

## 11-modul. Nometall materiallar va ularning qo'lanilishi.

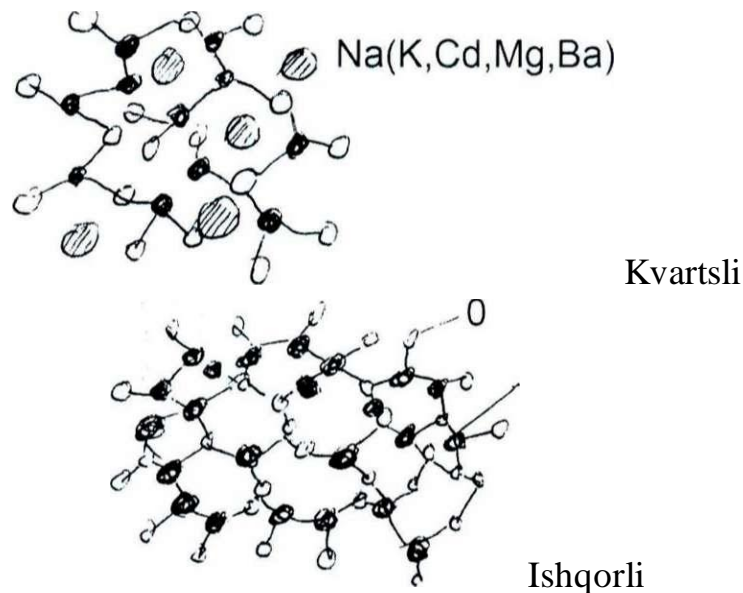
Reja:

1. Organik shisha, grafit, rezina, kauchuk.
2. Lak-bo'yoq materiallar, kleylar, germetiklar va ularning tarkibi, ichki tuzilishi va xossalari.

Organik emas shisha bu kristallik bo'lmagan material. Tarkibida shisha bo'lgan komponentlar (kremniy, alyuminiy, fosfor, titan, tsirkoniy va boshqalar oksidlari) va metallar (litiy, kaliy, natriy, kalbtsiy, magniy, qo'rg'oshin va boshqalar) oksidlari eritmalarini o 4a sovutib olinadi.

Bu tizimning suyuq holatdan shishaga o'tishi va orqaga qaytishi oson. O'z-o'zidan o'tishi ham mumkin. Bu shishalar strukturasi mikrokrustallik hosillarini ko'rish mumkin-kristallitlarni. Bular ichida kristallik panjara bor. Lekin, tashqarisida struktura tartibsiz.

Eng ko'p tarqalgani -silikat shisha. Asosiy tashkil etuvchisi-kremniy ikki oksidi( $\text{SiO}_2$ ) strukturaga qarab ikki xil bo'ladi.



Eng ko'p tarqalgan tizim  $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ . Bunga  $\text{Al}_2\text{O}_3$  va  $\text{MgO}$  qo'shiladi. Kvartsli shisha tabiiy yoki sintetik shishani eritish bilan olinadi.

Texnikaviy shisha asosida- alyumin bor-silikat tizimidagi shisha hosil qiluvchi yotadi.

Modifiqatorlarning tarkibiga qarab shishalar ishqorli ( $\text{Na}_2\text{O}$   $\text{K}_2\text{O}$   $\text{CaO}$ lar 15% gacha) "ishqorsiz"/ishqor medifiqatorlar 5% gacha) va kvartsli bo'ladilar.

Texnikada - aviatsiyada ko'p ishlatiladigan kam ishqorli  $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-3\text{H}_2\text{O}$  tizimidagi yuqori sifatli shishadir.

Vazifasiga qarab optik, laboratoriya uchun, elektrotexnik, transport, pribor, himoya, issiq-tovush o'tkazmaydigan, svetotexnik, shisha tolali va h.k.

Organik emas shishalar zichligi 2200 kg/nrdan 8000 kg/m<sup>3</sup> gaeha bo'ladi. Yorug'lik o'tkazish qobiliyati 92%. Kimyoviy va gidrolitik xossalari -turg'unligi yuqori (fosfor kislotadan tashqari).

Toblangan shisha qirralari va uehlari urilishlarga "sezgir". Bunda quyuq darz ehiziqlar bilan qoplanadi. Agar ikki list orasiga tiniq polimer plyonka yelimplansa, shisha singanda ham sochilib ketmaydi: Masalan, avtomobilning peshona oynasi ("lobovoe steklo").

Kvartsl shishalar kosmik kemalarda va juda tez uchuvchi samolyotlarda ishlatiladi. Uchish apparatlari uchun toblangan maxsus shishalar qo'llaniladi. Shisha tolalari va matolari (tkani) yuqori puxtalikdagi konstruksion steklo-plastik olish uchun ishlatiladi.

Kvartsl shishalardan plyonkalar ham olinadi.  $t=5-100\text{mkm}$ . Issiq o'tkazmaydigan material sifatida. Ko'pik hosil qiluvchi shishalar ham bor. Dielektrik sifatida ishlatiladi. Yaxshi tez-oson eriydigan shishalar ( $600^{\circ}\text{S}$ da eriydigan bor-qo'rg'oshin) metallarini issiqdan saqlash uchun shisha-emal sifatida ishlatiladi.

Sitallar xossalari ishlatilishi

Olamshumul (vbidayumiysya) xossali yangi konstruksion material - bu sitallar. Sital degani "steklo"+ "kristal". Ba'zi oksidlar asosidagi organik emas shishani kristalizatsiya qilib olinadi. Bular juda qattiq. Olish usuliga qarab ikki turga bo'linadi fotositallar (fotokeramlar) va termositallar (termopirokeramlar)

Fotositallarda asosiy katalizatorlar bular - yorug'likka sezgir metallar (mis, oltin, kumush, platina) birikmalari (ishqor metallarni xam). Ularning miqdori 0.001, 0.3%. Bu metallar kristallanish markazlari hisoblanadi.

Bularni bir tekis taqsimlanishi uchun ulbtrabinafsha va rentgen nurlari bilan ishlaydilar. Termik ishlashdan so'ng kristallanish markazlari atrofida polikristall struktura bir tekisda o'sadi.

