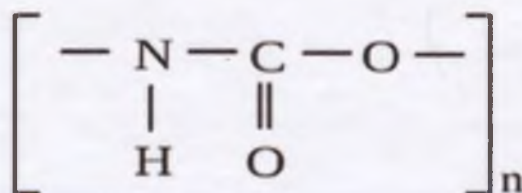
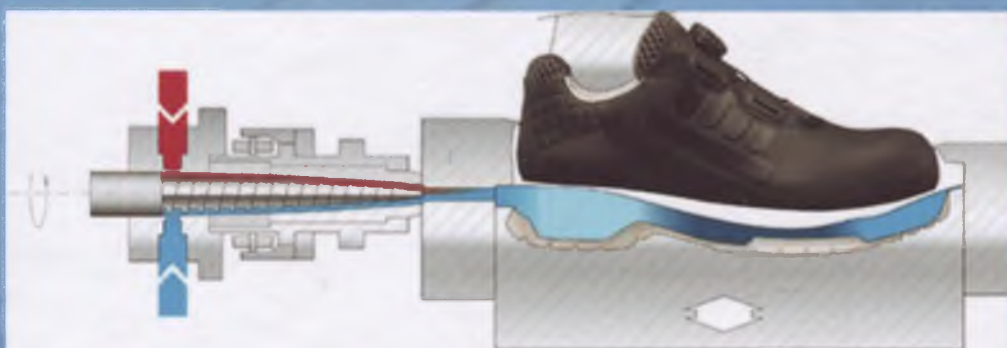


675
14 90

Musoyev Sayfullo Safoyevich

CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQARISH JARAYONLARINI KIMYOLASHTIRISH

O'quv qo'llanma



S.S Musoyev

CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQARISH JARAYONLARINI KIMYOLASHTIRISH

O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy o'quv yurtlarining 5321500 - Yengil sanoat texnologiyalari va jihozlari (charm buyumlari texnologiyasi), 5321500 – Texnologiyalar va jihozlar (poyabzal va charm-attorlik maxsulotlari) va 5320900 – Yengil sanoat buyumlari konstruksiyasini ishlash va texnologiyasi (charm va mo'yna buyumlari) bakalavriat ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.

**BUXORO-2021
«DURDONA» NASHRIYOTI**

37.27я73

675.1:66(075.3)

M 90

Musoyev, S.S.

Charm buyumlari ishlab chiqarish jarayonlarini kimyolashtirish
[Matn]: o'quv qo'llanma / Musoyev, S.S.- Buxoro: OOO "Sadridin Salim
Buxoriy" Durdona nashriyoti, 2021.- 224 b

37.27я73

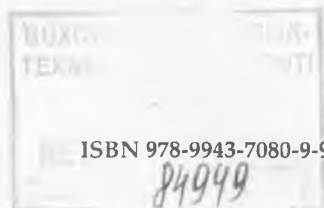
675.1:66(075.3)

TAQRIZCHILAR:

- Aliyev Sh.A. – "O'ZCHARMSANOAT" Uyushmasi "Teri tayyorlov
va ishlab chiqarish" boshqarmasi boshlig'i
- Hayitov A.A. – Buxoro muhandislik - texnologiya instituti "Charm,
mo'yna buyumlari texnologiyasi va dizayni" kafedrasi
dotsenti, texnika fanlari nomzodi

O'quv qo'llanmada charm buyumlari ishlab chiqarish sanoatida
qo'llaniladigan polimer materiallari, yelimlar, shuningdek yelimlash jarayoni,
termoplastik materiallarni payvandlash, polimer materiallarni yuqori bosim
ostida quyish, ekstruziya, poyabzal tag detallarini issiq vulkanlash hamda
charm buyumlarini kimyoviy pardoqlash jarayonlari to'g'risida asosiy
ma'lumotlar keltirilgan.

O'quv qo'llanma OO'Yu larida 5321500 - Yengil sanoat texnologiyalari va
jihozlari (charm buyumlari texnologiyasi), 5321500- Texnologiyalar va jihozlar
(poyabzal va charm-attorlik mahsulotlari), 5320900- Yengil sanoat buyumlarini
konstruksiyasini ishlash va texnologiyasi (charm va mo'yna buyumlari)
bakalavriat yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.



© Musoyev Sayfullo Safoyevich

KIRISH

Charm-poyabzal va mo'ynachilik sohalarini rivojlantirish va eksport salohiyatini oshirishni yanada rag'batlantirish chora-tadbirlari to'g'risidagi PQ-3693 sonli qarorda yuqori sifatli charm-poyabzal mahsulotlarini ishlab chiqarishga hamda eksportga yo'naltirilgan tayyor mahsulotlar hajmini kengaytirishga, aholini mahalliy ishlab chiqarilgan sifatli va arzon poyabzallar bilan ta'minlashga alohida e'tibor qaratilgan. Shu munosabat bilan charm-poyabzal sanoati oldida aholini sifatli charm-poyabzal mahsulotlari bilan ta'minlash va ular assortimentini kengaytirish kabi vazifalar yuklangan. Bu kabi vazifalarni yechishning muhim yo'nalishlaridan biri yangi yuqori unumdor jarayonlarni tadbiq qilish orqali ishlab chiqarishni har tomonlama kimyolashtirishdan iborat. Bugungi kunda charm buyumlari ishlab chiqarishni kimyolashtirish borasida qator ishlar amalga oshirilgan bo'lib, bular sirasiga poyabzal tagliklarini issiq vulkanlash, yelimli, quyma usullar bilan biriktirish singari ilg'or texnologiyalar kiradi. So'ngi yillarda Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan poyabzallarning 80-90 % kimyoviy biriktirish uslublarida tayyorlanib, shundan 70 % dan ortig'i yelimli biriktirish uslubiga mansub.

Hozirgi davrda ishlab chiqarilayotgan jami poyabzallarning 90 % ga yaqini turli sintetik polimer kompozitsiyalar asosidagi tagliklardan iborat. Poyabzal tagligi sifatida polimer materiallarning keng qo'llanilishi bir tomondan tabiiy xom-ashyoning qimmatligi bilan izohlansa, ikkinchi tomondan sifat jihatdan yangi zamonaviy buyumlarni ishlab chiqish imkoniyatini beradi. Ko'pgina tabiiy materiallarni tanqisligini, ular assortimentini kengaytirish iloji yo'qligini va ishlov berish murakkabligini e'tiborga olib, ular o'rniga keng assortimentli sintetik polimerlarni qo'llash va ularni qo'llash texnologiyalarini takomillashtirish hozirgi kunning muhim vazifalaridan biriga aylanib bormoqda.

Oxirgi o'n yilliklar davomida charm buyumlari ishlab chiqarish sohasida turli sintetik va sun'iy polimer materiallari qo'llanilib, ularning qo'llanish soxalari doimiy ravishda kengayib bormoqda. Polimerlarga ma'lum ishlov berish usullari (presslash, payvandlash, bosim ostida quyish, ekstruziya, vulkanlash va b.) tufayli ishga chidamli, sifatli va mustahkam charm buyumlari ishlab chiqarilmoqda. Charm buyumlar va ularda qo'llanilayotgan polimerlarning o'ziga xos xususiyatlari tufayli tarmoqlarda ularga ishlov berishning yangi usullari yaratilmoqda.

Ushbu o'quv qo'llanmada Respublikamizda va xorijda charm buyumlari ishlab chiqarishning zamonaviy kimyoviy jarayonlari, shuningdek poyabzal va charm-galantereya buyumlarini yig'ish va pardozlash uchun istiqbolli texnologik jarayonlar va jihozlar hamda kam operatsiyali va kam chiqimli texnologiyani ta'minlovchi istiqbolli yo'nalishlar ko'rib chiqilgan.

Polimerlarning tizimi, tarkibi, xossalari hamda polimer qorishmalarni olish va aralashtirish, bosim ostida quyish, ekstruziyalash kabi texnologik jarayonlar batafsil yoritilgan. Shuningdek charm buyumlar ishlab chiqarish sanoatida qo'llaniladigan yelimlar, ularning turlari, qo'llash texnologiyasi, termoplastik materiallarni payvandlash, poyabzal tagligini issiq vulkanlash uslubida tayyorlash va bosim ostida quyish hamda poyabzal tagligini fizik-kimyoviy pardozlash to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Shu o'rinda asosiy diqqat e'tibor so'nggi yillarda Respublikamizda va chet elda charm buyumlari ishlab chiqarishning kimyoviy usullari borasida olib borilgan naziriy tadqiqotlar asosida qo'lga kiritilgan fan yutuqlariga jumladan, polimer kompozitsion materiallar olish va texnologik jarayonni optimallashtirishga qaratilgan. Bu o'z navbatida bo'lajak mutaxassislariga texnologik jarayonni mohiyatini chuqur tushunishga va keyingi yo'nalishni bashoratlashga hamda charm buyumlari kimyoviy texnologiyasi usullarini takomillashtirishga zamin yaratadi.

1. CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQUARISHDA POLIMER MATERIALLAR

XX asrning boshlarida nitrotsellyuloza yelimi yaratildi va u hozirgi davrgacha charm tagliklarni qotirish uchun qo'llanib kelinmoqda. Bu sun'iy polimer materiallar charm buyumlari ishlab chiqarishda nihoyatda katta rol o'ynaydi. 1930 yillarda kelib turli sintetik kauchuklar ishlab chiqildi va poyabzallarda rezina tagliklarni presslash usullari yaratildi. Poyabzallarning ichki va oraliq detallari uchun sun'iy materiallardan foydalanish yo'lga qo'yildi. 1940-yillarning oxiri va 1950-yillarning boshlarida polimerlar keng qo'llanila boshlandi va bu nafaqat charm buyumlari turlarini kengaytirdi, balki ularni tayyorlash texnologiyasini ham o'zgartirdi.

Hozirgi paytda polimerlarga nafaqat noyob tabiiy charmni o'rmini almashtiruvchi, balki yangi sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishda asosiy material sifatida qaraladi, chunki bunday mahsulotlarni faqat tabiiy charmdan hosil qilishni iloji yo'q. Polimerlarning o'ziga xos xususiyatlari tufayli charm buyumlarining utilitar va estetik ko'rinishlari yaxshilandi.

1.1. Polimerlar haqida umumiy ma'lumotlar

Polimerlar («poli» -ko'p, «mera» -qism) - bu tabiiy yoki sintetik yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, ularning molekulalari ko'p takrorlanuvchi bir yoki turli atomlardan tashkil topgan va ular o'zaro kimyoviy yoki koordinatsion aloqalar orqali uzun zanjirlarga ulangan.

Ko'p takrorlanuvchi tarkibiy bo'g'inlarga takrorlanuvchi bo'g'inlar va zanjir oxiridagi guruhlariga oxirgi guruhlar deyiladi. Takrorlanuvchi bo'g'inlar va oxirgi guruhlardan tashkil topgan polimer molekulalariga *makromolekula* deyiladi.

Polimerlarni hosil qiladigan quyi molekulyar moddalarga *monomerlar* deyiladi ("mono"-bir demakdir). Polimerlarni hosil

qilish paytida monomer uning tarkibiga to'liq kiradi. Agar polimer hosil qilish paytida quyi molekulyar modda ajralib chiqsa, unda takroriy bo'g'in tarkibi monomer tarkibidan farq qiladi.

Quyi molekulyar birikmaning polimerga o'tishi polimerlanish natijasida ro'y beradi, ya'ni molekulada takroriy bo'g'inlarning soni ko'payadi. Quyi molekulyar birikmalarda takroriy bo'g'inlarning soni ko'payishi ularning fizikaviy va kimyoviy xossalari o'zgarishiga olib keladi.

Ammo bo'g'inlar soni ma'lum qiymatga erishganida bu xossalari o'zgarmay qoladi. Polimerlar makromolekulalaridagi takroriy bo'g'inlarning soni bir-nechta, o'ndan minggacha va undan ortiq bo'lishi mumkin.

Oligomerlar ("*oligo*"- ozgina) quyi molekulyar birikmalar va polimerlar oralig'idagi mavqeini ishg'ol etib, ularning xossalari polimerlar uchun ham, monomerlar uchun ham xosdir. Oligomerlar molekulasida takroriy bo'g'inlarning miqdori, bir-necha birlikdan bir-necha o'nlikkacha yetishi mumkin.

Bir monomerdan tashkil topgan polimerlar **gomopolimerlar** ("*gomo*"-bir xil, teng), ikki yoki bir nechta monomerlardan tashkil topgan polimerlar **sopolimerlar** deyiladi.

Makromolekulalar geometrik shakli bo'yicha chiziqli, tarmoqlangan va tikilgan gomopolimerlar va sopolimerlarga ajratiladi. Bundan tashqari turli takroriy bo'g'inlarni makromolekulaga biriktirish usullariga qarab sopolimerlar **statistik**, **regulyar**, **payvand** va **bloksopolimerlarga** bo'linadi.

Statistik (yoki noregulyar) **sopolimerlar** makromolekulasida takroriy bo'g'inlar tartibsiz taqsimlangan bo'ladi. **Regulyar** sopolimerlarda turli monomerlar zanjir bo'ylab qat'iy ma'lum tartibda taqsimlangan bo'ladi. **Payvand** sopolimerlarda esa, bo'g'inlardan tashkil topgan yonlanma bo'g'inlar birlashtirilgan bo'ladi. **Bloksopolimerlar** makromolekulari, almashib keladigan bloklardan tashkil topgan bo'lib, ularning har

biri kimyoviy tuzilishi har xil bo'lgan gomopolimerlardan tuzilgan bo'ladi. Makromolekulalarning turli shakllari sxematik ravishda 1.1-jadvalda keltirilgan.

Turli turdagi makromolekulalarning sxematik tasviri

Jadval-1.1

Makromolekula zanjirining geometrik shakli	Polimerlar turlari	
	Gomopolimerlar	Sopolimerlar
Chiziqsimon	-a-a-a-a-a-	Statistik: a-a-b-a-b-a-a-b-b-a-
		Regulyar: -a-b-a-b-a-b-
		Bloksopolimerlar: a-a-a-a-b-b-b-b-a-a-a-a-
Tarmoqlangan	$ \begin{array}{c} a-a-a \\ \\ a-a-a-a-a \\ \\ -a-a-a-a-a-a-a-a- \\ \\ a-a-a \end{array} $	Payvand sopolimerlar: $ \begin{array}{cc} b & b \\ & \\ b & b \\ & \\ -a-a-a-a-a-a-a-a- \\ \\ b \\ \\ b \end{array} $
Tikilgan	$ \begin{array}{c} -a-a-a-a-a-a-a- \\ \quad \\ a \quad a \\ \quad \\ -a-a-a-a-a-a-a-a- \\ \\ a \\ \\ a-a- \end{array} $	$ \begin{array}{c} -a-a-a-a-a- \\ \quad \\ b \quad b \\ \quad \\ -a-a-a-a- \end{array} $

Izoh: "a" va "b" belgilari zanjirda takroriy bo'g'inlarni kimyoviy emas, balki fizikaviy tushunchasini tasvirlaydi, shuning uchun "-" belgisi valent bog'larni belgilamaydi.

Polimerlar kelib chiqishiga qarab tabiiy, sun'iy va sintetik guruhlarga bo'linadi.

Tabiiy polimerlarni tabiat yaratgan, bu guruhda tabiiy kauchuk, guttapercha, sellyuloza, kraxmal va boshqalar kiradi.

Sun'iy polimerlar tabiiy polimerlarga kimyoviy ishlov berish yo'li bilan olinadi. Bularga sellyuloza efirlari, xlorkauchuk va boshqalar misol bo'la oladi.

Sintetik polimerlar, polimerlash yoki polikondensatsiyalash usullari yordamida manomerlardan hosil qilinadi. Bu guruhda polietilen, polipropilen, polistirol, polivinilxlorid, poliuretanlar va boshqalar kiradi.

Makromolekula asosiy zanjiri kimyoviy tuzilmasiga qarab polimerlar ikki asosiy turga: **gomozanjirli** va **geterozanjirli** polimerlarga bo'linadi.

Gomozanjirli polimerlarning asosiy zanjiri bir xil atomlardan (uglerod, selen, oltingugurt va b.) tashkil topgan bo'ladi. Ularning orasida asosiy zanjiri uglerod atomlaridan tashkil topgan karbozanjirli polimerlar keng tarqalgan. Bunday polimerlar **organik polimerlar** deb ataladi.

Polietilen, polivinilxlorid, polimetilmetakrilat va boshqalar shular jumlasidandir.

Geterozanjirli ("getero"-har xil) polimerlarning asosiy zanjiri turli element atomlari (uglerod, kremniy, kislorod, azot) dan tashkil topgan bo'ladi. Agar asosiy zanjirda ugleroddan tashqari anorganik element atomlari bo'lsa, unda bunday polimerlar **elementoorganik** polimerlar deyiladi.

Poliefirlar, poliamidlar, mochevin - formaldegid, sellyuloza, kremniy organik polimerlari shular jumlasidandir.

Agar polimer makromolekulasining asosiy zanjirida va yonlanma radikallarida organik elementlar bo'lmasa, bunday

polimerlar *anorganik* polimerlar deyiladi. Plastik oltingugurt, poliselen, politellur polimerlari shular jumlasidandir.

Polimerlarga ishlov berish paytida ularni qizdirish va mahsulot shaklini olish usullariga qarab *termoplastik*, *termoreaktiv* va *vulkanlanadigan kauchuklarga* bo'linadilar.

Termoplastik polimerlar, yoki qisqacha *termoplastlar*, shunday polimerlarki, ularni qizdirganda yumshaydilar va qovushqoq oquvchan holatiga o'tib, sovutilganda mahsulot shaklini olib qotadilar. Suyulish - qotib qolish jarayonlari qaytuvchan bo'lib, unda termoplastlarning fizikaviy holatlari o'zgaradi, ya'ni ularda kimyoviy o'zgarishlar yuz bermaydi. Ularga qayta-qayta ishlov berganda mahsulot shaklini olish qobiliyati saqlanib qoladi, ammo mahsulot xossalari bir - oz o'zgaradi. Polietilen, polipropilen, polistirol, polikarbonat, polimetilmetakrilat, polibutadien, ftoroplastlar, poliamidlar va ularning qorishmalari termoplastlardir.

Termoreaktiv polimerlar yoki qisqacha *reaktoplastlar*, boshlang'ich holatda oligomerlardir. Ular qizdirilganda oquvchan qovushqoq holatiga o'tadilar. Yuqori harorat va kimyoviy ishlov berish natijasida ularning molekullari reaksiyaga kirish qobiliyatiga ega bo'ladilar va uch o'lchovli yuqori zichlikka ega bo'lgan to'rsimon tizimlar tashkil etadilar. Uch o'lchovli tizimlar tashkil topish jarayonlariga *qotish* deyiladi. Shuning uchun ular suyulmaydigan, erimaydigan, mo'rt va qayta ishlov berilmaydigan bo'lib qoladilar, ya'ni qotib qolish jarayonlari qaytmasdir. Qizdirilganda va qizdirilmaganda o'z-o'zidan reaksiyaga kirish qobiliyatiga ega bo'lgan oligomerlar ham reaktoplastlarga mansubdir. Fenol-formaldegidlar, machevinformaldegidlar, poliefir katronlari va boshqalar reaktoplastlarga misoldir.

