MK-0,25 mikrometri**

1-halqa, 2- o'lchovchi tekislik, 3-mikrometrik vint, 4-shkksli baraban, 5-treshotka.

Mikrometrik vint o'ziga o'zgaras bosim berib turuvchi shiqildoq 5 va 0,01 mm shkalali baraban 4 bilan biriktirilgan. Barabanning bir marta toqliq aylanishi mikrometrik vintning 0,5 mm ga oldinga siljio'iga mos keladi. Halqaning bo'linma chiziqlari 0,5 mm ga teng bo'lgan chiziqli shkala bilan tahminlangan.

**Ishni bajarish tartibi.** Sinaladigan parda qatlami ustiga diametri 5...6 mm ga teng bo'lgan uchastkalar tanlanadi va u asos tomonidan yumshoq grafit qalam bilan belgilab qo'yiladi. Bo'yalgan plastinka mikrometrning o'lchovchi tekisliklari orasiga qo'yiladi va shiqildoqni soat strelkasi yo'nalishida burab plastinkaning belgilangan uchastkasi o'lchovchi tekisliklar sirti bilan topqnashtiriladi. Topqnashish momenti shiqildoqning xarakterli tovushi bilan belgilanadi. Chiziqli shkala va barabandagi shkala ko'rsatkichlarining yig'indisiga qarab, plastinkaning parda bilan birgalikdagi qalinligi topiladi.

So'ngra o'lchangan uchastkadan pichoq tig'i yoki erituvchi yordamida lok – bo'yoq parda olib tashlanadi va shu yerdagi plastinka qalinligi o'lchanadi.

Xuddi shunday o'lchashlar parda hosil qilingan materialning 5-10 uchastkasida qaytariladi. parda qalinligi  $t$  (mkm yoki mm) ikkita ko'rsatkichning ayirmasiga teng:

$$t=d-h;$$

bu yerda  $d$  – pardaning taglik bilan birgalikdagi qalinligi;  $h$  – taglik qalinligi.

## **V. KEYSLAR BANKI**

### **Mavjud vaziyat**

Umumiy maqsadlarda ishlatiladigan poliefirli smolalardan paddonlar, suv saqlash uchun idishlar, Suyuqlik bilan ishlatiladigan tizimlar uchun detallar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Elastik poliefirli smolalardan ko'proq mebel, turli xil tugmalar, yog'och materiallariga rezba ochish uchun qoliplar tayyorlashda foydalaniladi. Biki poliefirli smolalardan zarb ta'siriga chidamli bo'lgan buyumlar: himoya niqoblari (shlemlari), avtomobillar va samolyotlar detallari ishlab chiqariladi. Kam cho'kindili poliefirli smolalardan avtomobillar va elektr jihozlari detallari tayyorlashda foydalaniladi. Atmosfera ta'siriga chidamli smolalardan qoplamalar, tashqi panellar ishlab chiqariladi. Kimyoviy ta'sirlarga chidamli smolalardan ishqorli va kislotali muhitlarda ishlatiladigan sig'irlar, trubalar va boshqa detallar ishlab chiqariladi. Issiqlik ta'siriga chidamli smolalardan elektr jihozlari detallari, panellari, harbiy kemalarning korpuslarini tayyorlashda foydalaniladi.

**Muammoli savol:** Yuqoridagi poliefirli smolalar xususiyatlaridan kelib chiqib, transport vositalari qanday detallari tayyorlandi?

### **Mavjud vaziyat**

Epoksid smolalarning xossalari va ularning qo'llanilish sohalari. Epoksidli smolalar-makromolekulasida epoksid guruhi bo'lgan sintetik smolalardir. Epixlorgidrinning fenollar, aminlar va boshqa moddalar bilan o'zaro ta'sirlashishidan hosil bo'ladi. Epoksidli smolalar ishqorlar, Yuvuvchi moddalar, oksidlovchilar va ko'pgina anorganik kislotalar ta'siriga chidamli, Yuqori mustahkamlikka, yaxshi elektroizolyatsiya xossalari ega, kam kirishadi, yaxshi yopishadi. Epoksidli smolalar ko'pchilik tolasimon kompozitlar uchun eng yaxshi bog'lovchi materiallardan biridir. Turli xil kompozitsion materiallar va konstruksion detallar ishlab chiqarishda epoksid smolalardan keng foydalaniladi. Ulardan germetiklovchi kompanendlar, press-kukunlar va yelimlar tayyorlashda ham foydalaniladi.