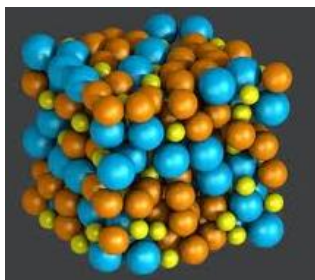
Termositallar olishda katalizatorlar sifatida titan, fosfor, vbinadiy, xrom oksidlari ishlatiladi. Bunda oksidli shisha ikki fazaga bo'linadi bittasi katta yuza tarangligi tortilishi bilan. (kalloid zarrachalar ajralishi bilan). Zinapoyali termik ishlash natijasida ( $500$  va  $800...1000^{\circ}\text{S}$ ) bu zarrachalar o'zlari kristallanadilar va shishani to'la kristallanishiga olib keladi. Kimyoviy tarkibni katalizator to'rini, termik rejimini tanlab kristallik fazani ( $30...95\%$ ) etkazish mumkin.

Sitallar ancha mustahkam.  $\sigma_v=70-120\text{Mpa}$ . Buni  $1100^{\circ}\text{S}$  da ham saqlaydi. Metallar bilan yaxshi birikadi-kovsharlanadi.  $NV=6500\text{Mpa}$ .

Uchish apparatlarida toblangan shisha ishlatiladi. Issiqlik o'tkazmaslik uchun ko'p qatlamli tiniq shisha ishlatiladi. Yuqorida aytilgandek sitallar qattiqligi toblangan po'latlar qattiqligiga teng.

Materialning shisha hosil qiluvchi asosi,  $\text{SiO}_2$  kremniy oksidining fazoda notog'ri tuzilishga ega bo'lgan panjara turini hosil qiladi. Turdagi kremniyning ionlarini qisman alyumin yoki borga almashtirish natijasida alyuminoselikatli yoki boraselikatli shisha

materiali hosil bo'ladi. Bunda shishaga kiritilgan ishqorlarning ionlari masalan: kaliy, natriy va ishqoriy yer elementlari: kaltsiy magniy va bariy modifikatorlar deyiladi. Ular struktura turida asosan oraliq joylarni egallashadi. Rasm 13 da shishani tashkil etuvchi atom va ionlarning fazoda joylashuvi ko'rsatilgan.



Rasm1. SHashaning ichki struktura ko'rinishi.

Noorganik shisha tarkibiga: 1- shisha turini hosil qiluvchilar: kremniy oksidi, bor, fosfor, germaniy, myshyak va 2-modifikatorlardan: natriy, kaliy, litiy, kaltsiy, magniy, bariy oksidlari kiradi – bu modifikatorlar yordamida shisha materialiga u yoki bu fizik-mexanik xossalar beriladi. Bundan tashqari shishaga alyuminiy, temir, qo'rgoshin, titan oksidlari ham kiritilishi mumkin. Bu oksidlar mustaqil tur yasamasada ular turlardagi oraliq joylarida joylashib materialni mustahkamlaydi. SHundan kelib chiqqan holda aytish mumkinki shisha bu juda murakkab ko'p komponentli sistema deyish mumkin.

SHishalar asosan: 1- shisha hosil qiluvchi modda turiga, 2- modifikator tarkibiga va 3- qo'llanishiga ko'ra sinflarga bo'linadi.

SHisha turini hosil qiluvchi moddalar kimyoviy kelib chiqishiga ko'ra: **selikatli  $\text{SiO}_2$** , **alyuminoselikatli  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$** , **alyuminoboraselikatli  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{V}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$** , **borselikatli  $\text{V}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$** , **alyuminfosfatli  $\text{V}_2\text{O}_3 - \text{R}_2\text{O}_7$** , va boshqalar. Modifikatorlanganligi bo'yicha: **ishqoriy, ishqorsiz va kvarsli** turlarga bo'linadi.

SHishalar qo'llanilishiga ko'ra: **1- texnik shisha**, (optik texnik shisha, svetotexnik shisha, elektrotexnik shisha, kimyo laboratoriya shishalari, dastgoh shishalari va truba shishalari), **qurilish shishalari** (deraza shishalari, idish shishalari, shisha bloklar va armirlangan shishalar), **maishiy ish shishalari** (shisha taralar, idishlar va ko'zgu shishalari).

Texnik shishalar asosan alyumin-bor-selikatli to'g'ridan to'g'ri kelib, ularga turli oksidlar qo'shiladi va tayyor yarim mahsulot sifatida ishlab chiqariladi.

## 2. SHishalarining umumiy xossalari.

SHisha qizdirilganda uning, erishi ma'lum bir temperatura orolig'ida sodir bo'ladi, aynan qanday temperaturalarda sodir bo'lishligi uning tarkibiga bog'lik bo'ladi. Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan selikatli shishalarning yumshashligi 600-800 °S 100-1100 °S haroratlarda qizdirish shishalarga texnologik operatsiyalarni bajarish imkonini beradi. SHisha va umuman amorf moddalarning xossalari izotrob hisoblanadi ularning zichligi 2200 dan 6500  $\text{kg/m}^3$  atrofida bo'ladi qo'rg'oshin yoki bariy oksidiga ega bo'lgan shishalarning zichligi esa 8000  $\text{kg/m}^3$  ga yetishi mumkin.

SHishalarning mexanik xossasi asosan siqilishga yuqori qarshilik ko'rsatishi 500-2000 MPa, cho'zilishda juda past 30-90 MPa va egilishda esa 50-150 MPa qiymatlarni ko'rsatadi. SHishaning bikirlik moduli yuqori u 45-100 MPa tashkil etadi. SHisha materiallarning

qattiqligi asosan Moos shkalasiga ko'ra yuza qatlamini tirnash orqali aniqlanadi. Uning qattiqligi 5-7 Moos birligiga teng Masalan olmosning qattiqligi 10 Moos ga teng. SHishaning zarbiy qovushqoqligi juda kichik bo'lib 1,5-2,5 kDj/m<sup>3</sup> teng u juda mo'rt material. Bundan yuqori ko'rsatgichlarni faqat ishqorsiz shishalar va kvars berishi mumkin.