Hozirgi paytda monomerlardan va reaksiyaga kirish qobiliyatiga ega bo'lgan oligomerlardan polifabrikatlar olish bosqichini o'tmay kimyoviy shakl berish usullari rivojlanmoqda.

Ushbu usul bilan allil monomerleri, to'yinmagan poliefir qatronlari va uretan hosil qiluvchi oligomerlarga ishlov berilmoqda.

Kimyoviy shakl berish usullari poliamid, poliuretan, akril qatronlaridan mahsulot tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Kauchuklar rezina qorishmalarining asosi hisoblanib, ularga shakllantirish va keyinchalik vulkanlashlash yo'llari bilan ishlov beriladi. **Vulkanlash** - boshlang'ich qorishmani qizdirib, kauchukni rezinaga (vulkanizat) aylantirish texnologik jarayonidir. Vulkanlash paytida kauchuk plastik yoki qovushqoq - oquvchan holatidan, elastik holatiga alohida makromolekulalari mustahkamligi yuqori bo'lgan yagona fazoviy to'rga ko'ndalang aloqalar orqali bog'lanib o'tadi. Vulkanlash jarayoni qaytmasdir, ammo qotirilgan reaktoplastlarga nisbatan vulkanizatlar yuqori elastiklikka ega ekanliklari bilan farq qiladilar.

Shishalanish harorati uy haroratiga nisbatan kichik bo'lgan kauchuklar va rezinalar, shuningdek kauchuksimon polimerlar **elastomerlar** deyiladi.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, yuqori elastiklik xususiyatiga, tanho vulkanizatlar ega bo'lib qolmasdan, balki **termoelastoplastlar**, ya'ni **termoplastik bloksopolimerlar** (masalan, polistirol, polietilen, polipropilen) va kauchuklar (masalan, butadien, izopren, butadien - stirol, etilen - propilen) ham aynan mana shunday xususiyatga egadir. Ushbu polimerlar oddiy haroratda ishlatilganda vulkanizatlariga o'xshab ketsada, ammo yuqori haroratlarda ishlov berilganda termoplastlarga xos xususiyatlarni namoyon qiladi.

Mahsulot olish uchun polimerlar "toza" shaklda kam qo'llaniladi. Buning asosiy sabablari - ularning issiqlikka chidamliligi pastligi, eritmasining qovushqoqligi yuqori ekanligi va ulardan tayyorlangan mahsulotlarning fizik-mexanikaviy xossalari yuqori bo'lmaganligidadir. Shuning uchun texnologik va fizikaviy xossalarini yaxshilash, shuningdek mahsulot

tannarxini pasaytirish maqsadida polimerlar tarkibiga boshqa turdagi polimerlar yoki nopolimer materiallari kiritiladi. Termoplastlar yoki reaktoplastlar asosida olingan kompozitsion materiallar (kompozitlar) *plastik massalar* deyiladi. Kauchuklar asosida olingan kompozitlarga *rezina qorishmalari* deyiladi.

Tayanch iboralar: *sintetik yuqori molekulyar birikmalar, makromolekula, quyi molekulyar birikma, oligomerlar, statistik, regulyar, payvand bloksopolimerlar, tabiiy, sun'iy va sintetik polimerlar, elementoorganik polimerlar, termoplastik, termoreaktiv polimerlar, termoplastik bloksopolimerlar.*

Nazorat savollari:

1. Polimerlar haqida umumiy tushuncha bering?
2. Makromolekula zanjirining geometrik shakli qanday ko'rinishlarda bo'ladi?
3. Polimerlar kelib chiqishiga qarab necha guruhga bo'linadi?
4. Makromolekula asosiy zanjiri kimyoviy tuzilishiga qarab polimerlar necha turga bo'linadi?
5. Ishlov berish jarayonida mahsulot shaklini olish va qayta ishlov berish jarayonida fizikaviy holatlarini o'zgartirish - o'zgartirilmazligiga qarab polimerlar necha sinfga bo'linadi?
6. Organik polimerlar deb qanday polimerlarga aytiladi?
7. Elementoorganik polimerlar deb nimaga aytiladi?
8. Anorganik polimerlar sirasiga qanday polimerlar kiradi?
9. Termoplastik polimerlar deganda nimani tushunasiz?
10. Termoaktiv polimerlar deb qanday xarakterli polimerlarga aytiladi?
11. Vulkanlash jarayoni nima?
12. Qanday polimerlarga elastomerlar deyiladi?
13. Qanday xususiyatlarga ega bo'lgan polimerlarga termoelastoplastlar deyiladi?
14. Plastik massalar va rezina qorishmalari deganda nimani tushunasiz?

1.2. Charm buyumlarida polimerlarning qo'llanilishi

Charm buyumlar ishlab chiqarish sanoatida o'nlab turli polimer materiallari va ularning kompozitsiyalari qo'llaniladi. Poyabzal va charm-attorlik mahsulotlarini ishlab chiqarish korxonalarida ularning ko'pchiligi tayyor mahsulot sifatida (sun'iy va sintetik charmlar, shakllangan tag detallari, ichki va oraliq detallar, furnitura) boshqalari esa xom ashyo shaklida (quyilgan plastiklar, yelimlar, plyonka shaklidagi termoplastlar) keltiriladi va ushbu korxonalarda ulardan tayyor mahsulot ishlab chiqariladi. Shuning uchun poyabzal ishlab chiqaruvchilar ishlov berish paytida polimerlarning o'ziga xos xususiyatlari va tayyor mahsulotning ko'rsatgichlarini bilishlari shart. Quyida poyabzal va charm – attorlik mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida ishlov berib mahsulot olinadigan yoki ishlab chiqarishda qo'llaniladigan polimerlar va polimer kompozitsiyalari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Taglik materiallari. Poyabzalda tabiiy charmni, sun'iy va sintetik materiallarga almashtirish, uning tagligi uchun sintetik materiallarni qo'llashdan boshlandi. Bu poyabzal tagini yuqori namdan va issiqlikdan himoyalashni ta'minlash, uning qayishqoqligini oshirish, ko'p marotaba egilishga bardosh bera olish qobiliyatini oshirish, ishqalanib yeyilishga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini ta'minlash zaruriyati bilan izohlanadi. Ushbu talablarni ko'pincha charmga nisbatan polimer materiallari qoniqtiradi, ammo gigienik xususiyatlari bo'yicha tabiiy charmlarga o'rnini beradi.

Poyabzal tagligi uchun birinchi sintetik polimerlardan rezinalar qo'llanildi va hozirgacha keng qo'llanib kelinmoqda. Poyabzal tagligi uchun qo'llaniladigan rezinalardan standart o'lchamli plastinalar olinadi yoki shakllantirilgan tagliklar yasaladi.

Rezinadan tayyorlanadigan taglik plastinalar g'ovakli, g'ovaksiz, charmsimon g'ovakli va g'ovaksiz, tolali to'ldirilmagan va to'ldirilganlarga bo'linadi. Shakllantirilgan tagliklar yaxlit (monolit) yoki g'ovak tuzilmaga ega bo'lishi mumkin.

Rezina qorishmalari yigirmatagacha turli komponentlardan tashkil topishi mumkin. Ushbu komponentlarning konsentratsiyasi va miqdori kauchuk turiga, taglikni ishlatilish va texnologik talablariga bog'liq. Poyabzal tagligi uchun ishlatiladigan rezinlar nihoyatda xilma-xil bo'lib, ko'pincha butadien-stirolli (SKS-30, SKMS - 30, BS - 45AK, BS - 45AKN) va yuqori stirolli (SKS - 65ARK, DSSK - 65) kauchuklar ishlatiladi.

Bosim ostida quyish uchun rezina qorishmalari asosini SKD, SKI - 3 va BS - 45 AKN turidagi kauchuklar tashkil etadi. Rangli rezina taglikli poyabzallarni tayyorlash uchun rangini o'zgartirmaydigan, eskirishni oldini oladigan moddalar (antistaritellar) bilan to'ldirilgan SKS - 30 ARKPN, BS - 45AKN va SKI - 30 tamg'ali kauchuklar qo'llaniladi. Quyiluvchi rezina qorishmalar uchun modifikator sifatida etilen - propilen va butil kauchuklari ishlatiladi. Bularga elastomer-termoplast (TEPK/PO, SKI/PO, BNK/PVX) asosidagi kompozitsiyalar misol bo'la oladi. Bunday kompozitsiyalarga *termoplastik rezinalar* deyiladi.

Bu kabi materiallar poyabzal va poyabzal polimer tagliklarini ishlab chiqarish sanoati uchun eng istiqbolli materiallardan bo'lib, o'zining yuqori fizik-mexanik xossalari bilan ajralib turadi. Asosiy xususiyatlaridan biri past haroratlarda rezinaga xos xususiyatlarni namoyon etsa, yuqori haroratlarda termoplastlarga xos xususiyatlarni namoyon etadi, ya'ni qovushqoq - oquvchan holatiga o'tadi va ma'lum ishlov berish usullari bilan ishlov beriladi.

Rezinalarga belgilangan (kerakli) xossalarni berish uchun ular turli termoplastlar bilan modifikatsiya qilinadi. Buning uchun polistirol, polivinilxlorid, polietilen, vinilxlorid bilan vinilasetat sopolimerlari qo'llanildi. Poyabzal tagligi uchun

qo'llaniladigan sintetik polimerlarni keyingi bosqichi XX asrning 50- chi yillarida ishlab chiqilgan polivinilxlorid plastikati ya'ni poyabzalni qolipga tortilgan ust qismiga to'g'ridan-to'g'ri polimer tagligini quyish texnologiyasi hisoblanadi. Hozirgi paytda S-70, S-65, S-60 tamg'ali suspenszion PVX asosida yumshatilgan (plastifikatsiya qilingan) kompozitsiyalar ishlab chiqilgan bo'lib, ular boshlang'ich polimerning asosiy kamchiliklarini uncha yuqori bo'lmagan haroratdan himoyalash xossasini va sovuqqa kam bardosh bera olishga barham beradi. Bunda poyabzal yaxlit tagligini quyish uchun PL - 2 plastikati qo'llaniladi, PLP-2 plastikati esa g'ovak tagliklar olish uchun ishlatiladi. PL-2M kompozitsiyasi esa sovuqqa chidamli tagliklar olish uchun ishlatiladi.

Hozirgi davrda poyabzallarning yuza qismi uchun PL - 1 (yaxlit), PL - 1E (vinilxlorid bilan vinilasetat sopolimerlari asosida yuqori elastikli), PL - 1M (sovuqqa chidamli), PL - 1S (nur ta'siriga chidamli) kompozitsiyalar ishlab chiqilgan va bosim ostida quyiladigan yaxlit shakllangan polimer poyabzallarini va polimergazlamali poyabzallarni ishlab chiqarish usullari o'zlashtirilgan.

Polivinilxlorid plastikatlarini modifikatsiyalashda butadien - nitrilli, karbosilikatli, butadien - stirolli, uretanli kauchuklar, polixloropren bilan butadien - nitril va metilvinilpridin kauchuklari bilan kombinatsiyalashtirilgan etilen bilan vinilasetat sopolimerlari qo'llaniladi.

Ba'zi bir mamlakatlarda usti tortilgan poyabzallarni tagligi uchun PVX pastalari (plastizollar) bosim ostida quyish usuli qo'llaniladi. Pasta hosil qiluvchi kompozitsiyalar PVX YEP - 6602N markali emulsion PVX dan olinadi. PVX plastizollaridan yaxlit shakllangan poyabzallar, sumka qobig'lari, velosiped egarlari tayyorlanadi.

Poyabzal tagliklari ishlab chiqarishda va unda taglikni to'g'ri quyilishida termoplastlarning ahamiyati kattadir. Taglik

buyumlari uchun divinil - stirol (DST-30, DST-50, DST-30) va divinil - metil- stirol (DMST-30, DMSTR-30) asosida olingan kompozitsiyalar keng foydalaniladi. Termoelastoplastlar yumshatilgan PVX, PS, PE, EVA sopolimerlari bilan yaxshi birlashadi va kerakli xossalarga ega bo'lgan materiallarni yaratishga imkon beradi.

Poliuretandan yasalgan tagliklar ishga chidamli va estetik xossalarga ega. Ushbu materiallar diizotsionatlar reaksiyalari natijasida, molekulasida gidrooksil guruhi ikkidan kam bo'lmagan birikmalar bilan hosil qilinadi. Poliuretanlardan mahsulot tayyorlashning afzalligi shundaki, reaksiyaga kirish qobiliyatiga ega bo'lgan oligomerlar va monomerlar bevosita qolipda sintez qilinadi va qotiriladi. Bunday qayta ishlov berish usuliga *kimyoviy* (yoki suyuq) *shakl berish* deyiladi.

Poliuretanlardan poyabzal tagliklari shu bilan birga, mikroq'ovak tuzilmali tagliklar va yaxlit shakllangan poyabzallar tayyorlanadi.

Poyabzal tagliklarini tayyorlashda boshqa turdagi polimerlar kamroq ishlatiladi. EVA sopolimerlari kompozitsiyalari asosida g'ovak tagliklar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Divinil - stirolli termoelastoplast, ABS – plastiklar va EVA sopolimerlari asosida uch komponentli hamda elastomer – termoplast asosida qisman tikilgan termoplastik polimer kompozitsiyalarini olish uchun tajribalar o'tkazilmoqda. Bularga etilen – propilen sopolimerlari va poliolefinlar, tabiiy kauchuk va polietilen, nitril kauchugi va polivinilxlorid asosida olingan «termoplastik rezinalar» deb nomlanuvchi polimer kompozitsiyalarini misol qilish mumkin. Termoplastik rezinalar - termoelastoplastlarga qaraganda arzon va kam xarajat sarflanib, polimerlarni (elastomer va termoplast) yuqori haroratda mexanik aralashtirish jarayonida tikuvchi elementlar qo'shib olinadi. Bunday termoplastik polimer kompozitsiyalari dinamik vulkanlash jarayonida olinganligi sababli «*Dinamik*

termoelastoplastlar» deb nomlangan. Bu kabi materiallar charm buyumlari ishlab chiqarish sanoatida taglik materiali sifatida keng qo'llanilmoqda.

O'kchalar, poshnalar va shakllangan buyumlar uchun materiallar. Poshnalar va o'kchalarda ishlatiladigan, yeyilishga chidamli polimer materiallari, metall o'kchalar (baland poshnali poyabzallardan tashqari) ni siqib chiqardi. Ushbu detallar uchun birinchi polimer materiallari yeyilishga chidamli rezinalar bo'ldi. Past poshnalar g'ovak, g'ovaksiz va charmsimon rezinalardan tayyorlanadi. Rezinadan tayyorlangan o'kchalar poliuretan (SKU -8), nitril (SKN - 26, SKN - 40) divinil (SKD), butadien - stiroi (BS - 45) asosidagi kauchuklar qorishmalaridan ishlab chiqariladi. Poshnalar va o'kchalar g'ovaksiz, g'ovak va charmsimon rezina plastinalardan kesib olinadi.

Baland va o'rtacha, shuningdek turli ponasimon poshnalar PP, zarbaga chidamli PS dan, ABS - plastikdan, poliamidlardan, past bosim ostida olingan PE dan, PA bilan PE qorishmalaridan, PVX va ABS-plastik asosidagi kompozitsiyalardan ishlab chiqariladi.

O'kchalar poliuretanlardan, termoelastoplastlardan, PP dan, poliuretan bilan past eruvchan poliamid yoki ABS - plastik qorishmalari chiqindilaridan ishlab chiqariladi.

Charm buyumlari yon detallari - bezak rant, bog'ichlar, tasmalar, keder - PVX kompozitsiyalaridan tayyorlanadi. Bezak rantlar rezina qorishmalaridan ham tayyorlanadi.

Karkas buyumlari uchun materiallar. Poyabzallarning ichki va oraliq detallari (asosiy va to'shama) patak, tumshuq osti detali va gelenkalar hamda charm attorlik buyumlarining detallari va tugunlari uchun oxirgi o'n yilliklarda polimer materiallari keng ishlatilmoqda.

Poyabzallarning ichki va oraliq detallari uchun sintetik yoki tabiiy latekslar yoki tabiiy moddalar bilan shimdirilgan charm yoki o'simlik tolalaridan tayyorlangan turli kartonlar, an'anaviy

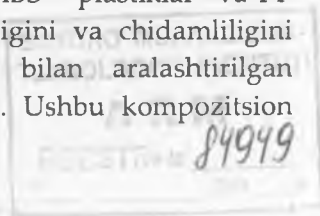
materiallar hisoblanadi. Jomadan uchun karton, organik moddalar dispersiyasi bilan yelimlangan o'simlik tolalaridan tayyorlanib, PVX plyonkasi bilan pardoqlanadi. Oxirgi yillarda poyabzallarning oraliq detallari uchun gazlamalardan yoki turli polimerlar va ularning kompozitsiyalari (trans - 1,4 -poliizopren, nitrotsellyuloza, PS, butadien bilan stirol sopolimeri, polixlorpren, vinilxlorid bilan vinilasetat qorishmasi, EVA bilan poliamid qorishmasi, xlorlangan PE) asosida qoplama qilingan tumshuq osti detallarini quyish texnologiyasi ishlab chiqildi.

Polietilendan, yumshatilgan (plastifikatsiya qilingan) PVX, PS dan bevosita poyabzal tanavorining tumshuq osti detalini quyish texnologiyasi ishlab chiqilgan. Tumshuq osti detali va qisman orqa bika detalini tayyorlashda PE, PVX, EVA sopolimeri, etilenetilakrilat, PP plyonkalari qo'llaniladi.

Asosiy pataklarni PE, PP dan, to'shama pataklarni esa PVX va poliuretandan quyish usuli ishlab chiqilgan. To'shama patak, pataklar, to'ldirmalar uchun mikrog'ovakli politetraftor etilenni qo'llash usuli ma'lum. Patakdan va gelenkadan tashkil topgan tugunlar ishlab chiqilgan bo'lib, bular turli xildagi termoplastlardan yuqori bosim ostida quyish usuli yordamida tayyorlanadi.

Poyabzal kartonlaridan tashqari, gelenkalar ishlab chiqarish uchun, poliamidlar va PP qo'llaniladi. Bu maqsadlar uchun epoksid va poliefir asosida olingan shisha tolali kompozitsion materiallarini qo'llash istiqbolidir.