**Muammoli savol:** Ta'mirlash korxonalarida detallarni tiklashda ko'pincha epoksid smolalardan foydalaniladi?

### **Mavjud vaziyat**

O'zbekiston milliy avtomagistralini rekonstruktsiya qilish va rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" 2009 yil 22 apreldagi PQ-1103-son qaroriga muvofiq hamda O'zbekiston milliy avtomagistrali bo'ylab harakatlanish qatnashchilari uchun xalqaro standartlarga javob beradigan shart-sharoitlar yaratish, yangi ish o'rinlari shakllantirish, shuningdek avtomagistral bo'yidagi yer uchastkalaridan oqilona va samarali foydalanilishini ta'minlash maqsadida Vazirlar Mahkamasi 2010-2015 yillar uchun O'zbekiston Milliy Avtomagistrali yo'l infratuzulmasi va servis ko'rsatish sohasini rivojlantirish Dasturini tasdiqladi.

**Muammoli savol:** Yo'l infratuzilmasi va servisi ob'ektlarida qanday yo'nalishlar bo'yicha xizmat ko'rsatishni tashkil qilish ko'rsatib o'tilgan? Dasturga asosan avtomobil yo'llari atrofida nechta ob'ektlar qurib foydalanishga topshirildi. O'zingiz yashayotgan hudud bo'yicha tahlil qiling.

### **Mavjud vaziyat**

Avtotransport vositalarini ishlatish jarayonida buzilish va nosozliklar paydo bo'ladi, ular texnik xizmat ko'rsatish (TXK) va ta'mirlash (T) orqali bartaraf etiladi. TXK va T tizimining asosi uning tuzilmasi va me'yorlaridan iborat.

**Muammoli savol:** avtomobillarga TXK va ta'mirlashning asosiy vazifasi nimadan iborat? Avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning rejaviy-ogohlantiruv tizimi haqida nimalar bilasiz? TXK va ta'mirlashni davlat va tarmoqlar doirasida qanday darajalari mavjud?

### **Mavjud vaziyat**

1984 yilda sobiq Ittifoq avtomobilsozlik sanoati va sobiq RSFSR avtomobil transporti vazirliklari tomonidan yangi "Avtomobil transporti harakatdagi tarkibiga TXK va T haqidagi Nizom" da avtomobil ishlab chiqaruvchilari va avtotransportchilar tomonidan hamkorlikda yangi avtomobillar darajasini baholash, ishlash sharoitini hisobga olgan holda avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi (ATE) me'yorlarini resurslar bo'yicha va tezkor to'g'rlash masalalari aniq keltirilgan.

**Muammoli savol:** Avtomobillarga TXK va T to'g'risidagi nizom necha qismdan iborat va uning qismlarida qanday me'yorlar va texnologiyalar keltirilgan.

### **Mavjud vaziyat**

Avtoservis rejaviy-ogohlantiruvchi tizimga asoslangan bo'lib, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash to'g'risidagi Nizomlarda va avtomobilsozlik kompaniyalarining o'z "Avtomobillardan foydalanish bo'yicha yo'riqnoma" va boshqa me'yoriy hujjatlarida o'z aksini topgan.

**Muammoli savol:** avtoservis nechta davrga bo'linadi va bu davrlar mazmunini tushintirib bering.

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarga servis xizmati ko'rsatish avtomobilsozlik kompaniyalarning distribyuterlari yoki dilerlari tomonidan amalga oshiriladi. Masalan, "Djeneral Motors Uzbekistan" (qisqacha "DJM Uz") yopiq aktsiyadorlik jamiyati tomonidan ishlab chiqarilayotgan avtomobillar uchun "Kafolat siyosati va amallar bo'yicha Yo'riqnoma"da distribyuterlar yoki to'g'ridan-to'g'ri "DJM Uz"ga bo'ysinuvchi dilerlar tomonidan bajariladi.

**Muammoli savol:** avtomobillarga servis xizmati ko'rsatishda distribyuterlar yoki dillerlar uchun qanday asosiy ko'rsatmalar keltirilgan?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobil zavodining kafolat majburiyatlari "Avtomobillarga kafolatli texnik xizmat ko'rsatish Nizomi"da va uning servis kitobchasida keltirilgan bo'lib, avtomobilning texnik soz holatini ta'minlash bo'yicha bajariladigan amallar majmuasidan iborat.