SHishaning eng muhim xossalari ularning optik xossalari: shaffofligi, nur qaytarishi, nurni parchalashi, nurni yutishi va uni sindirishi kiradi. Oddiy bo'yalmagan shisha o'zidan: 90% yorug'lik nurini o'tkazib, 8% qaytaradi va 1% nurni yutadi. Bunda oddiy shisha ultra binafsha nurini 100% yutsa kvars shishasi esa ultra binafsha nurini o'tkazadi. SHishaning nur sindirish ko'rsatkich koeffitsienti 1,47 – 1,96 ni tashkil etadi. Juda ko'p qo'rg'oshin oksidi qo'shilgan shisha rengen nurlarini yutish xossasiga ega bo'ladi.

SHishaning issiqqa bardoshligi asosan uning shu haroratlarda uzoq muddat ishlashligi bilan belgilanadi. U shu harorat o'zgarish qiymati bilan aniqlanadi. Masalan shishani suvda qizdirib 0 °S sovitilsa u sinmaydi. Ammo ochiq qavoda qizgan shishani keskin sovitish uning birdaniga sinib ketishiga olib keladi.

SHishaning issiqlikdan kengayish koeffitsienti  $5,6 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$  – oddiy shishalar uchun bo'lsa  $90 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$  – kvarts uchun. Issiqlik o'tkazuvchanligi esa 0,7 – 15 Wt/(m· K) ga teng. Ko'pchilik oddiy shishalar uchun uning issiqqa bardoshligi 90 -170 °S atrofida bo'lsa, kvars shishasi uchun u 800 – 1000 °S haroratni tashkil etadi. SHishalarning kimyoviy turg'unligi ularning qanday xomashyodan tayyorlanganligiga bog'liq. Masalan: SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, ZnO oksidlariga ega bo'lgan shisha materiallari yuqori kimyoviy turg'unlikga ega bo'ladilar, agar shishada bularning o'rniga: Li<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, BaO va Pb oksidlar bo'lsa ularning kimyoviy turg'unligi keskin pasayadi. SHishalarning mexanik xossalari va termik xossalari ularni toblash orqali 2 – 3 barobar oshirish mumkin.

**SHishalarni termakimyoviy toblash** – buning uchun shisha materiallari kimyoviy xossaga ega bo'lgan muhitda qizdirib ishlov beriladi, buning natijasida kimyoviy muhit shisha yuza qatlamlariga singib uni ichki strukturasi va yuza xossalarini tubdan o'zgartiradi. Buni natijasida shishaning mexanik xossalari bir nechta barobar, yuzasining xossalari esa 25-40 barobar oshadi.

Masalan ikkita gohida undanda ortiq shishalar yuza qatlamlari tekislanib bir biriga polimer yupqa qatlam bilan katta bosimda yopishtirib, termokimyoviy ishlov berilishi natijasida o'q o'tmaydigan bron shisha hosil bo'ladi ularga «Tripleks» deb nom berishgan. «Tripleks»ning umumiy ko'rinishi rasm 14 ko'rsatilgan.



Rasm 2. Tripleks shishasi.

## **Texnik shishalarining qo'llanilishi.**

Texnik shishalardan deyarli xalq-xo'jaligining hamma joylarida foydalaniladi. Transport vositalarini yopish maqsadida asosan tripleks, termopan va toblangan shishalar ishlatiladi. Optik asboblarda: durbin, teleskop, mikroskop va boshqalarda asosan kichik sindirish ko'rsatigichiga ega bo'lgan shishalar qo'llanilib ularda qo'rgoshin oksidi ko'p qo'shilgan bo'ladi. Ularning asosiy yutug'i shundaki ular rentgen nurlarin o'tkazmaydi. Bundan tashqari bu shishalarga fluor qo'shilgan bo'lib u materialning optik xossalarini yaxshilaydi. Metallurgiya korxonalarida marten yoki elektrduga pechlarininig boshqaruv qurilmalarini, prokatlash stanlari va ko'tarish kranlarinng kabinalarini temir oksidi va vanadiyga ega bo'lgan shishalardan yasashadi, chunki ular 70% infraqizil nurlarni yutish xossasiga ega bo'ladilar.

Kvars shishanining yuqori kimyoviy va termik turg'unidan foydalanilgan holda ulardan har-xil kimyoviy idishlari va ba'zi metallarni eritish uchun tigel sifatida qo'llaniladi.

## **Organik shisha**

Organik shisha bu polimetilmctokrilat asosidagi polimerdir.(PMMA). Bu tiniq list sifatida olinadi. U atmosferaga yuqori chidamli,yorug\*likni va ulbtrabinafsha nurlarini yaxshi o'tkazadi, fizik mexanik xossalari yaxshi. elektroizolyatsiyasi yaxshi. Zichligi kam (sitolga nisbatan) mo'rt emas. Lekin ishlash harorati 120°Sdan oshmasligi kerak. Samolyotlarni oynalari uchun ishlatiladi.

Rezina-kauchukni vulkanizatsiya qilish natijasida olingan mahsulot. Umuman olganda rezina aralashmasini-kauchukdan boshqa moddalar vulkanizatsiya qilinadi. Rezina - bu juda kam setka strukturali plastmassa. Bu yerda polimer bog'lovchi va yuqori plastik holda.

Rezinalarda bog'lovchi-bu kauchuk. Kauchuk:

- a) tabiiy;
- b) sintetik bo'Madi. Kauchukning molekulari chizig'iy va kam shaxobchali bolib, chuvalchansimon yoki spiral konfiguratsiyaga ega hamda katta egiluvchanligi bilan ajralib turadi.

Rezinaning asosiy xossalari:

- a) yuqori elastiklik;
- b) yuqori egiluvchanlik;
- v) suyuqlik va gaz o'tmaslik;
- g) yaxshi elektroizolyatsiyaligi.