Charm attorlik sanoatida fotoapparat g'ilofi (futlyari), velosiped, motosikl va kavaleriya o'rindiqlari, sumkalar va kosmetika qutilari tayyorlashda termoplastik polimerlar ishlatiladi. Bu mahsulotlarni tayyorlashda poliamidlar, PE, PVX qo'llaniladi. Keys va jomadan qobiqlari ABS - plastiklar va PP dan tayyorlanadi. Ularning mustahkamligini va chidamliligini oshirish maqsadida shisha tolalari bilan aralashtirilgan to'yinmagan poliefirlardan foydalaniladi. Ushbu kompozitsion



materiallar miniladigan va ishchi otlar egari hamda ortopedik poyabzal detallarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Ransalar qistirmalarida, yo'l sumkalarida, portfellarda PE, UPS, ABS - plastik bilan PVX qorishmalari ishlatiladi.

Yozgi sumkalar, yoshlar sumkalari, xat jild, kichik attorlik buyumlari uchun PVX plyonkasi ishlatiladi.

Furnituralar, moslamalar va yelimlovchi moddalar uchun materiallar. Charm buyumlar ishlab chiqarishda metallar qatorida plastmassa furnituralari keng qo'llaniladi. Xolnitenlar, tugmachalar va taqinchoqlarni qolipga quyish uchun PE, PP, UPS, PA, ABS - plastiklari ishlatiladi. Bu buyumlar fenol - formaldegid va mochevin - formaldegid qatronlaridan presslash usuli bilan tayyorlanadi. Tugmachalar poliefir qatronlarini silikon qoliplarda quyib tayyorlanadi. Poyabzal detallari ustida bevosita PVX plenkalaridan gul bichish (applikatsiya) uchun termokontakt usuli ishlab chiqilgan. Charm buyumlaridagi metall chaqmoq - taqilmalar o'rnini plastmassadan (PA, PETF, poliefir qatronlari) tayyorlangan mahsulotlar egalladi. Poyabzal qoliplari uchun turli to'ldirgichlar (yog'och uni) bilan to'ldirilgan past va yuqori zichlikli PE, hamda ularning boshqa polimerlar bilan modifikatsiyalangan qorishmalari ko'proq tarqalgan materiallardan hisoblanadi. Qolip ishlab chiqarish uchun PP, PS, ABS - plastik kompozitsiyalarini qo'llash maqsadida izlanishlar olib borilmoqda.

Poyabzal va charm-attorlik sanoatida materiallarni bichish uchun ishlatiladigan press yostiqlar uchun PVX, past bosimda olingan PE, PP, poli-Ye-kaproamid asosidagi kompozitsiyalar qo'llaniladi. Poyabzal ustini bostirish va bosib naqshlash, charm - attorlik buyumlariga naqsh berish, poyabzal ust tanovorini tayyorlash uchun silikon rezina qoliplari qo'llaniladi. Bu qoliplar quyi molekulyar suyuq kremniyorganik kauchuklari (SKTN, SKTN - 1, SKTN- G) dan tayyorlanadi va ular *silikon matritsalar*i deyiladi.

Charm buyumlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan yelim kompozitsiyalari asosiy, ikkinchi darajali va yordamchi yelimlashga bo'linadi. Yelimlarni yelimlanadigan yuzadagi holatiga qarab *yelim-eritmalar*, *yelim-dispersiya* (lateks) *lar*, *yelim-suyulmalar* va *quruq yelimlarga* ajratiladi.

Yelim eritmaları polixloropren, poliuretan kauchuklari, termoelastoplastlar, SKN kauchuk bilan PVX qorishmalari, poliizopren va poliamidlar asosida tayyorlanadi. *Lateks yelimlari* polixloroprenlar, butadien - stirol va polivinilasetat asosida ishlab chiqiladi. *Yelim-suyulmalari* poliamidlar, poliefirlar, EVA sopolimeri, polibutilenakrilat asosidagi kompozitsiyalardan tashkil topgan. Poliamid, EVA sopolimeri kukunlari asosidagi hamda poliizobutilen va poliakrilatlar, yopishqoq lenta (tasma) lar shaklidagi kukunli yelimlarning qo'llanish sohalari kengayib bormoqda.

Yelim-eritmalar poyabzal va charm - attorlik korxonalarida asosan quruq holatda keltiriladi. Buning asosida korxonada yelim kompozitsiyasi tayyorlanib, turli ingredientlar bilan modifikatsiya qilinadi. *Yelim - suyulmalari* korxonalarda tayyor shaklda keltiriladi, ularning tarkibi o'zgartirilmaydi. Shunday qilib, charm buyumlari ishlab chiqarishida turli polimer materiallari va kompozitsiyalari qo'llaniladi. Ularning bir qismiga ishlov beriladi, foydalanishga tayyorlanadi, korxonada bevosita modifikatsiya qilinadi. Qo'llaniladigan polimerlarning keng turlari (assortimenti) ga qaramasdan, ishlov berishda ular o'z xususiyatlariga ega.

Xulosa o'rnida shuni aytish kerakki zamonaviy charm buyumlarida o'nlab turli polimerlar qo'llanib, ularning ko'pchiligiga na faqat tabiiy charmni almashtiruvchi, balki yuqori ekspluatatsion va estetik xossalarga ega bo'lgan materiallar sifatida qaraladi. Bu polimer materiallarning bir qismiga ishlov beriladi yoki qo'llanish uchun charm buyumlari ishlab

chiqaruvchi korxonalarda bevosita tayyor mahsulot sifatida qo'llaniladi.

Qo'llaniladigan polimer materiallarining keng assortimentiga qaramasdan, ishlov berishda ularning barchasi polimerlar sinfiga mansub bo'lgan umumiy xossalari va o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Polimerlar "toza" holatda kam ishlatiladi va ko'pgina holatlarda ular kompozitsiyalarning asosi (tayanchi) hisoblanadilar. Hozirgi paytda polimer materiallari va ularning ingredientlari, kompozitsiyalarni modifikatsiya qilish usullari, polimerlarni turli tizimlarining shakllantirish texnologik usullari ishlab chiqilgan bo'lib, ular kerakli xossalarga ega bo'lgan mahsulotlar yaratish imkoniyatini beradi.

Tayanch iboralar: *taglik materiallari, termoplastik rezinalar, dinamik termoelastoplastlar, o'kcha, poshna va shakllangan buyumlar uchun materiallar, furnituralar, moslamalar, yelimlovchi moddalar, yelim eritmalari, yelim dispersiya, yelim suyulma, quruq yelim.*

Nazorat savollari:

1. Charm buyumlar ishlab - chiqarish sanoatida asosan qanday polimerlardan foydalaniladi?

2. Taglik detallari uchun hozirgi kunda qaysi polimerlar ko'proq qo'llanilmoqda?

3. Poyabzal tagligi olish uchun mo'ljallangan rezinalar qanday turlarga bo'linadi?

4. Yaxlit shakllangan polimer poyabzallarini olish uchun qaysi polimerlardan foydalaniladi?

5. Kimyoviy shakl berish usuli deb nimaga aytiladi?

6. O'kchalar, poshnalar va shakllangan buyumlar tayyorlash uchun qaysi polimerlar qo'llaniladi?

7. Poyabzal karkas detallari uchun qo'llaniladigan polimerlar qaysilar?

8. Furnituralar, moslamalar va yelimlovchi moddalar uchun qo'llaniladigan materiallarni nomlab bering?

2. CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQUARISHDA YELIMLASH JARAYONI

Yelimli deb shunday biriktirish uslubiga aytiladiki, unda biriktiruvchi sifatida yelim qo'llaniladi va biriktirish, yelimlash orqali amalga oshiriladi.

Yelimli birikma ikkita bir xil yoki har – xil tanalardan tashkil topgan bo'ladi. Ikkita bir xil yoki har - xil tanalardan tashkil topgan yelimlanuvchi materialga *substrat*, orasidagi yelimlovchi qatlama esa *adgeziv* deb aytiladi. Charm buyumlarida qo'llaniladigan yelimlovchi birikma mustahkam va uzoqqa chidamli bo'lishi kerak. Har qanday yelimli birikmaning mustahkamligi birinchi navbatda qo'llaniladigan yelimning (adgezivning) adgeziyasi va kogeziyasiga bog'liq.

Charm buyumlar tayyorlash texnologiyasi nuqtai nazaridan *adgeziya* – bu ikkita har xil molekullari tekislikni o'zaro biriktirishdir.

Kogeziya - bir jinsli tana ichidagi strukturalovchi elementlar (atomlar, molekullar, ionlar) orasidagi bog'lanish ya'ni ikkita bir xil molekulaning bir material ichida o'zaro birikishi demakdir.

Autogeziya - bu ikkita bir jinsli yuzalar chegarasida o'zaro ta'sir natijasida hosil bo'ladigan bog', masalan ikkita yelimlanadigan tekislikda surkalgan bir xil yelim pardasining bir – biri bilan o'zaro birikishi.

2.1. Adgeziya nazariyalari

Hozirgi zamonda adgeziya nazariyasi to'g'risida juda ko'p aniq fikrlar va isbotlanmagan fikrlar (gipoteza) mavjud bo'lib, ulardan bir nechtasiga to'xtalib o'tamiz.

Adsorbsion adgeziya nazariyasi – XX asrning 30 yillar oxiri 40 yillar boshida Mak – Laren va Debroynlar tomonidan kashf etilgan bo'lib, bu nazariyaga asosan adgeziv molekulasi substrat

tekisligida so'riladi va yelimning material tomonidan so'rilishi shart, adsorbsiya esa adgeziyaga sabab bo'ladi.

1940 – yillar oxirida B.V. Deryagin va N.A. Krotovlar tomonidan *elektr adgeziya nazariyasi* o'rta tashlandi. Buning ma'nosi quyidagicha, ya'ni ikkita har - xil tanani bir - biriga yaqinlashtirganda elektronlarning bir fazadan ikkinchi fazaga o'tishi aniqlandi. Elektronlar beradigan faza donor bo'lsa qabul qiladigani akseptordir.

Bunday donor – akseptor aloqasi asosida ikki elektr qavati molekulyar kondensator modeli hosil bo'ladi. Ikki tekislikni bir – biridan ajratganda elektrostatik o'zaro ta'sir kuchlari hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu yerda yelim elektronlar donori bo'lsa, substat elektronlar akseptoridir. Keyinchalik elektr adgeziya nazariyasi V.P. Smilgi tomonidan juda chuqur o'rganildi va elektronlarning berilishiga va qabul qilinishiga to'la- to'kis tushuncha berildi.

Diffuzion adgeziya nazariyasi - XX asrning 50- yillarida S.S. Voyutskiy tomonidan kashf etildi. U adgeziyani quyidagicha izohladi, qaysikim adgeziv substrat ichida o'zaro diffuziyalanadi (qo'shilib ketadi). Bu nazariya adgeziyani tekislikda ro'y beradigan oqibat emas, balkim hajmda ro'y beradigan oqibat deb tushuntirdi. Shuni ta'kidlash kerakki diffuziya bo'lmaganda ham juda chidamli adgezion birikmalar hosil bo'ladi, bu misolni polimer sistemalariga ham keltirish mumkin.

Bir qancha olimlarning ta'kidlashicha juda kuchli va uzoqqa chidamli adgeziyaga kimyoviy bog'lanish bo'lgandagina erishish mumkin. Bunga esa *kimyoviy adgeziya nazariyasi* deyiladi.

Ya.O. Bikerman *reologik adgeziya nazariyasini* taklif qildi. Bu nazariyaga asosan adgeziya molekulalar orasidagi o'zaro ta'sirning natijasidir.

Ya.O. Bikermanning ta'kidiga ko'ra har bir modda ham adgeziv bo'lishi mumkin, agarda uni suyuq holatga keltirib yelimlanadigan tekislikga surkalsa va u qotsa. Bundan ko'rinib turibdiki bu sistemaning chidamligi sistemadagi har – bir

elementning, ya'ni adgeziv va substratning chidamligi bilan aniqlanadi. Yelim olmaydigan (so'rilmaydigan) tekislikda Ya.O.Bikerman fikricha kontakt substratning kuchsiz (nimjon) qatlamlari bilan boradi. Bu qatlamlarning paydo bo'lishiga sabab har-xil: masalan, past molekulali moddalar bilan ifloslanishi, havoning ta'sirida bir xil materiallarning oksidlanishi sababli va nixoyat yakka molekulali gaz qatlamining (havo) borligidan dalolat beradi. Agarda bu qatlamlar tozalanmasa birikma hosil bo'lgandan so'ng kuchsiz zveno paydo bo'ladi. Bu esa yelimlangan sistemani yemirilishiga olib keladi.

Boshqa nazariyalar kabi *reologik adgeziya nazariyasi* ham tanqidlarga duch keldi. Tanqidlarda adgezion yemirilish yuk deb aytili, lekin amaliyot buni borligini isbotlab berdi.

Bulardan xulosa qilib shuni ta'kidlab o'tish kerakki, eng avvalo yelimlanadigan tekisliklarga juda ham yaxshilab ishlov berish va tayyorlash zarurdir, qaysikim busiz chidamli va kuchli yelimli birikma olish juda qiyindir.

Tayanch iboralar: adgeziya, substrat, kogeziya, autogeziya, kimyoviy adgeziya, reologik adgeziya, diffuzion adgeziya, adsorbsiya, elektr adgeziya.

Nazorat savollari:

1. Adgeziya, kogeziya va autogeziyaga ta'rif bering?
2. Adgeziya nazariyalari haqida ma'lumot bering?
3. Adsorbsion adgeziya nazariyasi nima?
4. Elektr adgeziya nazariyasiga tushuncha bering?
5. Diffuzion adgeziya nazariyasiga tarif bering?
6. Kimyoviy adgezion nazariyasiga tushuncha bering?
7. Reologik adgeziya nazariyasiga tushuncha bering?

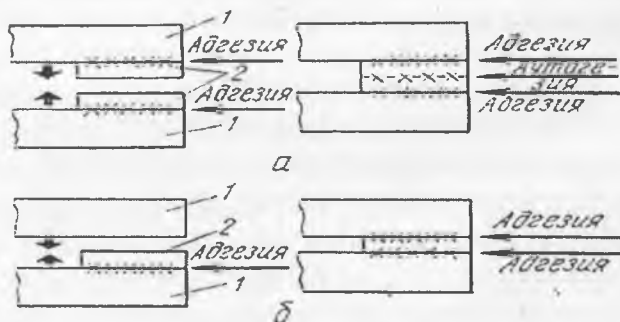
2.2. Yelimlash jarayonining fizik asoslari

Yelimlash fizik jarayonining bir muncha soddalashtirilgan ko'rinishda quyidagicha tasavvur qilish mumkin. Ikki

yelimlanadigan yuzaga yoki ulardan biriga *adgeziv* surkaladi. U yuzani qoplaydi va bog'langan joyida, *adgeziv* va *substrat* orasida *adgeziya* hosil bo'ladi. Oradan bir muncha vaqt o'tgandan so'ng yoki darhol yelimlanadigan yuzalar *adgeziv* qatlami orqali biriktiriladi. Ikkala substratlarda *adgeziv* pardalari orasida bog'langan qismida *autogeziya* paydo bo'ladi (2.1-rasm, a), yoki yelim surkalmagan boshqa substratning yelimlanadigan yuzasi va substratlardan biridagi *adgezivlar* orasida bog'lanish va *adgeziya* ro'y beradi (2.1-rasm, b). *Adgeziv* pardasining kogeziyasi oshishi hisobidan yelimli birikma mustahkamligining shakllanishi sodir bo'ladi.

Adgeziv pardasining kogeziyasi oshishi, ichki kuchlanishlarning relaksatsiyasi, *autogeziya* bog'lanish qismidagi diffuzion jarayonlar, *adgezion* o'zaro ta'sir bog'larining qayta taqsimlanishi hisobidan yelimli birikmaning mustahkamligi shakllanishi ro'y beradi.

Bir xil mustahkamlik ko'rsatkichlarini o'rnatish uchun ketgan vaqt, ayrim hollarda yelimli birikmani hosil qilishga ketgan vaqtdan bir muncha yuqori.



Rasm 2.1. Yelimli birikmaning hosil bo'lish sxemasi

1- substrat; 2 – adgeziv

Shunday qilib ikkita jismni bir-biriga yelimlash uchun birinchidan: - *adgeziv* va *substratni* shunday geometrik joyida

tutashtirish kerakki, qaysikim u yerda yelimli chok hosil bo'lsin; - ikkinchidan munosabatlar amalga oshirilgandan so'ng shunday bog'lanish hosil bo'lishi kerakki ixtiyoriy ravishda yelimli birikmani buzilishiga yo'l qo'yilmasin va yelimli birikma konstruktsiya elementi sifatida talab etilgan mustahkamlikka va uning xususiyatiga ega bo'lishi shart.

Bog'lanish hosil qilish Substrat va adgeziv orasida bog'lanish hosil qilish uchun, adgeziv substrat ustini qoplashi shart. Agar adgeziv substratning butun yuzasini qoplasa, to'liq bog'lanish bo'ladi. Kattaligi jihatdan bu yuza oddiy ko'z bilan (asbobsiz) ko'rishdan doimo farq qiladi. Boshqacha qilib aytganda, haqiqiy maydon yuzasi geometrik yuzadan katta bo'lib, tashqi o'lchamlarda aniqlanadi, chunki fizikaviy yuzasi ideal silliq bo'lmay, relefli (notekis) bo'ladi. Misol uchun shuni aytish mumkinki, hatto yuqori tozalik sinfida (14 chi) ishlov berilgan va pardozlangan metal yuzasida ham 0,06 mkm balandlikdagi notekisliklar bo'ladi; charm-poyabzal materiallari o'zining g'ovak va tolali strukturasi bilan farq qilib, ular yuzasida mikronotekis balandliklar mavjud bo'lib, bunday mikronotekisliklar balandligi mikrometrga yaqin va undan kam bo'lishi mumkin. Shundan ko'rinib turibdiki, substrat yuzasi adgeziv bilan qancha to'liq qoplangan bo'lsa, shuncha ular orasidagi bog'lanish ko'proq bo'ladi va shuncha adgezion mustahkamlik yuqori bo'ladi. Shunday qilib, yelimni surkashda eng ahamiyatlisi adgeziv substrat orasida iloji boricha to'liqroq bog'lanish hosil qilishidir.

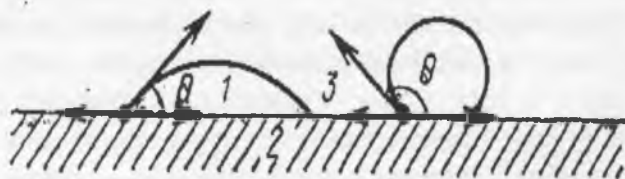
Adgeziv substrat yuzasi shaklini olishi uchun unda o'z-o'zidan yoki mexanik ta'sir bo'lishi kerak, shuning uchun adgeziv substrat yuzasiga surkalishi vaqtida u suyuq yoki yuqori plastikli bo'lishi kerak.