Avtomobil zavodlari kafolatli texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlariga katta ahamiyat beradilar, chunki bu ularning raqobatbardoshlik ko'rsatkichlaridan biri bo'lib, dunyo bozoridagi mavqeyini belgilaydi. Kafolat davri avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan, oylarda yoki avtomobilning bosib o'tgan masofasi bilan belgilanadi. Misol uchun, "JM Uz" avtomobillari uchun kafolat davri 12 oy

yoki 20 ming km belgilanib, ulardan qaysi biri oldin tugasa, bunda kafolat davri tugagan hisoblanadi. Ammo kafolat davri avtomobil zavodidan jo'natilgan sanadan boshlab 18 oydan oshmasligi lozim.

**Muammoli savol:** avtomobilsozlik zavodlari tomonidan avtomobillarni qaysi agregat va qismlariga kafolat beriladi va qaysilariga kafolat berilmaydi? Avtomobillarni qaysi agregat va qismlari avtomobillar ehtiyot qismlari sirasiga kirmaydi? Kafolat davrida avtomobilga nechta xizmat ko'rstaish turi o'tkaziladi va ular qaysilar? Kafolat davrida avtomobil ustida texnik servisda bajariladigan amllar.

### **Mavjud vaziyat**

“GM Uz” avtomobillari uchun kafolat davrida navbatdagi texnik xizmat ko'rsatish davriyligi me'yorda belgilangandan 250 kmdan yoki 7 kundan oshmasligi lozim. Kafolat davrida o'tkaziladigan texnik xizmat ko'rsatishning profilaktik ishlaridan tashqari agregat, tizim va uzellarni texnik holati ham tekshiriladi, uchragan nosozliklar bartaraf etiladi. Bu nosozliklarni bartaraf etish kafolatli ta'mirlash yo'li bilan bajariladi. Avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan belgilangan ekspluatatsiya qoidalari buzilmagan taqdirda kafolatli ta'mirlash zavod hisobidan, aks holda mijoz hisobidan amalga oshiriladi.

**Muammoli savol:** avtomobillarga qaysi hollarda kafolat berilmaydi? Kafolatni buzilishiga nimalar sabab bo'ladi?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillar servisida quyidagi me'yoriy hujjatlar mavjud: Avtotransport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bo'yicha qator davlat standartlari ishlab chiqilgan. *O'zbekiston Respublikasining O'zDSt 1049:2003 standartida* avtotransport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bo'yicha umumiy talablar keltirilgan. Ushbu standart avtomototransport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bo'yicha xizmat ko'rsatishga bo'lgan umumiy talablarni o'rnatadi, belgilangan muddatlarda va yetarli sifatli xizmatlarga foydalanishga, xizmatlar va ularni bajaruvchilar haqida ma'lumotlarni olishga foydalanuvchilarning huquqlarini o'rnatadi.

**Muammoli savol:** Avtoservis tarmog'i bo'yicha ishlab chiqilgan qaysi Nizomlar asosida servis xizmati amalga oshirladi? Avtomobilsozlik kompaniyalari tomonidan ishlab chiqilgan va amaliyotda qo'llanilayotgan qanday me'yoriy hujjatlarni keltirish mumkin? Avtoservis korxonalari faoliyati bo'yicha qaysi me'yoriy hujjatlarni keltirish mumkin?

### **Mavjud vaziyat**

Firma usulida xizmat ko'rsatish – bu avtomobil ishlab chiqaruvchi firmaning o'z avtomobillariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash 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 ta'minlashning jahon bo'yicha keng tarqalgan usuli hisoblanib, ishlashga yaroqliligi, ishonchliligi, xavfsizligi, tejamkorligi va zaruriy tashqi ko'rinishini ta'minlash uchun bajariladigan bir qancha xizmatlar majmuidir. Avtoservis xizmatining asosiy vazifasi mamlakatdagi avtomobil transporti, qaysi mulk shaklida bo'lishidan kat'i nazar, beto'xtov, xavfsiz, tejamkor va ishonchli ishlashini ta'minlashdir. Deyarli har kuni ishga chiquvchi avtomobillarni yonilg'i-moy mahsulotlari bilan ta'minlash, ularni Yuvish-tozalash va nazorat qilish, xizmat ko'rsatish yoki ta'mirlash 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, ya'ni 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 ta'mirlash ishlari uchun haq avtoservis korxonalarida qanday amalga oshiriladi?

### **Mavjud vaziyat**

TXK va ta'mirlash 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 ba'zi 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 ta'mirlashning 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 servisini ta'minlash 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 ta'minlaydigan 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 ta'minlovchi qanday huquqiy-me'yoriy 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, interyer, 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 ta'sir 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 ta'minlovchi qanday huquqiy-me'yoriy hujjatlar mavjud va ularni ishlatish tartibini ko'rsating. Bu hujjatlar asosida avtoservis korxonalarini rivojlantirish mohiyatini tushuntirib bering. Mavjud avtoservis korxonalaridagi huquqiy-me'yoriy hujjatlarni Yuritish tartibini tahlil qiling va o'zingizni xulosa va takliflaringizni bildiring.

#### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarga TXK va ta'mirlash xizmati sifatini ta'minlash maqsadida avtomobilsozlik 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 ta'mirlash miqyosida bajariladigan ishlar texnik hujjatlarda ko'rsatilgan texnologik tartibda, texnik talablar va shartlarga rioya qilingan holda bajarilsagina sifatli bo'ladi.

**Muammoli topshiriq:** TXK va ta'mirlash sifatiga qanday omillar ta'sir 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, ta'mirlash, agregatlarni almashtirish postlari, kuzov elementlarini ta'mirlovchi postlar, avtomobil, agregat, asbob va jihozlarini ta'mirlovchi 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 ma'muriy-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 ta'minlovchi 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 mikroiklimini yaratish bo'yicha sizning takliflaringiz.

### **Mavjud vaziyat**

Ekspluatatsiya jarayonida sodir bo'ladigan buzilishlarni aniqlash va oldini olish, avtomobillarning ishonchliligini va Yuqori samaradorligini saqlab turish uchun diagnostika ishlari o'tkaziladi. Avtomobil, uning tarkibiy qismlari ma'lum 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, me'yorlar va ko'rsatkichlarni aniqlash usullarini aytib bering. Diagnostik parametrlar formulasini tahlil qiling. Avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashda 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 ishlatiladigan diagnostika turlarini tahlil qiling va ularni amaliyotda qo'llanilishi bo'yicha xulosa qiling.

### **Mavjud vaziyat**

Avtoservis korxonasining o'ziga xosligi shundan iboratki, soha ma'lum ijtimiy-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, ya'ni 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, ya'ni 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 e'tibor berish lozim bo'ladi? Namangan viloyatida mavjud avtoservis korxonalarini tahlil qilib, ularni rivojlantirish bo'yicha o'zingizni fikringizni ayting.

### **Mavjud vaziyat**

Davlatning o'rta va kichik biznesni tez sur'atlar 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 avtomagistrallardagi avtoustaxona 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'lamli kengdir. Rivojlangan mamlakatlar hududlarining barcha shaharlari, qishloqlari va boshqa aholi yashovchi punktlari, shaharlararo yo'l bo'ylari, dam olish zonalarini 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 iste'mol mollari bo'lishi mumkin. Tashqi muhit, ya'ni harorat, yog'ingarchilik va kuzovga yopishib qolgan iflosliklar ta'sirida 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, pachoqlanishi, 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 ta'mirlash texnologiyasini tahlil qiling va qiyosiy texnologik xarita tuzing. Avtoservis korxanalarida kuzovlarni ta'mirlashda 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 ta'mirlashda ishlatiladigan jihozlarni tahlil qilish va xizmat ko'rsatish sifatini oshirish uchun chora-tadbirlar taklif qilish. KSHM va GTM ga TXK va ta'mirlash bo'yicha texnologik xarita tuzish. Issiqlik tirqishini sozlashni o'rganish.

### **Mavjud vaziyat**

**Sovitish tizimining nosozliklari:** zichlikning buzilishi, ya'ni suv nasosi salnigidan, patrubka va boshqa joylaridan Suyuqlikning sizib oqishi, tasma tarangligining bo'shashib qolishi, uning uzilishi, termostat qopqog'ining berk qadalib yoki ochiqlicha qolishi, nasos parraging 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 guruhlariga 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 me'yoriy haroratgacha isimaydi. 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 topshirig'i beriladi. Bu masala Yuzasidan har bir talabani o'z fikrini bildiradi. Ular quyidagi holatlarga fikr bildirishadi. Moylash tizimidagi moy bosimini pasayib 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 ta'minot tizimining asosiy nosozliklari:** zichlikning buzilishi, yonilg'i baki va trubkalaridan yonilg'ining oqishi, tezlatuvchi nasosning ishlamasligi tufayli drossel qopqog'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 klapan zichligining buzilishi, po'kakli kamerada yonilg'i sathining o'zgarishi, yonilg'i nasosidagi diafragmaning teshilishi va prujina elastikligining yo'qolishidan iborat.