Ba'zilar ishqalanishga qarshilik, yaxshi demfirlash, aviatsiya yoqilg'ilariga va yogiariga turg'unligi, qarama-qarshi va ko'p marta ta'sir qiluvchi kuchlarga chidamligi xossalariiga ham ega. Yuqoridagilarni hisobga olib, rezina o'zi va boshqa materiallar bilan birgalikda mashinasozlikda ko'p qo'llaniladi:

- a) mashina pnevmatikalarini;
- b) mashina egiluvchan shlanglarini va truboprovodlarini;
- v) amartizatorlarni;
- g) membranalarni;
- d) prokladka va zichlagichlarni ("uplotniteli");
- e) yoqilg'i uchun yumshoq baklarni;
- j) rezinalashtirilgan gazmollarni ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Tashqi muhit ta'sirida (yorug'lik, harorat, azot, kislorod, radiatsiya va h.k.) rezina eskiradi - o'z xossalarini o'zgartiradi. Eskirish ko'effitsienti:

$$K = Z_1 / Z_2;$$

$Z_1$  - yangi rezina egiluvchanligi;

$Z_2$  - eskirgan, ya'ni 3 yil davomida tabiiy sharoitda yoki  $-70^{\circ}\text{Sda}$  144 soat davomida sun'iy eskirgan rezina egiluvchanligi.

Yana sovuqqa chidamlilik ko'effitsenti ham bor:

bu yerda: 50-uy haroratida rezinadan yasalgan namunaning cho'zilishi.

Umuman, sovuqqa chidamlilik rezinaning murtlashish harorati bilan aniqlanadi (tmun). Bunda rezina o'zining elastikligini yo'qotadi, urilsa mo'rtligi buziladi.

### **Rezina aralashmasini tayyorlash texnologiyasi**

Rezina har xil ingredientlarning murakkab aralashmasidir. Bularning har biri rezina xossalarini yaratishda o'zining ma'lum vazifasini bajaradi. Rezinaning asosi-bu kauchuk. Bunga har xil qo'shimchalar qo'shiladi: vulkanizatsiya qiluvchi moddalar, tezlatgichlar-katalizatorlar, to'ldirgichlar, plastifikatorlar, eskirishni kamaytiruvchilar, bo'yoqlar va h.k.

Vulkanizatsiya qiluvchilar: oltingugurt; magniy oksidi; peroksidlar, nitro-birlashmalar. Bular makromolekulalar orasida ko'ndalang bog'lanish hosil qilishda to'g'ridan-to'g'ri qatnashadilar. Bularning hajmi 5-7% ni tashkil qiladi. Qattiq rezinada, masalan, ebonitda 30% gacha tezlatgichlar (tiuram, kantaks, qo'rg'oshin oksidi) vulkanizatsiya jarayonini tezlatadi.

To'ldirgichlar kauchukka ta'siriga qarab: a) aktiv; b) loqayd (inert) boiadi. Aktiv to'ldirgichlar (chirk-saja, kremniy oksidi) rezinaning qattiqligini va mustahkamligini oshiradi va yeyilishga qarshiligini oshiradi. Loqayd to'ldirgichlar (talk, bo'r va x.k) rezinani arzonlashtirish uchun qo'shiladi.

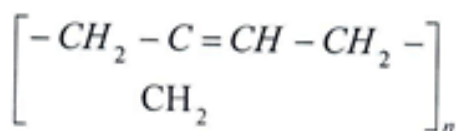
Plastiriqatorlar: texnikaviy vazelin; parafin; stсарinli kislota; mineral va usimlik moylari va h.k. Bular 8-30% hajmni egallaydi, ishlashni yengillashtiradi, elastiklikni oshiradi va sovuqqa chidamlilikni oshiradi.

Eskirishni kamaytiruvchilar: albdol, meozon, parafin, vosk va h.k. Bular eskirishni kamaytiradi, kislorodni birikishiga qarshilik ko'rsatadi. Kislorod kauchukdagi ikki bog'lanishli joylariga birikadi. Natijada kauchuk makromolekulalari o'ziladi. qisqaradi, egiluvchanligi, elastikligi kamayadi. Mo'rtlashadi va rezina yuzasida darzdlar setkasi paydo boiadi. Eskirishni kamaytiruvchilar: a) kimyoviy va b) jismoniy ta'sir qiluvchilarga bo'linadi. Kimyoviy ta'sir qiluvchilar (albdol, neozon) rezinaga va kauchuk perekisiga kirib olgan (diffuziyalangan) kislorod bilan birlashib, uni oksidlanishini to'xtatadi. Jismoniy ta'sir qiluvchilar (parafin, vosk) yuzada plenka hosil qilib, kislorod diffuziyasini qiyinlashtiradi.

Buyoqlar (ulbtramarin) faqat dekorativ vazifa bajarmay, yorug'lik tufayli eskirishni to'xtatadi; chunki yorug'ning qisqa to'lqinli qismini yutadi.

Kauchuk xal qiluvchi rolni o'ynaydi. Tabiiy kauchuk. kauchuk daraxtining sokidan ("lateksa") olinadi. Lateksa tarkibida 30-37% kauchuk bo'ladi.

Kimyoviy jihatdan toza va tabiiy kauchuk-chegaralanmagan uglerod



bu yerda n= 1000-4000.

Tabiiy kauchuk yumshoq elastik material; zichligi 0.91-0.94 g/sm<sup>3</sup>; Organik erituvchilarda (benzin, benzol, xloroform va x.k) yaxshi eriydi. Amorf holda bo'ladi. Uzoq saqlansa kristallanadi. Cho'zib deformatsiyalash kauchukni kristallantiradi. Kristallik fazaning hosil bo'lishi uchun

puxtalantiradi -70°S da kauchuk elastiklikni yo'qotib, mo'rtlashadi +70°S gacha qizdirish uchun plastikligini oshiradi. U 200°S da parchalanadi. Tabiiy kauchuk asosidagi rezina yuqori puxtalikka va elastiklikka ega.

Rezina ishlab chiqarishda ko'proq sun'iy kauchuk ko'proq ishlatiladi. Ularning xossalari ko'proq. Sun'iy-sintetik kauchuk spirtidan, neftdan, neft olishdagi yo'lakay gazdan, tabiiy gazdan olinadi.

Bo'tadienli kauchuk (SKB) gaz holatidagi bo'tadien uglevodorodini SN<sub>2</sub>=SN-SN=SN<sub>2</sub> polimerizatsiya qilib olinadi, metallik natriy ishtirokida.