Suyuq adgeziv uchun bog'lanishni shakllantirish sharoitlari. Suyuq holat va shu bilan bog'liq bo'lgan, yuza shaklini qabul qiluvchi xususiyat muhim hisoblanadi, lekin

doimiy bog'lanishni hosil qilish sharoitlari kam. Masalan, simob - suyuqlik, ammo u shisha yuzasiga sochilmaydi, tomchilarda to'planadi. Suv aksi bo'lib, shisha yuzasida oson tarqalib, ammo parafin yuzasiga tarqalmaydi.

Bu fizik hodisa bo'lib, *ho'llash* deb nomlanadi. Suyuqlik qattiq jism yuzasini ho'llashi, ho'llamasligi yoki ma'lum miqdorda ho'llashi mumkin.

Ho'llash qattiq jism va suyuqlik o'rtasidagi molekullar o'zaro ta'siri natijasida, suyuqlik bilan bog'langanda paydo bo'ladi. Bular adsorbsiyaga ya'ni bu hodisaning kinematikasiga o'xshash, lekin bu tushunchalarni tenglashtirish mumkin emas. Ho'llash xususiyatini chekka ho'llash burchagi θ , kattaligi bilan xarakterlash mumkin, qaysikim bu qattiq jism - suyuqlik - gaz bo'yicha chiziqli chegara bo'linishini hosil qiladi (2.2-rasm). Qancha burchak θ kichik bo'lsa, berilgan qattiq jismni berilgan suyuqlik bilan ho'llash shuncha yaxshi bo'ladi.



Rasm 2.2. Suyuqlik (1), qattiq jism (2) va gaz (3) sistemasida har-xil ho'llash xususiyatlari

Burchak kattaligi θ va o'z navbatida ho'llash xususiyati, sirt tarangligi uchta perimetrlari bo'yicha (qattiq jism - suyuqlik, qattiq jism - gaz va suyuqlik - gaz) ho'llash qatlamiga bog'liq va ular quyidagicha aniqlanadi.

$$\cos \theta = \frac{\delta_{2-3} - \delta_{2-1}}{\delta_{1-3}} \quad (2.1)$$

bu yerda: δ_{2-3} , δ_{2-1} , δ_{1-3} qattiq jism - gaz, qattiq jism - suyuqlik va suyuqlik - gaz chegaralarida sirt tarangligi.

Qattiq jism va suyuqlik o'zaro ta'sirlari natijasi $\delta_2 - \delta_3 - \delta_2 - \delta_1$ farqi bilan aniqlanadi. Agar bu farq ($\delta_2 - \delta_3 > \delta_2 - \delta_1$), ijobiy bo'lsa, unda $1 > \cos \theta > 0$ va o'z navbatida $0 < \theta < 90^\circ$ bo'ladi. Bu shundan dalolat beradiki, sirt liofil va berilgan suyuqlik bilan ho'llanadi. Agar $\delta_2 - \delta_3 < \delta_2 - \delta_1$ bo'lsa unda $0 > \cos \theta > -1$ va o'z navbatida $90^\circ < \theta < 180^\circ$ bo'ladi, ya'ni ho'llash bo'lmaydi (suyuqlik qattiq jism sirtidan oqib ketadi). Ho'llash burchagi qancha kichik bo'lsa, qattiq jism ustki qismi va suyuqlik o'rtasida o'zaro ta'sir shuncha kuchli bo'ladi.

Shunday qilib, ho'llash burchagi qancha kichik bo'lsa, adgeziv-substrat qatlamlari chegaralarida molekulalararo ta'sir shuncha intensiv bo'ladi. Shunday hollarda adgeziya yuqori bo'ladi deb ta'kidlash mumkinmi? Bu savolga birdaniga javob berish mumkin emas, chunki adgeziv va substrat fazalararo chegarada molekulalararo ta'sirdan bo'lak o'zaro ta'sirlar paydo bo'lishi mumkin.

Shu bilan birga adgeziya ishini W_a aniqlash uchun nazariy tenglamalar mavjud (Dyupre tenglamasi):

$$W_a = \delta_{1-3} + \delta_{2-3} - \delta_{2-1} \quad (2.2.)$$

Bu nazariyaga, asosan adgeziya, faqat molekulalararo o'zaro ta'sir natijasi hisoblanadi. Bu tenglamadan to'g'ridan - to'g'ri foydalanish qiyin, chunki qattiq jismlar sirt tarangligini o'lchash qiyin (aniq usullar yo'q) 2.2 tenglamani 2.1.munosabati bilan shakllantirib, Dyupre -Yunga tenglamasi deb nomlanuvchi tenglikni olamiz:

$$W_a = \delta_{1-3} (1 + \cos \theta) \quad (2.3)$$

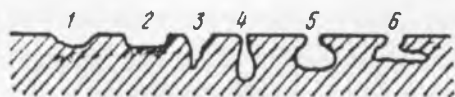
Bu tenglamadan qattiq substrat va suyuq holatdagi adgeziv orasidagi, adgeziya ishini baholashda foydalanish mumkin, shu shart bilanki adgeziya faqat molekulalararo o'zaro ta'sir hosilidir.

Suyuqlik - gaz chegarasidagi sirt tarangligi eksperimental yo'l bilan yoki adabiyotlardan olinadi, ho'llash burchagi esa

o'lchanadi, masalan, oddiy fotoproeksialovchi qurilma yordamida.

Ho'llash burchagi, eslatganimizdek teng kuchli kattalik bo'la olmaydi. Bir tomondan, u adgezivning yopishqoqligiga bog'liq bo'lib, substrat ustiga surkalgandan keyin oshishi mumkin (erituvchining parlanishi, sovuganda yelim suyulmani qotib qolishi). Boshqa tomondan (turli qovushqoqli va haroratli) faqat yopishqoqligi bilan farq qiluvchi adgezivni substrat ustki qismiga surkalsa, unda ho'llash burchagini o'lchab, (konsentratsiya va harorat) o'zgaruvchan parametrlarga bog'liqlik grafisini qurib, yelimlash texnologiyasi nuqtai nazaridan ratsional yopishqoqlik chegarasi haqida mustahkam tushunchaga ega bo'lish mumkin.

Substrat ustini adgeziv bilan qoplash darajasi, relef shakliga, g'ovaklik konfiguratsiyasiga va boshqa notekisliklarga bog'liq bo'ladi.



Rasm 2.3. Substrat yuzasidagi notekisliklar ko'rinishi

Masalan, substrat yuzasi bo'ylab oqib o'tuvchi adgeziv 1,2 (2.3-rasm) ko'rinishdagi notekisliklarni qoplashi, 3-6 ko'rinishdagi notekisliklarga qaraganda oson, chunki ba'zida juda kam yopishqoq adgeziv havoni siqib chiqara olmaydi. Bunday hollarda turli texnologik usullardan foydalangan holda substrat yuzasidagi notekisliklar adgeziv bilan qoplanadi: tebranish ta'sirida, charmdagi teshik joylarini vakuumlash va boshqalar.

Adgezivni cho'tkalar, mo'yqalam yordamida surtish ham majburiy texnologik usullarga kiritiladi. Quruq plyonka yoki kukun ko'rinishidagi adgezivlarni substrat yuzasiga surtishning va bog'lama hosil qilishning o'ziga xos xususiyati mavjud. Ular yopishqoq - oquvchan yoki yuqori plastikli holatiga substrat ustki

qismiga surkalgandan so'ng, birlashtirishdan oldin yoki keyin qizdirish yo'li orqali keltiriladi. Adgeziv va substrat o'rtasidagi bog'lanish maydonini oshishiga bosim ostida presslash va ayniqsa issiq presslash sabab bo'ladi.

Bog'lash qismidagi diffuzion jarayonlar. Adgeziv va substrat o'rtasidagi bog'lanish hosil bo'lgandan keyin, fazalar chegarasi hosil bo'ladi, o'zaro ta'sir tiklanadi, agarda polimer materiallari yelimlanayotgan bo'lsa u holda diffuzion jarayonlar kelib chiqishi mumkin.

Bunda, agar adgeziv bilan substrat qo'shiluvchan (o'zaro eruvchan yoki umumiy erituvchi ichida erishi) bo'lsa u holda, adgeziv va substrat segmentlari, makromolekulalari o'zaro diffuziyalanishi mumkin va ko'proq adgeziv substratda diffuziyalangan bo'lishi mumkin. Bunday hollarda fazalararo chegaralar vaqt davomida yuvilib ketadi yoki umuman yo'qoladi. Bu esa o'z navbatida mustahkam yelimli birikma hosil qilishda shart-sharoit yaratib beradi, chunki fazalararo chegaralar bo'yicha yemirilish mumkin bo'lmaydi.

Diffuzion jarayonlar o'z vaqtida paydo bo'lib ularga makromolekulalar harakatini oshiruvchi bosim va miqdor, aniqrog'i harorat tashabbuskorlik ko'rsatadi.

Autogeziyon bog'lanishda adgeziv mikromolekulalarining diffuziya yoki o'zaro diffuziyalanishi, o'zaro aloqaga keltirilgan adgeziv pardasi ya'ni chegarasi bo'ylab to'liq jarayon bo'lib, vaqt oralig'i davomida mana shu chegarani yo'qolishini ta'minlaydi. Shuning uchun yelimlanadigan yuzalarni biriktirishda adgeziv molekulyar strukturasi kerakli harakatchanligini saqlab qolish lozim. Bu turli usullar bilan amalga oshiriladi: adgeziv pardasini qisman quritish, ularni qisqa vaqt qizdirish yoki erituvchi yordamida ular yuzasiga takroran ta'sir ko'rsatish orqali.

Ba'zan, fazalararo chegarada boshqa (o'rinsiz) hodisalar – adgeziv va substrat past molekulyar ingredientlarining diffuziyasi

hosil bo'lishi mumkin. Shunday ekan yelimlanayotgan material tarkibiga kiruvchi past molekulali plastifikator fazalararo chegaraga ko'chishi mumkin. Bunda adgeziv va substrat orasidagi o'zaro ta'sirlar vaqt o'tishi bilan kuchsizlanadi.

Biroq shunga o'xshash hodisa adgeziv yoki substrat, yelimli birikma elementlari tarkibida kiruvchi adgeziv yoki substratning nomuvofiq tarkibiga ega ekanligidan va ular komponentlarining yetarli qo'shilmaganligidan guvohlik beradi.

Adgeziv va substrat orasidagi o'zaro ta'sir. Bo'lim boshida aytilgan ediki adgeziya har - xil jinsli yuzalar orasidagi bog'lanish. Bunda shu narsa e'tiborga olingan ediki, adgeziya bu lokal o'zaro ta'sirlar natijasining yig'indisi, mikrobo'laklardagi alohida atomlar, ular guruhleri, ionlari va makromolekula fragmentlari orasidagi bog'larning paydo bo'lish natijasidir.

Endi bu bog'lar qanday o'zaro ta'sir bog'lari, ekanligi to'g'risida oydinlik kiritish zarur.

Shartli ravishda energiyaning paydo bo'lish kattaligiga yoki bog'larni buzilishiga qarab bu o'zaro ta'sirlarni quyidagilarga bo'lish mumkin: kuchsiz - molekulalararo; molekulalar fragmenti yoki molekulalar va kuchli - atomlararo; radikallar, ionlar, atomlararo yoki kimyoviy (kimyoviy bog').

Hozirgi zamon fizikasi va kimyosi egallagan bilim, ayni paytda kelishuvsiz bunday bo'lishni ma'qul ko'rmaydi, chunki shunday hollar mavjudki, o'zaro ta'sir energiyasi o'zining kattaligi bilan kuchli va kuchsiz orasidagi o'rta holatni egallaydi.

O'zaro ta'sirlar intensivligining xarakterli ko'rsatkichlari, shu bilan birga, energiyaning vujudga kelishi yoki bog'larning buzilishi o'zaro ta'sir qiluvchi markazlar orasidagi masofa yoki boshqacha aytganda bog'lar uzunligi hisoblanadi. Shunday qilib, molekulalararo o'zaro ta'sirlar paydo bo'ladi, qachonkim o'zaro ta'sir qiluvchi markazlar orasidagi masofa 0,4 - 0,5 nm, kimyoviy bog'lar uzunligi 0,1-0,2 nm, vodorod bog'lar uzunligi 0,25-0,32 nm ga teng bo'lsa; koordinatsion bog'lar uzunligi esa har - xil

bo'lishi mumkin, ya'ni kimyoviy bog'larga mansub kattalikdan, to vodorod bog'larga tenglashadigan kattalikkacha .

Ko'p martali tajribalar ta'kidlashicha adgeziv va substrat aloqaga keltirilganda molekulalararo o'zaro ta'sir vujudga keladi va turli xil kimyoviy, vodorodli bog'lar, shuningdek, donor – akseptor o'zaro ta'sirlar paydo bo'lishi mumkin .

Van- der-Vaals U_{Σ} deb nomlanuvchi molekulalararo o'zaro ta'sir energiyasi, orientatsion U_o , induksion U_i va dispersion U_d o'zaro ta'sir energiyalaridan tashkil topgan. **Orientatsion** (elektrostatik) deb, doimiy molekulyar dipollari, polimer molekulalarida esa zanjirning monomer frangmentlarida hosil bo'lgan doimiy dipollar orasidagi o'zaro ta'sirlarga aytiladi. **Induksion** o'zaro ta'sirlar doimiy va xabar beruvchi dipollar orasida vujudga keladi. **Dispersion** (volnomexanik, london) o'zaro ta'sirlar kvant mexanikasi qonunlari asosida tushuntiriladi va elektronlarning yadro atrofida aylanishida atom va molekulalarda qisqa dipollar hosil bo'lishi bilan bog'liq. Dispersion kuchlar har qanday molekulalar orasida ta'sir qiladi. Ular additiv xususiyatlarga ega, shuning uchun bular katta ahamiyatga ega bo'lib, molekulalar ulanishida asosiy sabab bo'ladi. Kuchsiz qutbli molekulalar uchun U_o va U_i ahamiyati U_d ga nisbatan kichik. Kuchli qutbli U_o molekulasi tartib bo'yicha U_d ga teng bo'lishi mumkin.

Umumiy molekulalararo o'zaro ta'sir energiyasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$U_{\Sigma} = U_o + U_i + U_d = -\frac{1}{r^6} \left[\frac{2\mu_a^2\mu_b^2}{3kT} + 2\mu_a^2\alpha_b + \frac{3E_aE_b}{2(E_a+E_b)}\alpha_a\alpha_b \right] \quad (2.4)$$

bu yerda:

r - o'zaro ta'sirlanuvchi molekulalar orasidagi masofa, Nm ;

k - Bolsman doimiysi (Dj. grad⁻¹) ;

T - absolyut temperatura, K ;

$\mu_a, \mu_b - a$ va b bog'lar parchasi yoki o'zaro ta'sirlanuvchi molekulalarning dipolli momenti Kl m;

$\alpha_a, \alpha_b - a$ va b molekula qutblanuvchi, sm³;

$E_a, E_b - a$ va b molekulalarning ionlashuv energiyasi.

(2.4) formulaning o'ng tomonidagi manfiylik ishorasi, tortishish o'rni borligini anglatadi. Molekulalararo o'zaro ta'sir energiyasi quyidagi qiymatlarga ega : orientatsion 20 kDj /mol gacha, induksion 2 kDj /mol gacha va dispersion 40 kDj /mol gacha. Vodorod bog'i (spesifik) o'ziga xos molekulalararo o'zaro ta'sirlar natijasi hisoblanib, odatda ikkita elektromanfiy, vodorod o'rtasidagi (yoki vositasi bilan) atomlar orasida paydo bo'lib, atomlardan biri bilan kimyoviy bog' orqali bog'langan va boshqa noaniq elektronlar jufti bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi.

Van-der-Vaals o'zaro ta'sir energiyasiga qaraganda, vodorod bog'i energiyasiga ko'proq, odatda 50 kDj/mol kattalikgacha, ba'zi hollarda 120 kDj/mol ga yetadi. Odatda o'z tarkibida ko'p miqdordagi gidrooksil, amin guruhleri (sellyuloza, poliamid) saqlagan, qator materiallarda kuchli kogeziya hosil bo'lishiga vodorod bog'lari sabab bo'ladi. Potensial imkoniyatlarda adgeziv va substrat orasida vodorod bog'larini hosil bo'lishida, adgeziyani nisbatan oshishini kutish mumkin.

Kimyoviy bog'larning hosil bo'lishi bog'lovchi atomlar elektron qobiqlarining qayta qurilishi bilan kuzatiladi (molekulalararo o'zaro ta'sirdagi atom guruhlariga asosan individual elektron strukturasi va mikro xususiyatini saqlaydi). Hosil bo'lish mexanizmiga qarab bir necha xil kimyoviy bog'lar mavjud. (2.4.) formulasining o'ng tomonidagi qavslar birinchi va ikkinchi qismlardan kelib chiqib, o'zaro ta'sirlarda dipollar qatnashgan.

Kimyoviy bog'lar energiyasi, molekulalararo bog'lar energiyasiga qaraganda yuqori bo'lib, 100 dan 1000 kDj/mol ni tashkil etadi. Koordinatsion bog'lar energiyasi, donor-akseptor o'zaro ta'sirlar natijasida hosil bo'lib, ba'zida bir necha marta

kichik bo'lishi va vodorodli bog'lar uchun xos qiymatlarga yaqinlashishi mumkin. Bu odatda kuchsiz donorlar va akseptorlar o'zaro ta'siri uchun xosdir.

Elektron donorli atom guruxidagi funksional xususiyatlar kamayish tamoyiliga ko'ra, har bir kelyotgan a'zo o'zidan keyin

donor $\text{NH}_2 > \text{ON} > \text{OR} > \text{OCOR} > \text{CH}_3 > \text{C}_6\text{H}_5 > \text{galoidlar} > \text{SOOR} > \text{CO} > \text{CN} > \text{akseptor}$.

kelayotgan a'zoga nisbatan donor hisoblanadi:

Donor-akseptor qatoridagi funksional guruhlarning bir-biridan ajralishi bilan adgeziya oshadi va bu kimyoviy tuzilishi aniq biror bir materialni yelimlashda adgeziv tanlash yoki adgeziv yaratishda qo'llaniladi.

Kimyoviy bog'ni buzilishi natijasida aktiv markazda hosil bo'lgan elektron qatlam va yadro zaryadining tenglashtirilmagani *radikal* deyiladi.