**Muammoli topshiriq:** guruh talabalarini 3 yoki 4 ta kichik guruhlarga bo'lib ular orasida yonilg'i bilan ta'minlash tizimini nosozliklari va ularni bartaraf qilish topshirig'i beriladi. Bu masala Yuzasidan har bir talabani o'z fikrini bildiradi. Ular quyidagi holatlarga fikr bildirishadi. Ta'minlash 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 TA'LIM MAVZULARI

“Transport vositalarida ishlatiladigan nometal materiallar” bo'yicha talabaning 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 professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, misol va masalalar yechadilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt 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 topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash 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, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

“Transport vositalarida ishlatiladigan nometal materiallar” fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan va quyidagi 7 ta katta mavzu ko'rinishida shakllantirilgan.

### Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

| <b>№</b> | <b>Mustaqil ta'lim mavzulari</b>                                                                          | <b>Berilgan topshiriqlar</b>                                               | <b>Bajar. muddat.</b>    | <b>Hajmi (soatda)</b> |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
|          | <b>I-bo'lim</b>                                                                                           |                                                                            |                          |                       |
| 1        | Zamonaviy avtomobillarda ishlatiladigan plastmassa materiallar asosida detallar tayyorlash texnologiyasi. | Adabiyotlardan o'rganish. Mustaqil ta'lim mavzusi topshiriqlarni bajarish. | Belgilangan hafta ichida | 4                     |
| 2        | Plastmassa detallarni mustahkamlikka hisoblash.                                                           | Adabiyotlardan o'rganish. Mustaqil ta'lim mavzusi topshiriqlarni bajarish  | Belgilangan hafta ichida | 4                     |

|   |                                                                             |                                                                           |                          |           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| 3 | Rezina materiallarini fizik-mexanik xususiyatlarini yax-shilash masalalari. | Adabiyotlardan o'rganish. Mustaqil ta'lim mavzusi topshiriqlarni bajarish | Belgilangan hafta ichida | 4         |
| 4 | Rezinotexnik detallarda uchraydigan nuqsonlarni o'rganish.                  | Adabiyotlardan o'rganish. Mustaqil ta'lim mavzusi topshiriqlarni bajarish | Belgilangan hafta ichida | 4         |
| 5 | Avtomobillarni bo'yosh jarayoni.                                            | Adabiyotlardan o'rganish. Individual topshiriqlarni bajarish              | Belgilangan hafta ichida | 4         |
| 6 | Avtotransport korxonalarida avtomobillarni bo'yashni tashkil etish.         | Adabiyotlardan o'rganish. Individual topshiriqlarni bajarish              | Belgilangan hafta ichida | 4         |
| 7 | Avtomobil detallarini ta'mirlashda sintetik yelimlardan foydalanish.        | Adabiyotlardan o'rganish. Mustaqil ta'lim mavzusi topshiriqlarni bajarish | Belgilangan hafta ichida | 4         |
|   | <b>Jami</b>                                                                 |                                                                           |                          | <b>28</b> |

Transport vositalarida ishlatiladigan nometal materiallar fanidan talabalar  
mustaqil ta'limini baholash mezonlari

| Mashg'ulot turi              | Nazorat turlarida mustaqil ta'limga ajratilgan ballar |                            |                |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|                              | Joriy nazorat max 40 ball                             | Oraliq nazorat max 30 ball |                |
| Mustaqil ish<br>(IV-semestr) | JN ga 30 ball                                         | I-ON 15 b                  | II-ON 15 b     |
|                              | MT ga 10 ball                                         | MT ga 2 ball               | MT ga 2 ball   |
|                              | 1-5 - mustaqil ish                                    | 6- mustaqil ish            | 7-mustaqil ish |

## VII. GLOSSARIY

| O'zbek tilida                 | Rus tilida                                    | Ingliz tilida                          | Mazmuni                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>XEA</b>                    | <b>Международное энергетическое агентство</b> | <b>The International Energy Agency</b> | Xalqaro energetika agentligi                                                                                                                                         |
| <b>Smola</b>                  | <b>Карта</b>                                  | <b>Map</b>                             | Asfaltli moddalar - uglerod, vodorod, kislorod va oltingugurt-larning murakkab birikmalaridir.                                                                       |
| <b>Neytral smolalar</b>       | <b>Нейтральные смолы</b>                      | <b>Neutral resin</b>                   | Yarim suyuq cho`ziluvchan, to`q sariq yoki jigarrang modda.                                                                                                          |
| <b>Nordon neftli smolalar</b> | <b>Кислые нефтяные смолы</b>                  | <b>Acidic petroleum resins</b>         | Asfaltogen kislotalar va ularning angidridlari yarim qattiq va qattiq moddalar bo`lib, zichligi 1 g/sm <sup>3</sup> dan yuqori.                                      |
| <b>Yonilg`i</b>               | <b>Топливо</b>                                | <b>Fuel</b>                            | Yonish jarayonida issiqlik energiyasini hosil qiluvchi moddalardir.                                                                                                  |
| <b>Uglerod</b>                | <b>Углерод</b>                                | <b>Carbon</b>                          | C-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. |
| <b>Vodorod</b>                | <b>Водород</b>                                | <b>Hydrogen</b>                        | H-yonilg`ining ikkinchi tarkibiy elementi bo`lib, miqdori 25 foizni tashkil qiladi. yonganda uglerodga nisbatan 4 marta ko`proq issiqlik chiqaradi.                  |