Bo'tadienli kauchukni sovuqqa chidamliligi: -40—50°S. Maxsus rezinlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Bo'tadienstirolli kauchuk (SKS). Bu bo'tadien (S<sub>4</sub>N<sub>6</sub>) va stirolni (SN<sub>2</sub>=SN<sub>6</sub>SN<sub>s</sub>) bilan birgalikda polimerizatsiya qilib oladi. Sovuqqa chidamliligi-77(1S. Turg'unligi kam: yog'da, yoqilg'ilarda.

Izoprenli kauchuk (SKI): izoprenni ishqoriy metallar (litiy) ishtirokida polimerizatsiya qilib oladi. Bulardan tashqari xloroprenli, bo'tadiennitrilli (SKN), ftorli (SKF). polisulfidli kauchuklar bor.

### **Rezina aralashmasini tayyorlash, detallar olish**

Tayyorlash bir necha xil operatsiyadan iborat, qaysilarki ma'lum tartibda olib boriladi. Asosiy operatsiyalar-ingredientlarni tayyorlash, ularni aralashtirish, kerakli formadagi yarimfabrikatlarni olish.

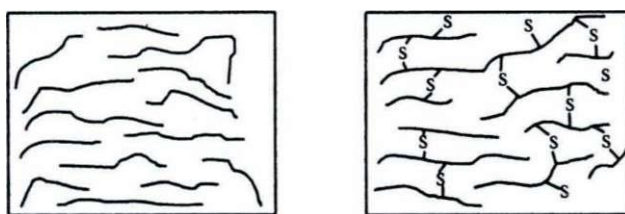
Ingredientlarni aralashtirishdan oldin kauchuk boiakchalarga qirqiladi, 40-50°S gacha qizdirilgan juvalar orasidan bir necha bor o'tkazilib, plastifitsirovka qilinadi. Bunda kauchukning boshqa tashkil etuvchilar bilan aralashish qobiliyati ortadi.

Yuqorida aytilgandek. aralashtirishda tashkil etuvchilarning faqat ulushiga emas, ularni aralashtirish ketma-ketligigaxam qattiq e'tibor berish kerak. Birinchi bo'lib, eskirtirishga qarshi qo'shimchalar, oxirida vulkanizatsiya qiluvchilar (oltingugurt yoki magniy. tsink oksidi) qo'shiladi. Eng oxirida vulkanizatsiyani tezlashtiruvchilar. Aralashtirish maxsus mashinalarda bajariladi.

Aralashtirish natijasida olingan massa kalandrovka qilinadi-juvalanadi. Kalandra-tekis juva juvalashdan oldin juva 40-80°S gacha qizdiriladi. Bunda malum qalinlikdagi list yoki lenta sifatida rezina xom ashyosi olinadi. Olingan xom (vulkanizatsiya qilinmagan) rezina listlar yog'och barabanlar orasiga chegaralovchi mato qo'yib o'raladi. Mato rezina listlarini yopishmasligini ta'minlaydi. Bu holda xom rezina 5-20°S da uch oygacha saqlash mumkin, ba'zi hollarda 6 oygacha. Mayda rezina detallari maxsus pressformmalarda formovka qilib olinadi. Trubalarni listlarni bukib kleylab olinadi. Yoki presslab, orasida mundshtuk qo'yib olish mumkin. Mashinasozlikda rezina pnevmatika: shassi g'ildiraklari, dum qismi g'ildiraklari, kameralar, shlanglar, trubkalar, baklar, amartizatorlar va x.k uchun ishlatiladi.

Vulkanizatsiya eng kerakli texnologik operatsiya. Buning natijasida kauchuk rezinaga aylanadi.

Ko'pchilik sharoitda vulkanizatsiya-bu kauchuk bilan oltingugurtning o'z aro kimyoviy bog'lanishidir. Oddiy rezina uchun oltingugurt 5-7%. qattiq rezina-ebonit-uchun 30-35% qo'shiladi.



Rasm 3 Rezina molekularini qurilish sxemasi:

a - xom rezina; b - vulkanizatsiya qilingan rezina Vulkanizatsiya ikki xil bo'ladi: a) issiq; b) sovuq. Issiq vulkanizatsiya gidroresslarda 140-145°S haroratda. 25-75 kg/sm<sup>2</sup> bosim ostida 2-40 min. vaqt oralig'ida olib boriladi. Aviatsiya detallari (kamera. pakrishka) uchun maxsus shaxsiy vulkanizatorlar qo'laniladi.

Sovuq vulkanizatsiya yupqa devorli mahsulotlar uchun qo'llaniladi. Bunda 2-3% li oltingugurt xlorli oltingugurt-uglerod eritmasida bir necha minut ushlab turiladi. Oltingugurt qo'shilmaydi.

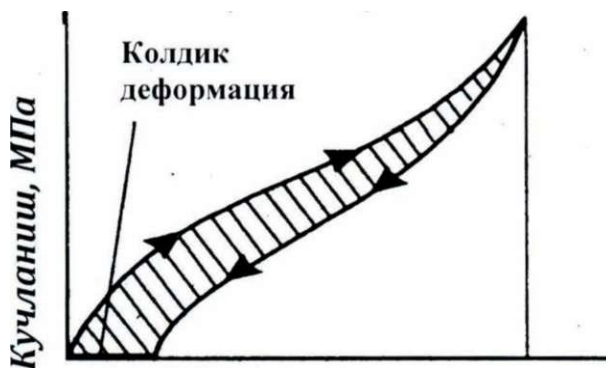
y-nur ham vulkanizatsiya qila oladi. Eng qizig'i, agar ham oltingugurt, ham y-nur berilsa, jarayon yana tezlashadi.

Vulkanizatsiya natijasida mustahkamlik va egiluvchanlik ortadi. Ba'zi fizika-kimyoviy xossalari ham ortadi: eskirishga qarshiligi. har xil erituvchilarga qarshiligi, elektr o'tkazmasligi.