Bu reaksiyaga moyil bo'lib, lekin turli radikallarning hayot vaqti turli xil bo'lib, bir soniyadan to soatlar va kunlargacha bo'ladi. Fazalararo chegaradagi mustahkam ko'p yashovchi radikallar, substrat yoki adgezivda adgeziyaning oshishiga yordam berishi mumkin. Bu yelimlash texnologiyasida qo'llaniladi. Radikallar hosil bo'lish jarayonini keltirib chiqaruvchi har-xil usullar mavjud (oliy razryadli, issiq gaz bilan ishlov berish, adgeziv surtilishidan oldin substart yuzasiga mexanik ishlov berish va boshqalar).

Bog'lar qutubliligi va ularni adgeziya uchun ahamiyati. Adgeziya uchun eng muhimi shuki kimyoviy bog'lar qutubli va qutubsiz bo'lishi mumkin va qizig'i shundaki qutublilik har xil darajalarda ifodalanishi mumkin. Bog'larning qutubliligi – muhim omil bo'lib, ularning reaksiyaga moyillik xususiyatini aniqlaydi.

Doimiy elektrik dipol momentiga ega bo'lgan kimyoviy bog' qutubli hisoblanadi va elektron manfiy zaryadining og'irlik

markazi bilan to'g'ri kelmaydi, hamda molekulalar yoki qutub guruhlarida makromolekulalar qismidagi yadroning musbat zaryadi hisoblanadi. Buning natijasida qutubli guruh ma'lum dipol momentini (μ) qabul qilib, u molekulardagi musbat va manfiy zaryadlar orasida taqsimlash markazlari (r) masofada elektr zaryadi (e) hosil qiladi:

$$\mu = er \text{ (Kulon - metrlarda o'lchanadi.)} \quad (2.5)$$

Makromolekulalar dipol momenti qutub guruhlar dipol momenti vektor summasiga teng bo'lib, ular asosiy zanjir yoki yon tarmoqlarda joylashishiga qaramay, zanjir buylab taqsimlanadi. Shuning uchun barcha makromolekulalarning dipol momenti ahamiyati birinchi navbatda polimer zanjirlarining konformatsion xarakterlari bilan aniqlanadi. Shuni bilish zarurki, makromolekulalarda qutubli gurular mavjudligi hamma vaqt ham makromolekulaning qutubliligidan butunlay dalolat bermaydi.

Agar qutubli bog'lar makromolekulalarda simmetrik joylashgan bo'lsa, unda ularning elektr maydoni kompensatsiyalangan va makromolekulalar dipol momenti nolga teng yoki nolga yaqin bo'lishi mumkin. Bunga xos misol - politetraftoretillen - CF_2-CF_2 -, texnikada ftoroplast, teflon deb nomlanadi. Ularda qutubli bog'lar $C-F$ o'zaro kompensatsiyalangan ($\mu = 0$) Shuning uchun ftoroplast antiadhezion (adhezivga qarshi) material hisoblanadi. Odatda makromolekulasida $C-OH$, $C-NH_2$, $C-COOH$, $C-Cl$ guruhlar saqlagan polimerlar qutubli hisoblanadi.

Bular polivinilspirt, poliakrilamid, poliakrilonitril, polivinilasetat, selluloza va ularning hosilalari, poliamidlar, poliuretanlar, polivinilxlorid, polixloropren, butadiennitrilli sopolimerlar. Shu vaqtning o'zida alifatik uglevodorodlar asosidagi polimerlar (masalan, polietilen, polipropilen, polizopren, polizobutilen) simmetrik qurilgan va ular uchun

dipol momenti nolga yaqin, ya'ni ular qutubsiz.

Polimerning qutublilik darajasi dipol momentiga qarab aniqlanadi. Lekin polimerlar uchun uni aniqlash qiyinchiliklar bilan bog'liq, shuning uchun polimerlar qutubligini baholashda - dielektrik o'tkazuvchanlikdan (ϵ) foydalaniladi. $\epsilon > 3$ bo'lsa polimerlar qutubli, $\epsilon < 3$ polimerlar qutubsizdir.

Yelimlashda qutublilik ikki tomonlama ahamiyatga ega. Birinchidan, ularning oshishi orientatsion bog'lar hisobidan molekulalararo o'zaro ta'sirni kuchaytiradi, bu esa kogeziyani oshishiga olib keladi.

Ikkinchidan, qutublig qutubli guruhlarini mavjudligidan paydo bo'lib, ular odatda Van-Der-Vaals o'zaro ta'siriga ko'ra faol o'zaro ta'sirda bo'ladi (vodorodli shuningdek kimyoviy bog'lar paydo bo'lishi mumkin). Bu adgeziv va substrat orasidagi bo'linish chegarasida o'rin tutadi.

Guruh qutublig darajasiga qarab, polimer qutubligi haqida mustahkam bilimga ega bo'lib, ularning tarkibidagi guruhlar simmetrik taqsimlanishi, shuningdek zanjir bo'ylab taqsimlanish chastotasi tushuniladi.

Adgeziv va substrat orasidagi o'zaro ta'sirlarda qutublig ahamiyati haqida quydagilarni bilish zarur. Adgezion o'zaro ta'sirlar kelib chiqishi bog'lanish (kontakt) hosil bo'lishini keltirib chiqaradi. Bog'lanish hosil bo'lishi mumkin (ho'llash natijasida), agarda suyuq adgeziv sirt tarangligi substratnikiga qaraganda kichik bo'lsa (Sharp-Shonxor qoidasi). Bunda adgeziv va substrat orasidagi molekulalararo o'zaro ta'sir, adgeziv ichidagiga qaraganda ancha intensiv bo'lib, qutubsiz adgeziv va qutubli substrat uchun, qutubsiz adgeziv va qutubsiz substrat uchun va qutubli adgeziv va qutubsiz substrat uchun amalga oshmaydi, chunki qutubsiz substratga qaraganda qutubli adgeziv sirt tarangligi kata.

Agarda yuqori yopishqoqlikka ega bo'lgan yelimli parda kerak bo'lsa, u holda yelimli birikma mustahkamligiga qattiq talab qo'yilmaydi, balki qutubsiz polimerlar asosidagi (jumladan

elastomerlar) adgezivlarni qo'llash effektiliroq, chunki bular, odatda zanjirining yuqori egiluvchanligi bilan farq qiladi va o'z navbatida yuqori elastiklikka ega bo'lgan yelim pardasini beradi.

Agar adgeziv va substrat orasida kimyoviy bog'lar hosil bo'lishi mumkin bo'lsa va adgeziv yelimli birikmani shakllantirishida, tikilishga (vulkanlash) moyil bo'lsa unda yuqori issiqlikka va tashqi muhitga chidamliligi bilan xarakterlanadigan yelimli birikma hosil bo'ladi.

Kimyoviy bog'lar hosil bo'lishi oqibatda issiqlikda chidamlilikni oshishi, molekulalararo energiyaga nisbatan, ular energiyasi sezilarli ko'pligi bilan tushuntiriladi. O'z navbatida molekulalararo bog'lar energiyasi, o'zaro ta'sir qiluvchi markazlar orasidagi masofadan juda bog'liq (2.4 formulaning o'ng tomonini $1/r^6$ ga ega bo'lamiz).

Haroratning oshishi bilan sistemaning kinetik energiyasi oshadi, molekulalar issiqlik harakati tezlashadi va o'z navbatida, bog'larning o'rtacha ehtimollilik soni kamayadi. Bunda adgezivning kogeziyasi pasayadi va u sistemadagi kuchsiz zvenoga aylanadi.

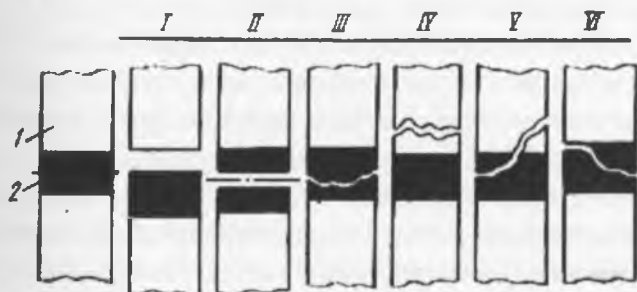
Adgeziv va substart birikishida suv, past molekulyar plastifikatorlar va boshqa turli moddallarning ta'sir mexanizmi turlicha bo'lishi mumkin, chunki ular aniq sharoitlarda yelimli birikmaning fazalararo hudud chegarasiga kirishi mumkin. Bular adgeziv va substrat orasidagi Van-der-Vaals bog'larini buzuvchi ta'sir ko'rsatadi. Undan tashqari, ba'zida u yoki bu yelimli birikma komponentlarining kuchli o'zaro ta'sirlashuvi bo'lishi mumkin va ular orasidagi molekulalararo bog'lar bir vaqtning o'zida buziladi. Kimyoviy bog'larning energiyasi molekulalararo bog'lar energiyasiga qaraganda yuqori, ular ancha mustahkam bo'ladi. Turli agressiv muhitga yoki yuqori issiqlikka chidamli bo'lishi kerak bo'lgan yelimli birikmalar uchun adgeziv va substart orasida kimyoviy bog'lar bo'lishi kerak va qisman juda zarur.

Ideal holatda tashqi muhitga mustahkam va chidamli

yelimli birikmani hosil qilishni quyidagicha tasavvur qilish mumkin. Birinchi vaqtda yelimli birikmani hosil qilishda, adgeziv va substart orasida kimyoviy o'zaro ta'sir bormaydi. Adgeziv substart sirti bo'ylab erkin oqadi (kimyoviy o'zaro ta'sir adgezivning oqishiga qarshilik ko'rsatgan bo'ladi).

Bog'lanish hosil bo'lgandan keyin, yelimli birikmani shakllantirish stadiyasida adgeziv va substart orasida kimyoviy o'zaro ta'sir sodir bo'ladi. Bunda fazalararo chegarada bog'lar mustahkamligi oshganligi kabi adgeziv pardasining kogeziyasi ham oshadi.

Yelimli birikmaning mustahkamligi va yemirilishi. Yelimli birikmalarning geterogen strukturasi ularning mustahkamlik spesifikasini oldindan aniqlaydi. Yelimli birikmalarning yemirilishi adgeziv, substart va shuningdek ular orasidagi fazalararo chegara buyicha sodir bo'ladi. Shunday qilib yelimli birikmaning yemirilishi atomlararo bog'larning uzilishi bilan molekulararo bog'larning uzilishi natijasida sodir bo'ladi.



Rasm 2.4. Yelimli birikmalarning yemirilish turlari
1-substart, 2-adgeziv

Yemirilish sodir bo'lgan joyiga qarab va ularni turiga qarab quyidagicha klassifikatsiyalash mumkin: (2.4-rasm) adgezion (1); autogeziion (II); agdgeziv bo'yicha kogeziion (Sh); substart buyicha (IV) aralash (V); qisman kogeziion va qisman adgezion yoki autogeziion (VI). Yemirilish turi ma'lum miqdorda qo'llaniladigan adgezivdan, yelimlash texnologiyasidan va kuch

ta'sir ettirish usulidan, boshqacha aytganda yelimli birikmaning ishlash xarakteridan bog'liq.

Yelimli birikma mustahkamligini sinab ko'rib olingan natijalarni baholashda yemirilish turini hisobga olish kerak bo'ladi. Bu yelimli birikmani mustahkamlik xususiyatining qo'shimcha sifat xarakteristikasidir (masalan, yemirilish vaqtidagi kuch).

Asosiy (mas'ul) yelimli birikmalar uchun faqat kogeziyon yemirilish (IV) yoki (V) turi maqbul bo'lishi mumkin va faqat shunday yelimli birikmalarni yetarlicha ishonchli hisoblash mumkin. Shu vaqtning o'zida ahamiyati ancha past bo'lgan yelimli birikmalar uchun adgeziv bo'yicha (III) kogeziyon yemirilish yoki aralash yemirilish (IV) butunlay maqbul bo'ladi. Yordamchi yelimli birikmalar uchun yemirilish adgeziv bo'yicha (III) kogeziyon, aralash (VI), ba'zida esa adgezion(I) bo'lishi mumkin, agarda yelimli birikma vaqtinchalik xarakterga ega bo'lsa (masalan, tanavorni ipli choklar bilan yig'ishdan oldin, dastlab detallarni yelimlab biriktirish). Autogeziyon yemirilish (II) har qanday vaqtda ham maqbul emas va u yelimlash jarayonini noto'g'ri o'tkazilganligidan dalolat beradi. Adgeziv tanlashda va yelimlash texnologik jarayonini loyihalashda, aytilgan mulohazalarga tayanish kerak bo'ladi. Bunda asosiy qoida quyidagicha bo'lishi kerak: yelimli birikma egallashi mumkin bo'lgan yuqori mustahkamlikka emas, balki shu yelimli birikmadan talab etilgan mustahkamlikka erishish kerak.

Yelimli biriktirish uslubining afzalliklari va kamchiliklari.

Charm buyumlari ishlab chiqarish sanoatida yelimli biriktirish uslubi mexanik biriktirish uslublariga nisbatan bir qator ustunliklarga ega. Bulardan biri yelimli biriktirish uslubida tayyor buyum massasi bir muncha pasayadi. Bu esa yelimlash faqat detallarning sirti orqali borishi va buning uchun qalin detallarga talab ehtiyoj yo'qligi bilan tushuntiriladi.

Shu sababli ham yumshoq (detailarni) materiallarni

biriktirish mumkin bo'ladi, hattoki juda past zichlikka va yirtilishga kam qarshilik ko'rsatuvchi, sterjenli biriktirish mumkin bo'lmagan va ipli choklar bilan zo'rg'a ishonchlisiz biriktiriladigan materiallarni ham biriktirish mumkin. Bulardan tashqari yelimlashni butun biriktiriladigan kontur bo'ylab amalga oshirish mumkin, ya'ni tashkiliy nuqtai nazardan aytganda, parallel ishlov berish prinsipini qo'llash mumkin. Bu esa o'z navbatida jarayonni avtomatizatsiyalash uchun juda yaxshi zamin yaratadi. Yelimli biriktirish uslubi shuningdek buyumning tashqi ko'rinishini moda o'zgarishiga qarab, amaliy jihatdan cheklanmagan miqdorda o'zgartirish mumkinligi uchun yo'l ochib beradi.

Yelimli biriktirish uslubining *kamchiliklariga* kuchlanish konsentratsiyasini aytish mumkin, qaysikim u biriktirish chekkalarida kuch ta'siri natijasida sodir bo'ladi, shuningdek yelimli birikma mustahkamligi haroratdan bog'liqligini aytish mumkin. Yelim va yelimlash texnologiyasini buyum konstruksiyasi va yelimlanadigan materiallarning mexanik xususiyatlaridan kelib chiqib to'g'ri tanlansa aytib o'tilgan kamchiliklar ta'sirini minimumga bartaraf etish mumkin.

Tayanch iboralar: adgeziv parda, adgeziv orasidagi bog', ho'llash, ho'llash burchagi, sirt tarangligi, bog'lanish qismidagi diffuzion jarayon, adgeziv va substrat orasidagi o'zaro ta'sir, kordinatsion bog', orientatsion, induksion va dispersion o'zaro ta'sir, molekulalar aro o'zaro ta'sir, Van-der – Vaals o'zaro ta'sir energiyasi, kimyoviy bog', bog'lar qutbliligi, yelimli birikma mustahkamligi.

Nazorat savollari:

1. Yelimlash jarayonining fizik asoslari deganda nima nazarda tutilgan?
2. Mustahkam yelimli birikma qaysi holda sodir bo'ladi?
3. Ikkita jismni bir-biriga yelimlash uchun qanday shart bajarilishi kerak?

4. Substrat va adgeziv orasida bog'lanish hosil qilish uchun qanday shartlar bajarilishi kerak?

5. Ho'llash deganda nimani tushunasiz?

6. Ho'llash burchagi qancha kichik bo'lsa adgeziya shuncha yuqori bo'ladi, deb ta'kidlash mumkinmi?

7. Bog'lanish qismidagi diffuzion jarayonlar deganda nimani tushunasiz?

8. Adgeziv va substrat orasidagi o'zaro ta'sir nima?

9. Bog'larning buzilishiga qarab adgeziv va substrat orasidagi o'zaro ta'sirlar nimalarga bo'linadi?

10. Van-der-Vaals deb nomlanuvchi molekulalararo o'zaro ta'sir energiyasi nimalardan tashkil topgan?

11. Radikal deb nimaga aytiladi?

12. Bog'lar qutbliligi va ularni adgeziya uchun ahamiyati nimada?

13. Adgeziv va substrat birikishida suv va boshqa turli moddalar qanday ta'sir ko'rsatadi?

14. Yelimli birikmaning yemirilishi qanday klassifikatsiyalanadi?

15. Yelimli birikmaning yemirilishi nimalardan bog'liq?

16. Yelimli biriktirish uslubining afzalliklari va kamchiliklarini sharhlab bering?

2.3. Yelim va yelimlash jarayonining umumiy sxemasi

Charm buyumlari uchun yelim umumiy sxemasi charm buyumlari uchun yelimlar klassifikatsiyasiga muvofiq tuzilgan (2.1-jadval). Yengil sanoat mahsulotlari uchun yelim umumiy sxemasiga hozirgi paytda tarmoqda qo'llaniladigan barcha yelimlar kiritiladi. Faqat ba'zi hollarda, juda oz miqdorda qo'shimchalar qo'llanilishi mumkin va bu umumiy sxemada aks ettirilmaydi, masalan yelimli parda strukturasi bir jinsliligini oshiruvchi peptizatorlar, buyoqlar. Ayrim komponentlar yelim tarkibida saqlagan miqdoriga qarab yarim funksional ta'sir ko'rsatadi, masalan kam miqdorda kiritilganda struktura hosil

qiluvchi agent va bir vaqtning o'zida ko'p miqdorda to'ldiruvchi. Endi yelimning har bir komponentini alohida-alohida ko'rib chiqamiz.

Asosiy parda hosil qiluvchi. Bu adgezion – faol polimer bo'lib, yelim adgezion va kogeziion xususiyatlariga zamin yaratadi va bog'lovchi vazifasini o'taydi. Yelim pardasi tarkibida odatda 60-70 mass. bo'lakdan kam bo'lmaydi, ayrim hollarda esa 100 mass. bo'lakkacha bo'ladi.

Asosiy parda hosil qiluvchi modda sifatida sintetik va tabiiy kauchuklar, yuqori molekulyar smolalar (qatron) va plastmassalar qo'llaniladi. Ayrim tabiiy yuqori molekulyar moddalar tabiiy yoki modifikatsiyalangan holatda hozircha cheklangan miqdorda qo'llanilmoqda. Ba'zida asosiy parda hosil qiluvchi modda ikkita yaxshi qo'shiluvchi polimer komponentlaridan tashkil topgan bo'lishi mumkin masalan, kauchuk perxlorvinil yelimlarida asosiy parda hosil qiluvchi modda butadien-nitril va perxlorvinil smolasi (qatron) ning 1:1 nisbatda olinganidan tashkil topgan.