|                       |                          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kislorod</b>       | <b>Кислород</b>          | <b>Oxygen</b>          | O-yonmaydi va issiqlik ham chiqarmaydi. Yonilg'ining ichki ballasti hisoblanadi. Uning miqdori yonilg'i turlariga qarab 0,5...4,3 foizni tashkil qiladi.                                                                                                                                   |
| <b>Azot</b>           | <b>Азот</b>              | <b>Nitrogen</b>        | N-yonmaydi, kislorod singari yonilg'ini ichki ballasti hisoblanadi. Uning miqdori yonilg'ini Suyuq va qattiq turlarida 0,5...15 foizni tashkil qiladi.                                                                                                                                     |
| <b>Oltingugurt</b>    | <b>Сера</b>              | <b>Sulfur</b>          | 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. |
| <b>Kul</b>            | <b>Зола</b>              | <b>Ash</b>             | A-yonilg'ining to'la yonib bo'lgandan keyin qoladigan yonmas qattiq qoldiq qismi bo'lib, zararli, yonish issiqligini pasaytiradi, abraziv yeyilishni kuchaytiradi. yonilg'ida kul miqdorini ko'payishi yonish issiqligini va yonuvchanligini pasaytiradi.                                  |
| <b>Neft</b>           | <b>Нефт</b>              | <b>Neft</b>            | O'simlik va hayvonot dunyosining organik qoldiqlari asosida paydo bo'lgan Suyuqlik.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Namlik</b>         | <b>Влажность</b>         | <b>Humidity</b>        | W-yonilg'ining foydasiz tarkibiy aralashmasi bo'lib, issiqlikning ma'lum qismini bug'lanishga sarflanishiga olib keladi va buning natijasida yonilg'ining yonishi, issiqligi va harorati pasayadi, zanglash jarayonini tezlashtiradi.                                                      |
| <b>Gamogen yonish</b> | <b>Сжигание гамогена</b> | <b>Gamogen burning</b> | Yonilg'i va oksidlanuvchi gazsimon holatda bo'ladi Geterogen yonish-                                                                                                                                                                                                                       |

|                                       |                                 |                                   |                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |                                 |                                   | reaktsiyaga kiruvchi moddalar har xil agregat holatida (gazsimon,..) bo`ladi                                                                                                  |
| <b>Neft mahsulotlarining zichligi</b> | <b>Нефтепродукты плотность</b>  | <b>Petroleum products density</b> | Hajm birligidagi neft mahsulotlarining massasi.                                                                                                                               |
| <b>Dinamik qovushoqlik</b>            | <b>Динамическая вязкость</b>    | <b>Dynamic viscosity</b>          | Suyuqlikning ichki ishqalanish ko'effitsientidir                                                                                                                              |
| <b>Kinematik qovushoqlik</b>          | <b>Кинематическая вязкость</b>  | <b>Kinematical viscosity</b>      | Suyuqlikni ichki ishqalanishini solishtirma ko'effitsientidir.                                                                                                                |
| <b>Servis</b>                         | <b>Техническое обслуживание</b> | <b>Service</b>                    | Xizmat ko'rsatishga qaratilgan faoliyatdir.                                                                                                                                   |
| <b>Avtoservis</b>                     | <b>Автосервис</b>               | <b>Car service</b>                | Avtomobillarning ishlashga yaroqliligi, ishonchliligi, xavfsizligi, tejamkorligi va zaruriy tashqi ko'rinishini ta'minlash uchun bajariladigan birqancha xizmatlar majmuidir. |
| <b>Texnik xizmat ko'rsatish</b>       | <b>Техническое обслуживание</b> | <b>Maintenance</b>                | Avtomobil, uning agregatlari, detallari va qismlari texnik holatini sozlash, rostlash va tiklash-ta'mirlash bilan bog'liq bo'lgan ishlar jamlanmasi ko'zda tutiladi.          |
| <b>Ta'mirlash</b>                     | <b>Реконструкция</b>            | <b>Reconstruction</b>             | Buzilish va nosozliklarni bartaraf etish amallarini bajarib, avtomobilning qobiliyatini tiklashdan iborat.                                                                    |
| <b>Lak-bo'yoq materiallari</b>        | <b>Лакокрасочные материалы</b>  | <b>Lacquer paint material</b>     | Buyum sirtiga yupqa qatlam qilib surtilganda himoya yoki manzarali qoplama hosil qila oluvchi mahsulot.                                                                       |
| <b>Lak bo'yoq qatlami</b>             | <b>Слой покрытия</b>            | <b>Coating layer</b>              | Lok-bo'yoq qatlami buyum sirtiga bir yoki bir necha qatlam qilib surtilgandan so'ng yuzada shakllanuvchi qoplama hosil qiladi, u yetarlicha darajada adgeziyaga ega bo'ladi.  |