### **Rezina xossalariga ishlash sharoitini ta'siri**

Vulkanizatsiya qilingan rezina xossalarining ko'pchiligini uning fazoviy-setkasimon strukturasi bog'liq. Rezinalarga orqaga qaytish deformatsiyasi xos, u 1000% gacha yeta oladi. Rezinaning strukturasi va harorati kuch ostida deformatsiyaning rivojlanish tezligini aniqlaydi. Kuch ta'sirida buklangan- taxlangan makromolekulalar qad ko'tarib, to'g'rilanadilar. Deformatsiya sekin rivojlanadi va kuchlanishdan bir faza orqada bo'ladi. Kuch olib tashlangach makromolekulalar avvalgi chuvalchangsimon formaga qaytadilar. Lekin, qoldiq deformatsiya ham bo'ladi. Bu yuqori elastik deformatsiyaning orqaga qaytib tiklana olmagan qismi hisobiga. Bu o'z navbatida ko'ndalang kimyoviy bog'lanishlarning kuch qo'yish vaqtida o'zlashi natijasidir.

Kuch qo'yish va kuchni olish ishlari orasidagi farq rezinaning amortizatsion xossalarini ifodalaydi.

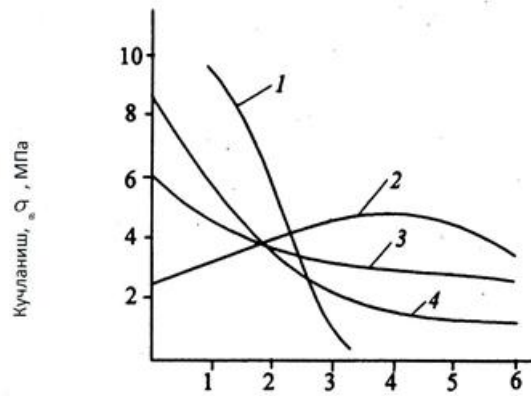


Cho'zlashi, %

Rasm 4. Berilgan tezlikda rezina deformatsiyasining diagrammasi cho'zish - qayta tiklanish tsiklida

Gisteris sirtmog'i maydoni tsiklik kuchlanish davrida (shina, mufta, amortizator) rezinaning ichki ishkalanish kattaligi va rezinani qizish haroratini ifodalaydi. Rezinaning bu tsikl kuchlarni nityasini ushlab turish qobiliyati, uning charchamaslik chidamliligi deyiladi. ("Ustalostnaya vbinoslivostb").

Qizdirish rezina mustahkamlik xossalarini pasaytiradi. Termik turg'unlik rezina strukturasi va kimyoviy bog'lanishlar kuchiga bog'liq.



Rasm 5 Rezinaning termik eskirishidan keyin ( $t=125^{\circ}\text{C}$ ) mustahkamligi: 1 - xloroprena asosidagi rezina; 2- issiqbardosh sintetik kauchuk asosida;

3 - butilkauchuk asosida; 4 - bo'tadiennitrilli sintetik kauchuk asosida.

Xloropen asosidagi rezina o'zining mustahkamligini ancha tez pasaytiradi. Organik rezinalar  $150^{\circ}\text{S}$  qizdirilgach 1-10 soatda o'z mustahkamligini yo'qotadi.

Bir vaqtni o'zida haroratning, ozonning, kislorodning, kuchlanishning, ultra binafsha nurlarining ta'siri rezina eskirishini ancha tezlashtiradi.

SKT asosida rezina bu haroratda uzoq vaqt ishlay oladi. SKF, SKT asosidagi rezinadan yasalgan detallar (prokladka, zichlagich-uplotnitelb, kolpachkalar)  $250-300^{\circ}\text{S}$  uzoq vaqt ishlay oladi.

Sovuq holatda rezinalar, amalda, uzlarining yuqori elastik holatlarini yuqotadilar va oynasimon holatga o'tadilar.

Ionlashtiruvchi nurlar rezinani eskirtadi. Ayniqsa, SKN, SKB asosidagi rezinalarda. NK, SKI-3 larda kamroq.

Rezina mahsulotlarini saqlash va ishlatish

Shuni esda tutish kerakki, rezina eskirish hodisasiga moyil. Bunda rezinaning fizika-kimyoviy va mexanik xossalari pasayadi.

Eskirish kuyosh nuri ostida, harorat ta'sirida, oksidlovchilar (kislorod, ozon) ta'sirida, ichki kuchlanishlar ta'sirida tezlashadi.

Ishlatish va saqlashda shularga e'tibor berish kerak.

Rezina mahsulotlarini bino ichida quyosh nuri tegmaydigan xonalarda.  $5-20^{\circ}\text{S}$  haroratda. 40-65% namlikda saqlash lozim.

Qolgan hollarda rezina turiga qarab, maxsus texnik talablarga rioya qilinadi.

## PLYONKA HOSIL QILUVCHI MATERIALLAR

### Kleylar Germetiklar

Polimerlar, oligomerlar va noorganik moddalar asosida olinib eritmada ishlatiladigan materiallarga plyonka hosil qiluvchi materiallar deyiladi. Ular yuzaga surtilgandan so'ng, qurib plyonka hosil qiladi, qaysiki yuzaga puxta yopishib qoladi.

Plyonka hosil qiluvchilarning yuza bilan yopishish qobiliyati adgeziya bilan baholanadi. Adgeziya plyonka hosil qiluvchi bilan asos orasidagi hodisalarga bog'liq. Plyonkaning mustahkamligi kogeziyaga bog'liq, ya'ni plyonka hosil qiluvchi hajmidagi molekulalarning o'zaro ta'siriga.

Yopishish mustahkamligini mexanikaviy yopishish hisobiga oshirish mumkin. Buning uchun yuzani g'adir-budurligi oshiriladi: frezerlash, qumotar mashinada qum bilan ishlash. qum qog'oz bilan tozalash.

Yuzani xullanish qobiliyati katta ahamiyatga ega. Buni oshirish uchun yuza sirt va atseton bilan yog'sizlantiriladi.

Kleylanish jarayoniga yopishtirilayotgan materiallarning tabiati ham ta'sir qiladi. Masalan. qutbli materiallarni yelimlashda qutbli kleylar ishlatish zarur. Plastiklarni yelimlashda eng yaxshisi bu eritma.