Bu adgezion – faol polimerlar yoki oligomerlar bo'lib, asosiy parda hosil qiluvchiga 1-2 dan 40-50 mass. bo'lakkacha kiritiladi. Oligomerlar turidagi smolalar (qatron) masalan, alkilfenol, inden-kumaron, epoksid, poliamid, shuningdek xlorkauchuk va oz miqdorda kauchuklar qo'llaniladi.

Qo'shimcha parda hosil qiluvchi moddaning asosiy parda hosil qiluvchi modda bilan qo'shilishi uni tanlashdagi asosiy shart hisoblanadi. Ko'pincha qo'shimcha parda hosil qiluvchilarning ta'siri yarimfunktional bo'lib, shundan, alkilfenol smolasi (masalan, butilfenolformaldegid) polixloropren yelimlarida adgeziyani oshiradi, yelim qovushqoqligini pasaytiradi, yelim-eritmalarıni quritish vaqtini qisqartiradi, xlorkauchuklar esa yelimning adgezion xususiyatlarini va yelimli birikmaning issiqlikka chidamliligini oshiradi.

To'ldiruvchilar. Bular asosan yelimli pardaning kogeziyasini oshirish uchun qo'llaniladi. Bundan tashqari ular yelimning va yelimli birikmaning boshqa xususiyatlarini yaxshilashi mumkin:

substratlardan biriga adgeziyani, boshlang'ich mustahkamlikni (tutashish tezligi oshishi hisobidan), suvga va issiqlikka chidamlilikni, eskirishiga chidamlilikni va nihoyat, kam mas'uliyatli yelimli birikmalar uchun qo'llaniladigan yelimlarda to'ldiruvchilar asosiy parda hosil qiluvchi moddalar sarfini pasaytirish maqsadida qo'llanilishi mumkin. Shunday qilib, to'ldiruvchilar yelimli pardaning mexanik xususiyatlarini yaxshilash uchun faol va nafaol (inert) bo'lishi mumkin.

Yelim umumiy sxemasi

Iadval-2.1

Komponentlar	Yelim eritma	Dispers yelim	Yelim suyulma	Quruq yelim
Asosiy parda hosil qiluvchi	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Qo'shimcha parda hosil qiluvchi	XX	X	XX	XX
To'ldiruvchilar	XXX	XX	XX	X
Plastifikatorlar va yopishqoqlik xususiyatini beruvchi qo'shimchalar	XX	X	XXXX	XXX
Strukturalovchi qo'shimchalar va strukturalashni tezlatuvchilar.	XX	X	-	X
Stabilizatorlar.	XXX	XX	XXXX	XX
Shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalar	XX	XXXX	X	X
Quyuqlashtiruvchilar	-	XXX	-	-
Erituvchilar	XXXX	-	-	-
Suyultiruvchilar	XXX	-	-	-
Dispersion muhit - suv	-	XXXX	-	-

Eslatma: Shartli belgilar:

1. xxxx – har doim qo'llaniladi; xxx – ustunligi bo'yicha qo'llaniladi; xx – bir xildako'pincha qo'llaniladi va qo'llanilmaydi; x – juda kam qo'llaniladi; - qo'llanilmaydi.

2. Yelim komponentlarini qo'llanish chastotasi shartli ko'rsatilgan, taqriban.

Bir to'ldiruvchi bir vaqtning o'zida bir polimer uchun faol va boshqasi uchun inert bo'lishi ham mumkin. Bu to'ldiruvchi-polimer fazalari chegarasida adgezion o'zaro ta'sirlarning intensivligi va imkoniyatlari bilan bog'liq bu esa o'z navbatida to'ldiruvchi polimer tabiatidan hamda to'ldiruvchining faol sirti kattaligiga bog'liq bo'ladi. O'zaro ta'sir kuchsiz molekulalararo bog'lardan to bog' hosil qilishgacha kuchli adsorbsiya va xemosorbsiya tufayli bo'lishi mumkin.

To'ldiruvchi sifatida organik va noorganik tabiatli moddalar qo'llanilishi mumkin. Odatda charm buyumlari uchun ishlatiladigan yelimlarda noorganik to'ldiruvchilar sifatida ko'pincha rux va magniy oksidi qo'llaniladi. Bundan tashqari kremniy ikki oksidi SiO_2 turli xil savdo ishlab chiqarish nomi bilan (oq saja, aerosil, ultrasil) shuningdek kaolin, kalsiy karbonat CaCO_3 va magniy karbonat MgCO_3 lar qo'llanilib kelinmoqda.

Yelimli parda tarkibida tuldiruvchi 5-7dan 20-30 mass. bo'lakkacha (100 mass. bo'lak asosiy parda hosil qiluvchiga nisbatan) bo'ladi.

Plastifikatorlar va yopishqoqlik xususiyatini beruvchi qo'shimchalar. Birinchisi yelimli pardaning mo'rtligini kamaytirish va elastikligini oshirish uchun ikkinchisi esa yopishqoqlikni oshirish uchun qo'llaniladi. Bunday bo'laklash odatda shartli chunki ko'pgina hollarda plastifikatorlar yelimli pardaning elastikligini oshirish bilan birga uning plastiklik va yopishqoqlik xususiyatini ham oshiradi va teskarisi, yopishqoqlik xususiyatini beruvchi qo'shimchalar bir vaqtning o'zida yelimli pardaning elastikligini ham oshiradi.

Yelim suyulmalarda, qisman quruq yelimlarda asosiy parda hosil qiluvchi sifatida molekulyar massasi uncha katta bo'lmagan polimerlar (1000-6000 atrofida) qo'llaniladi va bu o'z navbatida juda mo'rt yelimli parda hosil qiladi. Charm buyumlari uchun ishlatiladigan bunday yelimlarda plastifikatorlar ishtiroki juda zarur.

Odatda past molekulyar plastifikatorlar yoki oligomerlar turidagi moddalar qo'llaniladi. Birinchisiga dibutil va dioktilftalatlar, dibutil va dioktilsebinsatlar, trikrezilfosfat kiradi. Oligomerlar turidagi plastifikatorlardan (molekulyar og'irligi 2000-3000 atrofida) polibutilenadipinat va ayrim murakkab poliefirlar shuningdek past molekulyar poliizobutilen qo'llaniladi. Oligomerlar turidagi plastifikatorlar past molekulyar plastifikatorlarga nisbatan afzalroq chunki ular yuqori molekulyar og'irlikka ega va bu vaqt o'tishi bilan plastifikatorlarni fazalararo chegaraga sizib chiqishini kamaytiradi yoki butunlay yo'qotadi.

Odatiy yopishqoqlik beruvchi qo'shimcha bo'lib kanifol hisoblanadi va barcha turdagi yelimlarda qo'llanilishi mumkin.

Yelim tarkibiga oligomerlar turidagi boshqa smolalar ham kiradi, masalan: indenkumaron smolasi, vazelin moyi, lanolin, past molekulyar poliizobutilen (molekulyar og'irligi 2000 –10000).

Yopishqoqlik beruvchi moddalar kabi plastifikatorlar qo'llanilganda tamoman asosiy omil bo'lib ularning asosiy parda hosil qiluvchilar bilan qo'shilishi hisoblanadi. Plastifikatorning eng qulay miqdori tanlanganda va u to'la termodinamik qo'shilganda uning material yuzasiga sizishi tamoman yo'qoladi hamda bir-xil strukturaga ega bo'lgan yelimli parda olinadi, bu esa o'z navbatida ularning yaxshi mexanik xususiyatlarini aniqlaydi.

Strukturalovchi qo'shimchalar va strukturalashni tezlatuvchilar.

Bular yuqori reaksiyon moyil yoki faol katalitik ta'siri bilan ajralib turuvchi moddalar bo'lib, yelimli pardada uch ulchovli struktura hosil qilishda qatnashadilar. Bunda fazalararo chegarada adgeziv va substrat orasida kimyoviy bog'lar paydo bo'lishi mumkin. Hozirda juda ko'p kimyoviy birikmalar aniqlangan bo'lib, ular strukturalovchi (tuzilma hosil qiluvchi) qo'shimchalar va tezlatuvchi vazifasini bajarishlari mumkin.

Kimyoviy birikmalarning reaksiyaga qobiliyati qancha yuqori bo'lsa, strukturalovchi ta'siri nuqtai nazaridan shuncha faol bo'ladi. Lekin, qoidaga asosan, bunday birikmalar tashqi muhitga nisbatan juda reaksiyaga moyil, shuning uchun ham ularni juda chuqur toksikologik tekshiruvdan keyin sanoatga qo'llashga ruxsat etiladi. Yuqori reaksiyon moyilligi bilan ajralib turuvchi va charm buyumlari ishlab chiqarish sanoatida qo'llash uchun ruxsat etilgan kimyoviy moddalar assortimenti uncha keng emas. Polixloropren yoki poliuretan asosidagi yelim eritmalar uchun, nisbatan faol strukturalovchi qo'shimcha bo'lib izotsionatlar qatorining birikishi hisoblanadi, reaksiyaga moyilligi esa izotsionat guruhining - N = C = O mavjudligi bilan aniqlanadi (2.2-jadval).

Izotsionatlardan tashqari uch xlorli temir Fe_2Cl_3 ham yetarlicha faol strukturalovchi elementdir. Bu ta'sir jarayonini tezlatuvchi yoki struktura hosil qiluvchi bo'lib, tarkibida oltingugurt saqlovchi ayrim organik birikmalar xizmat qiladi, masalan tiuram-D, ayrim aminlar masalan, geksametilentetramin (urotropin). Tabiiy kauchuk asosidagi yelimli parda uchun struktura hosil qiluvchi agent sifatida oltingugurt qo'llaniladi. Bulardan tashqari, yelim kompozitsiyasi tarkibiy qismi ya'ni uning komponentlari boshqa funksiyani bajarish bilan bir qatorda struktura hosil qiluvchi ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shulardan biri, polixloropren yelimi pardasi uchun yuqori haroratda rux oksidi yoki fenolfarmaldegid smolasi strukturalovchi qo'shimcha bo'lishi mumkin.

Stabilizatorlar. Bu moddalar yelimli pardaning xususiyatlarini yomonlamasdan uning har xil ta'sirlarga chidamliligini oshiradi. Yuqori haroratda yelimlanadigan materiallarga surkaladigan yelim-suyulmalar uchun issiqlikdan oksidlanish natijasida destruksiyanishni oldini olish uchun antioksidantlar va kuyishini oldini olish uchun antipirenlr kabi stabilizatorlar qo'llaniladi. Antioksidantlar sifatida alkilfenol turidagi birikmalar jumladan, oligomerlar turidagi fenolaldegid

smolalari, shuningdek aromatik aminlar va boshqalar qo'llaniladi. Antipirenlar sifatida tarkibida surma saqlagan, xlorli parafinlardan foydalaniladi.

Fosfor kislotasi (3 krezilfosfat va boshqalar) efilari bir vaqtning o'zida stabilizatorlar va plastifikatorlar bo'lib hisoblanadi. Polixloropren asosidagi yelimlarning vulkanlashga moyillashayotganini ogohlantirish uchun yelim qorishmasini valslarda tayyorlash vaqtida antioksidant vazifasini tiuram - D bajaradi.

Vaqt o'tishi bilan tarkibida xlor saqlovchi polimerlarda polixloroprenda, perxlorvnil smolasida erkin xlor ajralib chiqadi va havodagi vodorod bilan birikib vodorod xloridini HCL hosil qiladi, bu esa nam ishtirokida (mavjudligida) tuzli kislotaga aylanadi va yelimli pardaning yemirilishiga olib keladi. Rux yoki magniy oksidi bu jarayonning ingibitori bo'lib hisoblanadi.



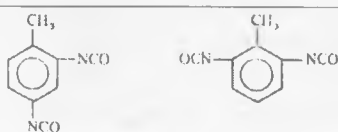
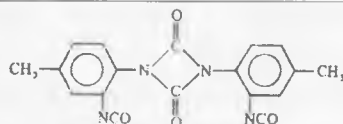
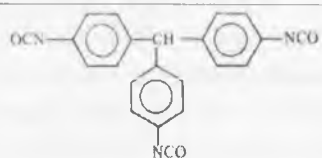
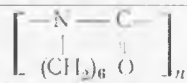
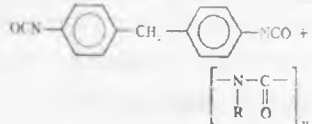
Yelimli birikmalar uchun yelimlanadigan materiallarga nisbatan yorug'lik va ozon ta'siridan himoyalash amaliy jihatdan uncha katta ahamiyatga ega emas chunki yelimli qatlam (adgeziv) birikmada bunday ta'sirlardan himoyalangan.

Shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalar (PAV). Bu organik birikmalar bo'lib, shimdirish xususiyatiga ega va buning natijasida suyuqlikni gaz bilan, boshqa suyuqlik bilan yoki qattiq jism bilan sirt (fazalararo) taranglashishini juda tez pasaytiradi.

Shunday qilib, hattoki juda kam miqdorda shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy modda kiritilganda ham suyuq yelimning qattiq substratga nisbatan shimdirish xususiyati sezilarli darajada ko'tariladi va adgeziya oshadi. To'ldiruvchilarga shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalar bilan ishlov berilganda ularning parda hosil qiluvchi polimerlar bilan o'zaro ta'sirini kuchaytiradi va shu bilan birga yelimli parda kogeziyasini oshiradi.

Charm buyumlarida qo'llaniladigan yelimlar uchun ayrim izotsianatlar

Iadval-2.2

Izotsianat kimyoviy nomi	Texnik va savdo nomi	Kimyoviy tuzilishi
2,4 - tolulendiizotsianat va 2,6 - tolulendiizotsianat aralashmasi	Desmodur T (Germaniya)	
Xiralashgan (dimerizovanny) 3,4 - tolulendiizotsianat	Desmodur TT (Germaniya)	
4, 4', 4'' - trifenilmetantri-izotsianat	Leykonat (Rossiya) Desmodur R (Germaniya)	
Geksametilendiizotsianat	Desmodur N (Germaniya)	$\text{OCN}(\text{CH}_2)_6\text{NCO}$
Polimerizatsiyalangan geksametilendiizotsianat	Desmodur O (Germaniya)	
4,4 - poliizotsianat va difenilmetandiizotsi-anat aralashmasi	Poliizotsiana t B (Rossiya)	

Eslatma: izotsianatlar odatda eritma ko'rinishida qo'llaniladi (xlordan uglevodorodlarning 20% li konsentratsiyasida (masalan, metilenciloridda) yoki past zaharli erituvchilar – aseton, etilasetatda.

Shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalarni yelim komponentlarining tabiatiga mos ravishda tanlash ishlov beriladigan material uchun katta aamiatga ega. Masalan, rux va magniy oksidi uchun anionaktiv ionogen shimdirish xususiyatini beruvchi modda samarali bo'lsa, chuchuk tabiatli to'ldiruvchilar

(kaolin) uchun esa kationaktiv shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalar samaralidir. Yana shu bizga ma'lumki, ko'p bo'lmagan lekin aniq nisbatda xohlagan bir turdagi shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy modda polixloropren yelim eritmasi tarkibiga kiritilsa (1,5-2 % past konsentratsiyali eritma ko'rinishida) u holda bu yelimlarning qovushqoqligini nisbatan pasaytirish mumkin va o'z navbatida ularni odatiy konsentratsiyasi o'rniga yuqori konsentratsiyalarini qo'llash mumkin bo'ladi. Lateks yelimlarda shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalar tizimining doimiylikni ta'minlovchi vazifisini emulgator bajaradi. Quyultiruvchi moddalar qovushqoqlikni oshirish uchun qullaniladi.

Erituvchilar. Yelim eritmalarida ular asosiy parda hosil qiluvchilarni eritadilar qoida bo'yicha yelimning boshqa komponentlariga va parda hosil qiluvchiga nisbatan kimyoviy jihatdan inert bo'lishi shart. Shuningdek u parda hosil qiluvchi va erituvchining qutublilik nisbatiga qarab ham baholanishi mumkin. Masalan, yuqori qutubli erituvchilar (spirtlar), yuqori qutublangan parda hosil qiluvchilar (fenolformaldegid smolasi) uchun ko'proq foydaliroq, qutubsiz uglevodorodlar asosan aromatik, qutubsiz yoki nimjon qutubli parda hosil qiluvchilarni yaxshi eritadi; o'rta darajalik qutublilikka ega bo'lgan parda hosil qiluvchilar (masalan, polixloropren, nitrotsellyuloza) uchun kationlar yaxshi erituvchi bo'lib xizmat qiladi.

Yelimlash jarayonining umumiy sxemasi

Jadval 2.3

Texnologik operatsiyalar	Texnologik operatsiyalar maqsadi	Yelim eritma	Dispers yelim	Yelim suyulma	Quruq yelim
Yelimlanadigan yuza (sahn) larni tayyorlash	Adgeziv va substrat o'rtasidagi aloqani ta'minlash, aloqa maydonini kattalashtirish	XXX	XXX	X	X
Yelimni surkash	Yelim qatlamini (parda) hosil qilish	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Yelim hosil qilgan pardani quritish	Erituvchini chiqarib tashlab, kogeziyani oshirish	XXX	XXX	-	-
Yelim hosil qilgan pardani faollashtirish	Yelim hosil qilgan pardada autogezion xususiyatni ta'minlash	XXX	XXX	X	XX
Yelimlanadigan sahn larni biriktirish, iskanjalash (presslash)	Yelimlangan birikma olish	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Iskanjalashdan keyin dam berish	Yelimli birikmalar mustahkamligini oshirish	XX	XX	X	X

Eslatma: Ikkinchi katakda faqatgina har bir muomalalarni asosiy maqsadi ko'rsatilgan. Shartli belgilar:

Xxxx – doimo qo'llaniladi; xxx – ko'pincha qo'llaniladi; xx – ko'pincha bir xilda qo'llaniladi yoki qo'llanilmaydi; x – juda kam qo'llaniladi; «-» - qo'llanilmaydi.

Ayrim organik erituvchilar o'zlarining eritish xususiyatlarini yakka holda emas balki boshqa erituvchilar yoki suyultiruvchilar bilan aralashtirilganda namoyon qiladilar. Erituvchilar

aralashmasi yoki erituvchilarning suyultiruvchilar bilan aralashmasini qo'llash mumkinligi tufayligina ularning bug'lanib ketish tezligini tartibga solish mumkin va shuningdek, yelim tannarxini pasaytirish, turli xil parda hosil qiluvchilarni aralashtirish mumkin qachonki ulardan biri tanlangan bir erituvchida erimasa va boshqasida erisa. Bulardan tashqari suyultiruvchilarni qo'llash ayrim hollarda va sezilarli darajada yelim-eritmalar qovushqoqligini pasaytirishi mumkin. Charm buyumlarida qo'llaniladigan yelim dispersiyalar (latekslar) uchun suv dispersion muhit bo'lib xizmat qiladi.