|                                           |                                       |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lak</b>                                | <b>Лак</b>                            | <b>Varnish</b>                     | Qoplama hosil qiluvchi moddalarning (smola, selluloza efirlari, bitumlar, o'simlik yog'lari va yog' kislotalari) organik erituvchi yoki suvdagi eritmasi, qotganidan (quriganidan) so'ng qattiq, bir jinsli va tiniq (bitum lokidan tashqari) plyonka hosil qiladi.                                              |
| <b>Yarim tayyor lak</b>                   | <b>Полуфабрикатом лак</b>             | <b>Emi-finished lacquer</b>        | Yarim mahsulot ko'rinishida bo'lib, emallar va boshqa LBM ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan.                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Emal</b>                               | <b>Эмаль</b>                          | <b>Enamel</b>                      | Pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikdaloqdagi suspenziyasi, quriganidan (qotganidan) so'ng tiniq bo'lmagan, .qattiq, har xil yaltiroq va yuza fakturali plyonka hosil qiladi.                                                                                                     |
| <b>Bo'yog</b>                             | <b>Kraska</b>                         | <b>Kraska</b>                      | Pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikdayog', olif, emulsiya, lateks yoki boshqa plyonka hosil qiluvchi moddadagi suspenziyasi, quriganidan (qotgandan) so'ng tiniq bo'lmagan, bo'yalgan bir jinsli plyonka hosil qiladi.                                                           |
| <b>Suvli-dispersion (emulsion) bo'yoq</b> | <b>Водно-дисперсионная (эмульсия)</b> | <b>Water-dispersion (emulsion)</b> | Pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda sintetik polimerlar (polivinilasetat emulsiyasi, butadiyen-stirol lateks va b.) suvli dispersiyasidagi yordamchi qo'shilmalar (emulgator, stabilizator va b.) solingan suspenziyasi, qotganidan so'ng bo'yalgan xira qoplama hosil qiladi. |

|                   |                     |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|---------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gruntovka</b>  | <b>Грунтовка</b>    | <b>Primer</b>    | Pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda plyonka hosil qiluvchi moddalardagi (olif, lok va b.) suspenziyasi, quriganidan so'ng asosga va yonuvchanligi Yuqori qatlamlarga adgeziyasi yaxshi, tiniq bo'lmagan, bir jinsli plyonka hosil qiladi.    |
| <b>Shpatlevka</b> | <b>Шпатлевка</b>    | <b>Putty</b>     | Qovushqoq pastasimon massa, pigment, to'ldiruvchi va plyonka hosil qiluvchi aralashmalardan iborat, bo'yalayotgan Yuzaning notekisliklari, chuqurliklarini to'ldirishga mo'ljallangan.                                                                                         |
| <b>Alif</b>       | <b>Алиф</b>         | <b>Alif</b>      | Plyonka hosil qiluvchi Suyuqlik — qurishni tezlatish uchun sikkativ qo'shilgan o'simlik yog'i va yog'li alkid smolalarni qayta ishlash mahsuloti.                                                                                                                              |
| <b>Sikkativ</b>   | <b>Сиккатив</b>     | <b>Desiccant</b> | Oksid ko'rinishida va organik erituvchilarda sovunli eritma ko'rinishidagi (naftenat, linoleat, rezinat va b.) ba'zi metallar (asosan, qo'rg'oshin, marganes va kobalt) birikmalari, LBM tayyorlashda va ishlatishda qurishni tezlatish uchun katalizator sifatida qo'shiladi. |
| <b>Erituvchi</b>  | <b>Растворители</b> | <b>Solvents</b>  | Organik uchuv-chan Suyuqlik (uglevodorod, keten, spirt, efir va b.) yoki shunga o'xshash Suyuqliklar aralashmasi, plyonka hosil qiluvchini eritish va LBM ga zarur konsistensiya berish uchun xizmat qiladi.                                                                   |