Plyonka hosil qiluvchilar tarkibiga quyidagi komponentlar kiradi: plyonka hosil qiluvchi moddalar-erituvchilar (qovushqoqlikni ta'minlaydilar); plastifikatorlar (plenkadagi kirishish hodisalarini yo'qotish uchun. elastikligini oshirish uchun); qotiruvchi va katolizatorlar (plyonka hosil qiluvchini termoturg'un holatga o'tkazish uchun); to'ldirgichlar (kirishishni kamaytirish uchun).

Plyonka hosil qiluvchilar vazifasiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

1. Kleylar. har xil materiallarni yelimlash uchun;
2. Germetiklar-samolyot kabinasi obshivkasi, yoqilgi otseklari, qanotlari, korpuslari parchin mixli choklarini ("zaklepochnbie shvbi") zichlashtirish va germitizatsiya qilish uchun. hamda rezbali bog'lanishlarni qimirlatmaslik uchun ishlatiladi;
3. Lakokraska materiallari. Zanglamaslik, elektroizolyatsiya, issiqdan himoya qilish va ustki ko'rinish-jihozlash uchun ishlatiladi;
4. Kompaundlar-materiallarni to'yintirish-shimdirish va quyish tirqishlarni to'ldirish uchun. Bu kam o'tkazmaslik uchun. Bu elektroradiopribor va apparatlarda dielektrik va mexanik xossalarini yaxshilash uchun.

Plyonka hosil qiluvchi materiallari sifatida termoplastik polimerlar, sintetik va tabiiy smolalar. o'simlik moyi, kauchuk. atsellyuloza efiri, bitumlari va oksidlar ishlatiladi.

Agar plyonka hosil qiluvchi material molekulyar massasi past bo'lsa (500-200), u oligomer deb nomlanadi.

### **Konstruksion kleylar**

Kleylangan birikishlarning ("kleevbie soedineniya") parchin mixlangan, payvandlangan birikmalarga nisbatan bir qator yaxshi tomonlari bor:

1. Har xil materiallarni (metalni metall emas bilan) kleylash mumkin;
2. Atmosfera sharoitlariga turg'un;
3. Korroziyaga chidamli;
4. Yuqori germetiklik;
5. O'zining haroratida ishlashda yuqori puxtalik;
6. Bular ayniqsa yupqa kesimli metallarda;
7. Vibratsiyaga chidamlik.

Kleylarni qo'llash bilan mashina (ayniqsa. samolyot) konstruktsiyasi yengillashadi. ishlab chiqarish arzonlashadi, agregatlarni yasash texnologiyasi soddalashadi, metall va metall emas materiallarni qo'llash bilan yangi konstruktsiyalar ixtiro qilinadi.

Kleylanغان birikmalarning eng asosiy kamchiligi - bu nisbatan issiqqa bardoshligi pastligidir, chunki plenka hosil qiluvchi materiallar eskirishga moyil. Kleylar ma'lum harorat chegarasida yaxshi ishlaydilar. Kremniy organik va noorganik materiallar polimerlar asosidagi kleylar 1000°S haroratda ishlashni ta'minlaydilar, lekin. ularning elastikligi yetarli emas.

Mashinasozlikda kombinatsiyalashgan birikmalar ko'p qo'llaniladi: kley-payvand, kley-parchinmix.

Mashinalarda qo'llaniladigan kleylar bir qancha faktorlarga: fizika-kimyoviy va biologik faktorlar yig'indisining yomon ta'sir qilishiga qarshi turg'un qarshilik ko'rsata olishi kerak. Harorat-60...-70°S dan 60-80°S gacha. ko'pchilik holatda 200-300°S da ba"zan qisqa vaqt ichida 500-600°S ga chidashi kerak. Yuqori namlik, suv, yoqilg'i, moylar, antifrizlar. zaharli kimyoviyatlar, spirt, har xil bakteriyalar. Mexanik kuchlarni aytmasa ham bo'ladi.

Kley materiali kleylanadigan materiallarni zanglatmasligi lozim. ularning mustahkamligiga putur yetmasligi lozim. Kleylar yaxshi hoilash va oquvchanlik xossalariga ega boiib, zaharli bo'lmasligi ham kerak.

Hozirgi vaqtda sintetik smola va kauchuk asosida bir qator kleylar kompozitsiyalari yaratilgan. Bular yuqori sifatli birikma bera oladi; xossalari keng; metalni, oynani, yog'ochni, keramikani faqat o'zini-o'zi bilan emas, xohlagan variantda yelimlab beradi. Kleylarni toza smola asosida olish mumkin. Lekin. mo'rt. Shuning uchun kauchuk va termoplast bilan aralashtiriladi.

Plastmassa va yog'ochlarni yelimlash uchun fenoloformalaldegidli smola asosidagi kleylar qo'llaniladi: KB-3; VIAM -B3; ZIAM-09. Bu yerda plyonka hosil qiluvchi-rezopli smola. Erituvchi- atseton yoki spirt.

Keramika materiallarini kley lash uchun yuqoridagi kleylar tarkibiga noorganik to'ldirgichlar qo'shiladi.

Kuch qo'yilgan metall elementlarni va oyna-plastik materiallarni yelimlash uchun fenoloformalaldegidli smolalarning modifikatsiyalari ishlatiladi. Bu kleylarning bir qancha ko'rinishlari bor.

Fenol-kauchukli kompozitsiya smolani sintetik kauchuk bilan o'zaro ta'siridan hosil boiadi. Kleyning xossalari komponentlarning bir-biriga nisbatan hajmiga bog'liq. Kauchuk

miqdori ortishi bilan kleyning cho'zilishidagi mustahkamligi pasayadi, nisbiy zarbiy qovushqoqligi ortadi. Smola miqdori ortishi bilan issiqbardoshligi ortadi, lekin mo'rtlashadi. Markalari: VK-32-200; VK-3; VK-4; Kleylash pari haroratda olib boriladi: 150-200°S da. Suvga chidamli. Uzoq vaqt  $t=200^{\circ}\text{S}$  haroratda ishlaydi. Qisqa vaqt  $t=500^{\circ}\text{S}$  da ham ishlaydi.