Yelimlash jarayonining umumiy sxemasi bir qator ketma-ket bajariladigan operatsiyalardan tashkil topgan (2.3-jadval).

Tayanch iboralar: asosiy parda hosil qiluvchi, qo'shimcha parda hosil qiluvchi, to'ldiruvchi, shimdirish xususiyatini beruvchi kimyoviy moddalar (PAV), erituvchilar, strukturalovchi qo'shimchalar va strukturalashni tezlatuvchilar, stabilizatorlar, plastifikatorlar va yopishqoqlik xususiyatini beruvchi qo'shimchalar.

Nazorat savollari:

1. Yelimlash jarayonining umumiy sxemasi deganda nimani tushunasiz?

2. Yelim tarkibi qanday komponentlardan iborat?

3. Asosiy parda hosil qiluvchi modda bo'lib nima xizmat qiladi?

4. Yelim tarkibiga kiruvchi yordamchi parda hosil qiluvchilar nima maqsadda qo'llaniladi va yelimning qaysi xususiyatlarini yaxshilaydi?

5. Yordamchi parda hosil qiluvchi moddalar qanday tanlanadi?

6. Yelim tarkibida to'ldiruvchi moddalar nima vazifani bajaradi?

7. Plastifikatorlar va yopishqoqlik xususiyatini beruvchi moddalarning ahamiyati nimada?

8. Strukturalovchi guruhlarining yelim tarkibiga kiritishdan maqsad nima?

9. Stabilizatorlar yelim tarkibiga nima maqsadga kiritiladi va qaysi moddalar stabilizator vazifasini o'taydi?

10. Shimdirish xususiyatini beruvchi moddalar qanday birikmalar va yelim tarkibida ularning ishtiroki nimadan iborat?

11. Erituvchi moddalarning asosiy vazifalari nimadan iborat va etiruvchi sifatida qanday moddalar qo'llaniladi.

2.4. Yelimli birikmalar mustahkamligiga ta'sir ko'rsatuvchi omillar

Yelimli birikmalar mustahkamligiga turlicha omillar ta'sir ko'rsatib, ularning ko'pchiligi bir-biri bilan o'zaro bog'langan. Texnologiyada yelimli birikmalar haqidagi masalalar qoidaga asosan alohida fenomenologik darajada ko'rib chiqiladi. Bunday fenomenologik yondoshishlarda yelimlarning asosiylarini ajratish qoidaga muvofiq deb bilamiz, qaysikim bu omillarga texnolog bevosita ta'sir ko'rsatishi masalan, yelim tarkibini, yelimlash texnologik parametrlarini va yelimli birikmaning konstruktiv parametrlarini o'zgartirishi mumkin.

Yelimli birikmaning mustahkamligi bosh masala bo'lib u adgezion bog'larning mustahkamligi va yelimli birikmadagi adgeziv mustahkamligi bilan aniqlanadi. Yelimli birikmada adgeziv mustahkamligini va adgezion mustahkamlikni o'zgartiruvchi asosiy omil bu uning tarkibiy qismi. Adgeziv tarkibidagi komponentlarni va ularning miqdorini o'zgartirib, yelimli birikmalarning kogezion va adgezion mustahkamligini keng chegaralarda o'zgartirish mumkin.

Yelimlanadigan yuzalarni tayyorlash yelimli birikma uchun katta ahamiyatga ega. Yelimli birikmalar mustahkamligiga ta'sir ko'rsatuvchi boshqa ahamiyatli omillar bo'lib, yelimning reologik

xususiyatlari, yelimlash parametrlari (tartibi), yelimli birikma elementlarining mexanik xususiyatlari, muhit parametrlari va ta'siri, yelimli birikma konstruksiyasi va elementlar o'lchami, yelimli birikma olinishi bilan o'tgan vaqt hisoblanadi. Quyida shu omillarni kengroq ko'rib chiqamiz.

Yelimning reologik xususiyatlari. Bu xususiyatlarga avvalombor yelimning qovushqoqligi tushuniladi, ma'lumki, qovushqoqlik konsentratsiyadan va haroratdan bog'liq bo'lib uni substrat yuzasi bo'ylab (ho'llash sharti bilan) oqishini ta'minlaydi. Optimum qovushqoqlik mavjud bo'lib u yelim turidan va uning berilgan subsratga nisbatan ho'llash xususiyatidan bog'liq holda har-xil bo'lishi mumkin. Umuman olganda yelimlanadigan yuzalarga yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan yelimlar surkalganda odatda ularning yetarli darajadagi oquvchanligi ta'minlanmaydi, bundan kelib chiqadiki bog'lanish va adgeziya past bo'ladi. Juda kam qovushqoqlikka va o'z navbatida ularning past konsentratsiyaligi oqibatida, qoidaga asosan bir necha marta surkash kerak bo'ladi. Bu esa texnologik jarayonni murakkablashtiradi. Shuningdek kam qovushqoqlikka ega bo'lgan yelimlarni yuqori haroratlarda qizdirish yo'li bilan olish ham bir qator qiyinchiliklar tug'diradi. Yelimning qovushqoqligini haroratdan bog'liqligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\eta_x = \eta_0 K / (t_x - t_0) \quad (2.7.)$$

bu yerda:

η_x - ma'lum haroratdagi qovushqoqlik;

η_0 - ma'lum bir nuqtadagi qovushqoqlik;

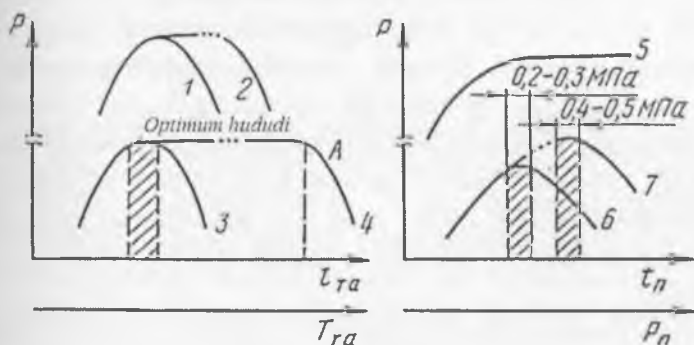
K - chidamlilik koeffitsienti;

$t_x - t_0$ - yelimning boshlang'ich va oxirgi harorati.

Asosiy diqqatni poyabzalni yelim bilan tortishda ishlatiladigan yelim suyulmalar qovushqoqligiga qaratish lozim. Issiq suyulmaning surkash harorati oqish haroratidan 30-40°C

gacha baland bo'lishi kerak. Masalan, poliamidning oqish harorati 140-190°C ga teng. Yelim suyulmasining qovushqoqligi jihozlarni to'xtovsiz ishlashini ta'minlashi lozim. Qovushqoqlik past bo'lsa jihozlarni yelim uzatiladigan quvirlarida (kanallarida) yelim qotib qoladi.

Yelimlash parametrlari (tartibi). Yelimli birikma mustahkamligiga, substratga surkalgan yelimni (yelim-eritmalar va yelim-dispersiyalar uchun) quritish vaqti, presslash vaqti va presslash bosimi ta'sir ko'rsatishi mumkin (2.5-rasm).



Rasm 2.5. Yelimli birikma mustahkamligi R ning, termofaollashtirish vaqti t_a (1 va 2 egrilik), termofaollashtirish harorati T_a (3 va 4 egrilik), presslash vaqti t_p (5 egrilik) presslash bosimi p dan bog'liqligi. Tikiluvchi adgezivlar uchun (1 va 3 egrilik), tikilmaydigan adgezivlar (2 va 4 egrilik). O'ta yumshoq (6 egrilik) va qattiq (7 egrilik) substratlar. A- termodestruksiya boshlanishi.

Yelimlash parametrlarini adgezivning xususiyatlarini hisobga olgan holda tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Qoidaga muvofiq yelimlash shartlariga tuzilma hosil qiluvchi adgezivlar juda sezgir bo'ladilar. Chunki ulardan foydalanilganda yelimli pardaning tikilishi yelimlanadigan yuzalarni birlashtirishdan oldin sodir bo'lishi mumkin agarda yelimli pardani quritish vaqti uzoq davom etsa.

Yelim hosil qilgan pardani faollashtirish vaqti va harorati

bir-biri bilan o'zaro bog'langan, chunki substratdagi adgeziv pardasini qovushqoq oquvchan holatga aylantirish (o'tkazish) uchun ma'lum miqdordagi issiqlik energiyasini sarflash talab etiladi. Masalan, faollashtirish vaqti, adgezivni qovushqoq oquvchan holatiga o'tkazish haroratidan 20-30 °C yuqori bo'lganda 2-3 minutni tashkil etsa, o'tkazish haroratidan 100-150 °C yuqori bo'lganda 2-4 sekundga teng bo'ladi. Shunday qilib, bu bog'liqlik ekstremal xarakterga ega va har bir holat uchun yelim pardasini faollashtirish haroratini alohida tanlash zarur chunki juda baland haroratda yelim termik destruksiyanlanishga uchraydi bu esa yelimli chokning mustahkamligini susayishiga olib keladi. Yelimli birikma mustahkamligining presslash bosimidan bog'liqligi optimumga ega bo'lib, uning joylashuvi yelimlanadigan materiallarning siqilishdagi qattiqligi bilan aniqlanadi. Presslash bosimi oshishi bilan yelimli birikmaning mustahkamligi oshadi, lekin bosim ta'sirida material kengayadi va material strukturalari yemirila boshlaydi bu esa kritik ahvolga olib keladi.

Bosim ostida saqlab turish vaqtining oshishi bilan mustahkamlik o'zgarmaydi, chunki bosim o'zgarmasdir. Mustahkamlikning o'zgarishiga yelimni *birikish tezligi* deb aytiladi. *Yelimni birikish vaqti* deb shunga tushuniladiki bu vaqt ichida mustahkamlik maksimal nuqtaga erishadi va o'zgarmas bo'lib qoladi.

Yelimli birikma elementlarining mexanik xususiyatlari. Substrat qattiqligi oshishi bilan yoki birikmaning o'zgarmas o'lchamlarida - uning egiluvchanlik moduli, yelimli birikmalarning mustahkamligi oshadi. Bu shu bilan bog'liqlik substrat qattiqligi oshishi bilan yelimli birikmada kuchlanish konsentratsiyasi pasayadi. Bu bog'liqlik yelimli birikmada qatnashgan elementlarni bir-biridan ajratishda namoyon bo'ladi chunki bu holda kuchlanish materialni uzilish qismida yig'iladi va butun yelimli birikma buylab tarqalmaydi.

Muhit parametrlari va ta'siri. Yelimli birikma mustahkamligiga muhit parametrlaridan harorat ko'prok ta'sir kursatadi. Adgeziv yuqori elastiklik holatida bo'lganda, yelimli birikma mustahkamligi P ning harorat T dan bog'liqligi eksponensial xarakterga ega bo'lib, u quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$P = A \exp(V/RT) \quad (2.8.)$$

bu yerda:

A va V - tenglama parametrlari;

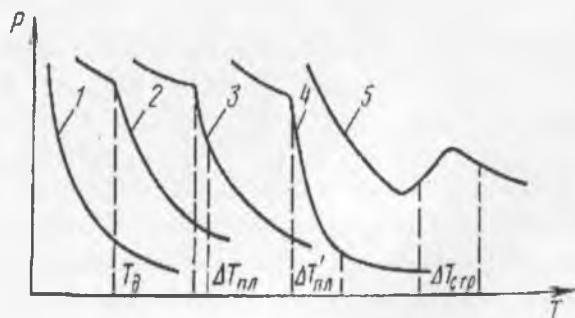
R - o'zgarmas gaz doimiysi;

T - temperatura.

Agar ko'rib o'tiladigan temperatura oralig'ida adgezivning molekulyar yoki molekula uzra tuzilmasida aniq o'zgarishlar sodir bo'lsa masalan, hosil bo'lgan kristallar suyulishida, shishalanish holatiga o'tishida, yelim suyulmasining qovushqoq oquvchan holatiga o'tishida, tuzilma hosil bo'lishida (tikilishida), mustahkamlikni haroratdan egri chiziqli bog'liqligi sakrab o'tish holatiga o'xshash xarakterga ega bo'lishi mumkin.

$P = f(T)$ bog'liqligi bo'yicha grafik (2.6-rasm) yoki sonli ko'rinishda, yelimlashning ratsional texnologik parametrlarini tanlashdagi juda zarur ma'lumotlarni olish mumkin, bular adgeziv pardasini faollashtirish harorati, yelim-suyulmaning suyultirish harorati, shuningdek yelimli birikmaning issiqlikka chidamliligidir. Kuchni quyish tezligi oshishi bilan, yuqori elastiklik holatidagi adgezivlar asosidagi yelimli birikmaning mustahkamligi chiziqli emas balki daraja qonuni buyicha oshadi.

Dinamik charchoqlik (toliqish) usullarida yelimli birikmalardan qattiq ish sharoitida ishlash talab etiladi, bu esa yelimli birikmaning kuchsizlanishiga hattoki yemirilishiga olib kelishi mumkin. Bunday usullarga materialni tortib turib egishdagi davriy sinov va davriy siqishdagi tajriba sinovlarni aytish mumkin.

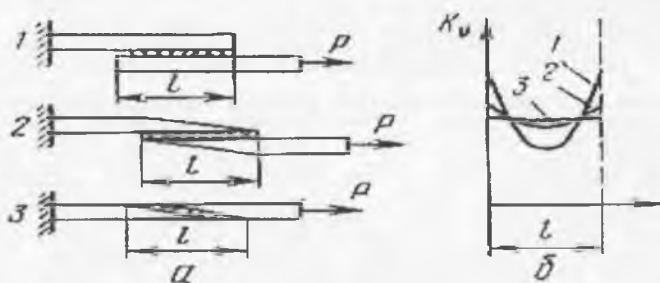


Rasm 2.6. Yelimli birikma mustahkamligining temperaturadan bog'liqligi

1-adgeziv yuqori elastiklik holatida; 2-shishalanish holatidan yuqori elastiklik holatiga o'tishida; 3-kristal fazaning suyulishida; 4-yelim suyulmaning qovushqoq oquvchan holatga o'tishida; 5-tuzilma hosil qiluvchi agent uchun yuqori elastiklik holatida; T_d –shishalanish harorati; ΔT_{pl} -suyulish hududi; $\Delta T'_{pl}$ –yuqori elastik holatiga o'tish hududi; ΔT_{str} -strukturalanish hududi.

Yelimli birikmalar konstruksiyasi va elementlari o'lchami.

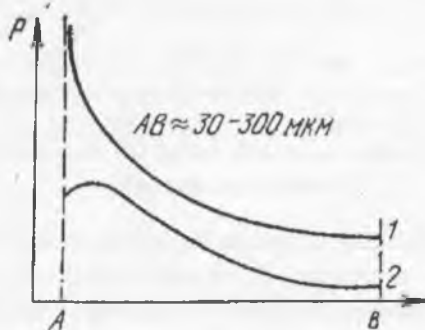
Bir turli yelimli birikmalarning konstruksiyasi ularning mustahkamligiga ta'sir ko'rsatadi chunki boshqa teng sharoitlarda kuchlanish konsentratsiyasi undan bog'liq bo'ladi (2.7 - rasm).



Rasm 2.7. Yelimli birikma konstruksiyasining kuchlanish konsentratsiyasi koeffitsienti K_v -ga ta'siri.

a) sxemadagi biriktirish variantlarining tartib raqami; b) grafikdagi egriliklarga mos.

Yelimli birikma mustahkamligiga adgeziv qatlamining qalinligi sezilarli ta'sir ko'rsatadi (2.8-rasm). Adgeziv qatlamining qalinligi oshishi bilan yelimli birikmaning mustahkamligi giperbolik qonun bo'yicha pasayishi umumiy qonuniyat bo'lib hisoblanadi. Yelimli birikmani bir-biridan ajratish yo'li bilan mustahkamlikni aniqlash sinovi bundan istisno chunki kichik qalinlik diapazonida (ayrim hollarda 50-70 mkm gacha) qalinlikning oshishi bilan mustahkamlik avvaliga o'sadi so'ng esa maksimumdan o'tgandan keyin umumiy qonuniyat bo'yicha pasaya boshlaydi.



Rasm 2.8. Adgeziv qalinligi (B)ning yelimli birikma mustahkamligi (P) ga ta'siri:

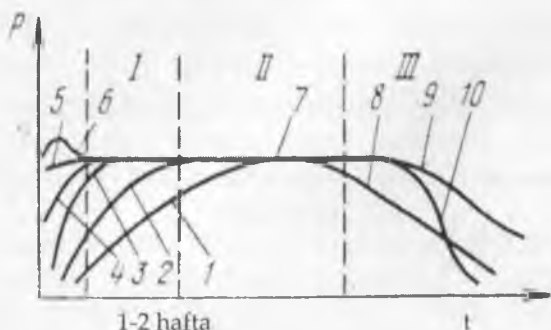
1-barcha sinovlar uchun; 2-cho'zib susaytirish uchun

Kichik qalinlik hududida adgeziv qatlami qalinligi oshishi bilan mustahkamlikni oshishini tajriba sinov o'tkazishning o'ziga xos xususiyati bilan tushuntirish mumkin, qaysiki bunda qalinlikning oshishi bilan adgezivning reaksiya va diffuzion xususiyatlari sezilarli oshadi bu esa mustahkamlovchi effektni beradi. Lekin shuni aytish kerakki adgeziv yelimlanadigan tekislikka perpendikulyar yo'nalishda bo'lganda yetarlicha deformatsion xususiyatga ega bo'ladi va bu omil yetakchilik qilishdan to'xtaydi.

Adgeziv qatlami qalinligi oshishi bilan mustahkamlikni

pasayishini statistik mustahkamlik nazariyasi pozitsiyasidan o'ziga xos masshtabli effektning nomoyon bo'lishi deb tushuntirish mumkin.

Vaqt. Yelimli birikmalarning mustahkamligi vaqt o'tishi bilan o'zgaradi (2.9-rasm).



Rasm 2.9. Yelimli birikma mustahkamligi (P) ning vaqtga (t) nisbatan kinetik egri o'zgarishi

Mustahkamlik - vaqt kinetik egriligini shartli ravishda uch bo'lakka bo'lish mumkin: (I) mustahkamlikni shakllantirish bo'lagi; (II) mustahkamlikni o'rnatish bo'lagi; (III) mustahkamlikni pasayish bo'lagi. Bunda vaqtga nisbatan hech qanday cheklanish ustma-ust tushmaydi va (I) chi egri bo'lakning xohlagan qismi (III) chi egri bo'lakning xohlagan qismiga mos tushishi mumkin.