|                              |                                     |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Suyultirgich</b>          | <b>Жидкость</b>                     | <b>Liquid</b>                | Organik uchuv-chan<br>Suyuqlik, LBM qovush-<br>qoqligini kamay-tirish va<br>yuzalarga surtishga yaroqli<br>qilish maqsadida<br>ishlatiladi.                                                                                                                      |
| <b>Noorganik<br/>pigment</b> | <b>Неорганический<br/>пигмент</b>   | <b>Inorganic<br/>pigment</b> | Tabiiy yoki sintetik quruq,<br>bo'yovchi noorganik<br>modda, dispersion<br>muhitlarda eri-maydi va<br>plyonka hosil qiluvchi bilan<br>LBQ hosil qiladi.                                                                                                          |
| <b>To 'Idiruvchi</b>         | <b>Дополнительный</b>               | <b>Additional</b>            | Quruq noorganik modda,<br>dispersion muhitlarda<br>erimaydi, yonish va<br>bo'yash xususiyati past,<br>pigmentlarga qo'shimcha<br>sifatida ishlatiladi, tiniq<br>bo'lmagan LBM<br>tayyorlashda ularga xos<br>xususiyatlar beradi va<br>pigmentlar tejab qolinadi. |
| <b>Plastifikator</b>         | <b>Пластифицирующая<br/>добавка</b> | <b>Plasticizer</b>           | Organik mahsulot, deyarli<br>uchmaydi. LBQga elastiklik<br>berish maqsadida plyonka<br>hosil qiluvchiga qo'shiladi.                                                                                                                                              |

## VIII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

### Asosiy adabiyotlar:

1. SH.Mirziyoev. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. – T.: O'zbekiston, 2016.
2. SH.Mirziyoev. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. T.: O'zbekiston, 2017.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentning 2007 yil 24 iyuldagi PP-675-sonli ««O'zDEUavto» AJ yangi modellar ishlab chiqarish choralari haqida» qarori.
4. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining ««Selxozmash» konserni va «DEU korporeyshn» bilin birga «O'ZDEUavto» avtomobil ishlab chiqarish qo'shma korxonasiin tuzish haqida» 1992 yil 5 noyabrdagi 509-sonli qarori.
5. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1995 yil 27 noyabr 71-sonli ««O'zavtotexobslujiivnie» ishlab chiqarish birlashmasini «O'zavtotexxizmat» aksioner jamiyatlarga o'zgartirish haqida» qarori.
6. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1996 yil 26 martdagi 118-sonli ««O'ZDEUavto» qo'shma korxonasini samarali faoliyatini ta'minlash choralari haqida» qarori.
7. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1996 yil 3 sentyabrdagi 304-sonli ««O'zDEUavto» qo'shma korxonasi avtomobillarni ishlab chiqarish, sotish va texnik xizmat ko'rsatish masalalari haqida» qarori.
8. Matkarimov K.J., Maxmudov B.J., Norqulov A.A. Avtomobillarda ishlatiladigan ashyolar. -T.: "Talqin", 2004. -304 b.
9. Polvonov A.S. va boshq. Transport vositalarida ishlatiladigan materiallar. -T.: "Fan", 2003. -224 b.
10. Manusadjyans O.I., Smal F.V. Avtomobilnie ekspluatasionnie material. -M.: Transport, 1989.

### Qo'shimcha adabiyotlar:

11. Gurin. F.B. Klepikov V. D., Reyi. V.V.Avtomobilsozlik texnologiyasi S. M. Qodirov taxriri ostida, Toshkent, 2000 y. 250 bet 3.
12. Tojiyev A.T. Avtomobillarni ishlab chiqarish texnologiyasi asoslari/ Ma'ro'zalar matni.- Tashkent: TAYI, 2000.-75b.
13. Tojiyev A.T. Avtomobillarni ishlab chiqarish texnologiyasi asoslari Ma'ruzalar matni.- Toshkent: TAYI, 2000.-75 b.

### Internet saytlari:

1. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz);
2. [www.lex.uz](http://www.lex.uz);
3. [www.doroga.ru](http://www.doroga.ru);
4. [www.road.ru](http://www.road.ru);
5. [www.bilim.uz](http://www.bilim.uz);
6. [www.gov.uz](http://www.gov.uz);
7. [www.gredo.com](http://www.gredo.com);
8. [www.madi.ru](http://www.madi.ru)