Fenol-polivinilatsetolli kompozitsiyali kley aviatsiyada eng ko'p tarqalgan kley. B0 markali bu kleylarning metall va metall emas materiallarga adgeziyasi katta. Siljishdagi mustahkamligi katta 5.35 Mpa; Issiqqa bardoshligi 120°S. Yuqori haroratda kleylanadi. Elokسيد smola asosidagi kleylar sovuq holda va issiq holda qotuvchilar bilan qotiriladi. Sovuq holda qotadigan kleylar (L-4) ning siljishga mustahkamligi katta emas ( $x_{s,i} = 6-4$  Mpa). Shuning uchun kuch qo'yilmagan konstruktsiyalarda ishlatiladi. Ishlash harorati  $t=60^{\circ}\text{S}$ .

Issiq holda qotadigan kleylar kuch qo'yilgan konstruktsiyalarda ishlatiladi. Tarkibida elokسيد smolalar (ED-6; E-40) bor.

150-180°S da kleylanadi. Markalari: VK-22-EM; K-153; FL-4S. Bularning  $x_{s,i}=27$  Mpa. Atmosfera ta'siriga chidamli; yog'larga, yoqilg'iga turg'un. Dielektrik xossalari yuqori 100-150°S da bemalol ishlay oladi.

Poliuritanli kley sovuq va issiq qotishi mumkin. Tarkibida poliefirlar. polizotsianatlar va to'ldirgichlar bor. Komponentlar aralashtirilgach. kimyoviy reaksiya ketib. kley qotadi. Agar normal (uy) haroratida qotirilsa kley quvvatiga 20-30 sutkadan so'ng kiradi:  $i_{Sj}=17-18$  Mpa. Kley qutbli bo'lgani uchun universal adgeziyaga ega. Puxta. vibratsiyaga turg'un. Yoqilg'i va moylarga turg'un. 120°S da ishlaydi.

Issiqqa bardosh kleylar kremniy-organik birikmalar asosida olinadi. Adgezion xossalari past. Buni ko'tarish uchun har xil smolalar aralashtiriladi. Markalari: VK-2; VK-8; VK-10; VK-15.

VK-2 (kremniy-organik smola+asbest) 1000°S da  $i_{Si}=2,9$  Mpa. Metallarni, plastiklarni, issiqqa bardosh metall emaslarini yelimlashda.

**Rezina kleylari** rezinolarni bir-biri bilan kleylash uchun va rezinani oynaga. metallga kleylash uchun ishlatiladi. Rezina kleylari-bu sintetik va tabiiy kauchukning hamda rezina aralashmasining organik eritmadagi eritmasidir. Eng zo'r eritgich-bu benzin. Adgeziya oshirish uchun kleyga sintetik smola qo'shiladi.

Kley 88N bu rezina aralashmasi+butelfenol oformaldegidli smolalarning etilatsetat hamda benzin aralashmasidagi eritmasi. Vulkanizatsiya oddiy sharoitda 1 sutka davom etadi:  $x_{s,i}=1,1$  Mpa. Birikma puxtaligini oshirish uchun uni 50°S ga qizdiriladi. Kley 88N ning kamchiligi: plenkaning benzina. kerosinga. mineral yogga turg'un emasligi.

**Alyumofosfatli kleylar** fosfor kislotasi va uning hosilalari asosida olinadi. Alyuminiy fosfati asosidagi kleylar eng yaxshi xususiyatga ega. Suvdagi eritmasi qovushqoq.  $t=270-300^{\circ}\text{S}$  da qotadi.  $T=2-6$  soat. Issiqqa turg'unligi 1300°S.  $t_{s,i}=10-30$  MPa.

Keramik kley-ferrit-termoturg'un. Qiyin eriydigan oksidlar MgO: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; SiO<sub>2</sub> asosida olinadi va maydalangan noorganik birikmalarning suvdagi atalasi-suspenziyasi tarzida bo'ladi. Bu atala kleylanadigan yuzalarga suriladi va havoda quritiladi: suvi chiqib ketsin deb. Kleylash kichkina bosim ostida. kompozitsiyaning erish haroratidan ozgina yuqori haroratda olib boriladi. Kleylar KF-850; D-65 yuqori haroratni 2630°S ushlab tura oladi.

### **Germetiklar**

Germetiklar deb polimerlar va oligomerlar asosida olingan kompozitsivalarga aytiladi, qaysilarki o'tkazmaslikni ta'minlaydi. Bu birlashmalar zamaska, pasta yoki organik erituvchilarda eritma holida ishlatiladi. O'tkazmaslik ("germitizatsiya") asosining qotishi (vulkanizatsiya) natijasida yoki eritma qurigach plyonka hosil bo'lishi bilan ta'minlanadi. Plyonka hosil qiluvchi polimer quyidagi talablarga javob berishi lozim:

1. Kichkina zichlik;
2. Etarli puxtalik;
3. Plastiklik ;
4. Parlarni o'tkazmaslik;
5. Kimyoviy turg'unlik;
6. Tegib turgan materiallarga nisbatan korrozion turg'unlik.

Eng ko'p tarqalgan germetiklar: - bular polisulbfidli kauchuklar asosida. kremniy organik polimerlar asosida. ftorokauchuklar asosida olingan germetiklar. Bulardan tashqari bo'tadienli, uretanli va h.k. to'yingan kauchuklar asosidagi germetiklar ham ishlatiladi.

Hozirda anaerobli germetiklarga qiziqish katta. Ular akrilovchi va metakrilovli birikmalar asosida olinadi. Bularda erituvchilar yo'q. Bu germetiklarning yaxshi xususiyati - uning o'z xossalarini kislorod muhitida uzoq vaqt saqlab turish. Plyonkasi mustahkam. Bular har xil qovushqoqlikdagi suyuqlik sifatida ishlab chiqariladi. Masalan: VAK-1; tsm=20 Mpa. Ishlash harorati t=(-200°S)-(150- 200°S). Kamchiligi: issiqqa turg'unligi yuqori emas. mexanik xossalari past, qimmat. zaharli.

Germetiklar mashina - samolyot kabinalarini, yoqilg'i saqlash bo'laklarini. radiotorlarni. truboprovodlarni. tushuruvchi apparatlarni va h.k.ni germetizatsiya-o'tkazmaslik uchun ishlatiladi.