Bu shundan dalolat beradiki masalan, barqaror mustahkamlik tez o'rnatiladigan yelimli birikmalar uchun juda uzoq bo'lmagan davrda mustahkamlik o'zgarmas bo'lib qoladi va shuningdek vaqt bo'yicha mustahkamlikni pasaytiruvchi har-xil davrlar sodir bo'lishi mumkin. Mustahkamlik vaqt kinetik energiyasining shakli, vaqt o'qi bo'ylab uni har-bir bo'lagining davomiyligi, adgeziv va substratning turidan, yelimlash texnologiyasidan va yelimli birikmaning ishlash sharoitidan bog'liq. Yelim va yelimlash texnologiyasini yaratishda, charm buyumlarida yelimli birikmalarni loyihalashda, u yoki bu yelimli birikmalar qanday mustahkamlikka ega bo'lishi kerakligini

aniqlashda ularga qo'yilgan talablardan kelib chiqish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Charm buyumlarida qo'llaniladigan yelimlar assortimenti juda keng. Masalan, poyabzal sanoatida polixloropren va poliuretan kauchugi asosidagi yelim eritmalar keng qo'llaniladi. Perxlorvinil va kauchukli-perxlorvinil yelim-eritmaları shuningdek tabiiy kauchuk asosli yelim eritmalar ham kichik masshtablarda qullanilmoqda. Kam mas'uliyatli yelimli birikmalar uchun polixloropren va butadien-stirol kauchugi asosidagi shuningdek polivinilasetat yelimlari qo'llaniladi. Yelimli tortish va detallar chetini bukish uchun termoplastik smolalar asosidagi yelim-suyulmalar xizmat qiladi.

Tayanch iboralar: *yelimli birikma, yelimning reologik xususiyati, yelimlash parametri, muhit parametri, yelimli birikma konstruksiyasi, yelimni birikish tezligi, yelimni birikish vaqti.*

Nazorat savollari

1. Yelimli birikma mustahkamligiga ta'sir etuvchi omillarni aytib bering?

2. Yelimli birikma mustahkamligi nima orqali aniqlanadi?

3. Yelimning reologik xususiyatlarini yelimli birikma mustahkamligiga ta'siri qanday?

4. Yelimning qovushqoqligi qanday aniqlanadi?

5. Yelim qovushqoqligining oshishi nimaga o'z ta'sirini ko'rsatadi?

6. Yelimlash parametrlari nimalardan bog'liq?

7. Yelimlash parametrlari nimalarni hisobga olgan holda tanlanadi?

8. Yelimni birikish tezligi va birikish vaqti deb nimaga aytiladi?

9. Yelimli birikma elementlarining mexanik xususiyatlari deganda nimani tushunasiz?

10. Yelimli birikma mustahkamligiga muhit parametrlarining ta'siri qanday?

11. Yelimli birikma mustahkamligiga adgeziv qatlami qalinligining ta'siri qanaqa?

2.5. Yelim turlari va qo'llash xususiyatlari

Poyabzal sanoatida qo'llaniladigan yelimlar asosan 3 – ga bo'linadi: kelib chiqishiga qarab; isitilganda o'z holatini o'zgartirishiga qarab; surkash uslubiga qarab.

Yelimlar kelib chiqishiga qarab tabiiy, sun'iy va sintetik bo'lishi mumkin (2.1-sxema). Tabiiy yelimlar hayvonlardan va o'simliklardan olinadi. Hayvonlardan (suyak va qondan) olinadigan yelimlarga kazeinli va glyutinli yelimlarni misol qilish mumkin. O'simliklardan olinadigan yelimlarga esa tabiiy kauchuk va dekstrin (un) asosida olinadigan yelimlarni aytish mumkin. Sun'iy yelimlar nitrotsellyuloza va karboksimetilsellyuloza asosida bo'ladi.

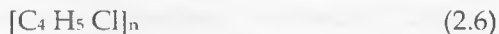
Sintetik yelimlar elastomerlar asosida yoki plastik va smolalar asosida bo'ladi. Elastomerlar asosida olinadigan yelimlarga polixloropren, poliuretan, butadien-stirol, butadien nitril, termoplastik va poliizobutilen kauchuklaridan tayyorlanadigan yelimlarni aytish mumkin.

Plastik va smolalar asosida olinadigan yelimlarga poliefirli, etilen vnilasetat sopolimerlari, polivnilasetat smolasi va perxlorvinil smolasidan tayyorlanadigan yelimlarni misol qilish mumkin.

Isitilganda o'z holatini o'zgartirishiga qarab termoplastik va termoreaktiv yelimlarga bo'linadi. Termoplastik yelimlar issiqlik ta'sirida o'z holatini o'zgartiradi. Termoreaktiv yelimlar isitilganda o'z xususiyatlarini qayta o'zgartirmaydigan bo'lib o'zgaradi ya'ni qattiq holatga o'tadi va boshqa o'zgarmaydi yonishi mumkin.

Surkash uslubiga qarab yelimlar eritma, suyulma, lateks va quruq holatda bo'ladi (2.2-sxema).

Polixloropren asosidagi yelim eritma. Bu yelim poyabzal sanoatida juda keng tarqalgan bo'lib, uning asosini xloropren kauchugi yoki polixloropren tashkil qiladi.



Yelim o'rtacha qutblilikka ega shuning uchun ham yaxshi adgeziyaga egadir. Bu yelim asosan charm, tabiiy tolalardan

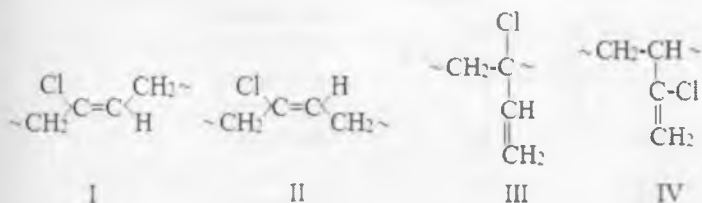
olingan tekstil materiallarni, rezina va kartonlarni yelimlab biriktirishda ishlatiladi. Maxsus ko'shimchalar bilan tayorlangan eritmasi esa - PVX qoplamali sun'iy charmdan tashqari barcha turdagi sintetik charmlarni yelmashda qo'llaniladi. Asosan mas'ul va yarim mas'ul yelimli birikmalar olishda ishlatiladi.

MDX da chiqariladigan polixloroprenlarga - *nairit* deyiladi. Bundan tashqari AQSh - Neopren, Germaniya - Baypren, Fransiya - Butaxlor, Yaponiya - Denka xloropren nomlari bilan bu kauchukni ishlab chiqaradi.

Kauchukning xossalari polimerizatsiyalash sharoitidan bog'liq ya'ni polimerlash regulyatoridan.

Regulyator sifatida oltingugurt va tiuram ishlatiladi shuning uchun seraxloroprenli kauchuk deyiladi.

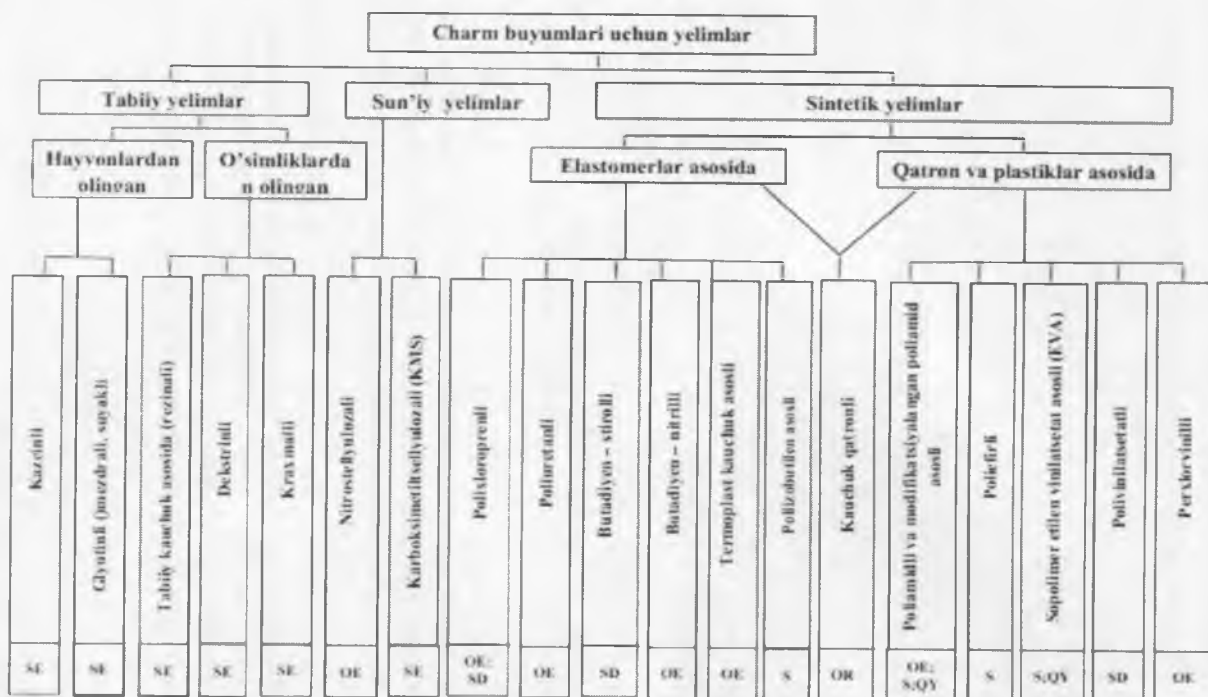
Polixloropren past haroratda (0-10 °C) sintezlanadi. PXPni sintezlash vaqtida 95 % atrofida 1,4 - trans izomeri va 4% atrofida 1,4 - sis izomeri hosil bo'ladi.



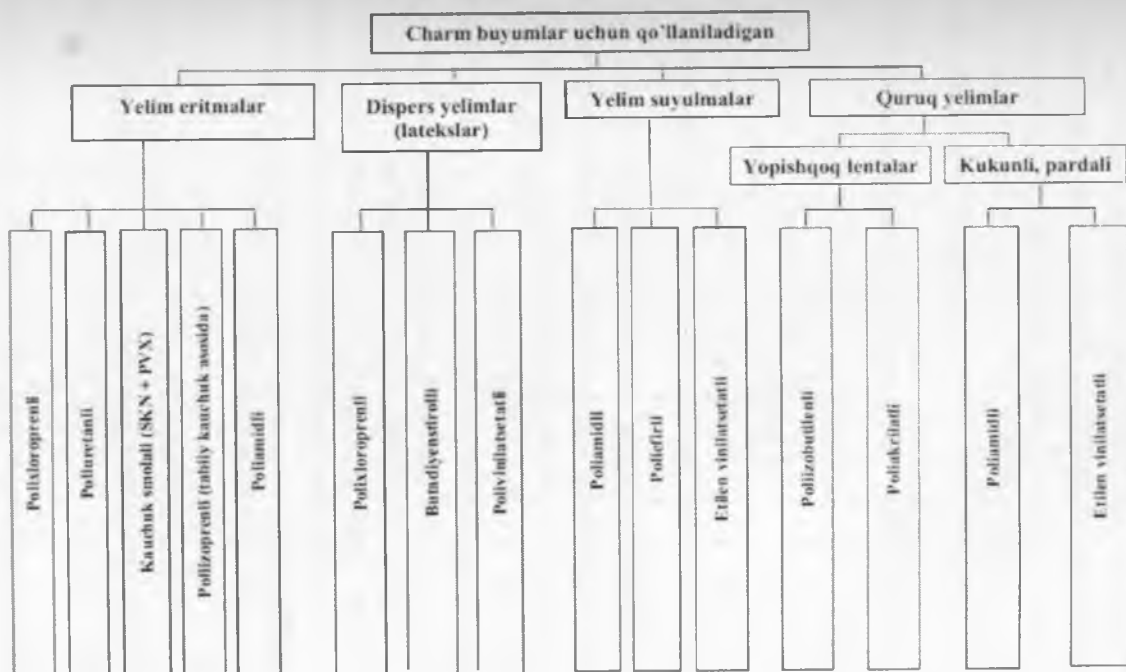
Shuni aytish kerakki trans izomerida qancha ko'p guruh birlashsa, shuncha polimerning fizik - mexanik xossalari yaxshi bo'ladi, chunki trans - izomerida makromolekulalar jips va kuchli joylashgan.

Shuning uchun bu yelim asosan tagliklarni yelimlab biriktirishda ishlatiladi. PXP kauchugining molekulyar og'irligi (1,5 - 2,5) 10⁵, zichligi - 1,23 - 1,26 g/sm³ shishalanish harorati -40 °C, suyulish harorati 60-70 °C, kristallanish harorati - 30 °C dan 50 °C gacha, kristallanish maksimal tezligining harorati esa -10 °C dan 0 °C gacha.

A va B markali Nairit 10 % - sis izomeri va 30 % - trans izomeridan tashkil topgan. Bu kauchuk 40 - 45° S da olinadi. Shuning uchun ham bu markali kauchukdan tayorlangan yelim asosiy yelimlashda ishlatilmaydi.



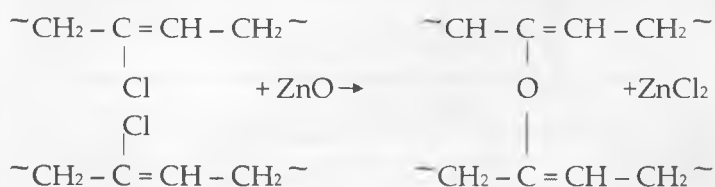
Sxema 2.1. Tabiati bo'yicha charm buyumlari uchun yelimlar klassifikatsiyasi.
 SE-suvdagi eritma, OE-organik erituvchilardagi eritma; SD –suvli dispersiya; S-suyulma, QY-quruq yelim.



Sxema 2.2. Turi bo'yicha charm buyumlari uchun yelimlar klassifikatsiyasi.

Polixloropren yelimining tarkibi (2.4-jadval). Asosiy adgeziv - xloropren kauchugi yoki asosiy plyonka hosil qiluvchi modda. Yordamchi plyonka hosil qiluvchilar - alkilfenol, inden - kumaron smolasi (101k). Bu smolalarning molekulyar og'irligi - 500 - 900, shuning uchun ham bu smolalar yelimning yopishqoqligini oshiradi. Bu smolalar yelimga 20 % gacha kiritiladi bu esa yelim molekulyar tezligini, issiqlikka chidamliligini va adgeziyani oshiradi.

Tikuvchi moddalar - rux oksidi ZnO, magniy oksidi MgO.



Bu reaksiya rux oksidi (ZnO) bilan qanday o'tsa magniy oksidi (MgO) bilan ham shunday o'tadi, bundan tashqari rux oksidi yelimning qovushqoqligini kamaytiradi va bir vaqtning o'zida to'ldiruvchi vazifasini ham o'taydi.

Antiskorching sifatida tiuram D qo'llanilib, u juda zaharliligi tufayli yelim tarkibida 0-5 mg miqdorda qo'shiladi, bu o'z navbatida yelimni tayyorlash vaqtida tikilishni, tuzilma hosil bo'lishni oldini oladi va yelim pardasini quritishda tikilishni tezlashtiruvchi bo'lib xizmat qiladi. Bulardan tashqari rux oksidi (ZnO) borligida termik va oksidlanish destruksiya bormasligi uchun stabilizator vazifasini ham o'taydi.

Erituvchi sifatida texnikaviy etilasetat hamda BR markali benzinning 1:1 nisbatdagi yig'indisi qo'llaniladi. Chet davlatlarda tayyorlanadigan yelimlarda erituvchi sifatida «toluol» ishlatiladi, juda zaharli modda bo'lib, yelimning yelimlash xususiyatini oshiradi.

Tikilishni tezlatuvchi moddalar sifatida urotropin, temir xloridi qo'llanilib, bular yelimning qovushqoqligini oshiradi.

Polixloropren yelimining tarkibi

Jadval-2.4.

Komponentlar	Tarkib, mass. bo'lakda				
	a	b	v	g	d
Nairit NT	100	100	70-50	-	50
Nairit O-NP	-	-	30-50	100	-
Denka xloropren A-90,	-	-	-	-	50
A-100	5-20	10-20	10-20	-	10-15
Butilfenolformaldegid smolasi	-	-	-	20-30	-
101 K					
Inden-kumaron smolasi	10-20	15	15	15	10-15
V,G yoki D markali	0-7	0-3	0-7	3	0-3
Rux oksidi	0-4	-	2	20	0-4
Magniy oksidi	1,5	0-1,5	0-1,5	-	0-1,5
Kanifol	-	5	0-5	0-5	0-5
Tiuram D	0-1,5	0-1,5	0-1	-	0-1,5
Urotropin	0-10	-	0-10	-	-
Uchxlorli temir					
Xlor nairit yoki allopren					
R - 40					

Yuqorida tarkibi keltirilgan yelimlar asosiy operatsiyalarni bajarishda ishlatiladi. Bundan tashqari hozirgi vaqtda polixloropren asosidagi yelimlarning yangi tarkibiy qismi ixtiro qilingan bo'lib uning tarkibi jadvalda keltirilgan (2.5-jadval).

Polixloropren yelimining yangi tarkibi

Jadval-2.5.

Komponentlar	s	i
Nairit NT	100	100
Magniy oksidi	10 -20	20 -25
Smola 101- K	30 -50	-
Poliizotsianat	-	7 -10

Jadval 2.5 da keltirilgan tarkib uchun erituvchi sifatida texnikaviy etilatsetat va BR markali benzinning 1:1 nisbatdagi aralashmasi qo'llaniladi.

I-tarkibidagi yelim ikki komponentli bo'lib birinchi komponent yelim eritmasidan ikkinchi komponent esa poliizotsionatning aseton yoki etilatsetatdagi 7–10 % li eritmasidan iborat. Komponentlar ishlab chiqarish jarayonida qo'llanilishdan oldin bir birov bilan qo'shiladi. Yelimning hayot davomiyligi 4-6 soat. Yelim yuqori adgeziyaga ega bo'lib, issiqlikka chidamli, tez quriydi va tez yopishadi.

Yelimni tayyorlash usuli. Polixloropren yelimini tayyorlashning ikki usuli mavjud bo'lib, bular: -birinchi usul rezina tayyorlash texnologiyasi buyicha amalga oshiriladi, ya'ni kauchukni plastikatsiyalash 5 min, qolgan komponentlarni kiritish 10–15 minut hammasi bo'lib 15-20 minutni tashkil etadi. Kanifol, tiuram, magniy oksidi, urotropin, uch xlorli temir yelimga tayyor bo'lgandan so'ng kiritiladi, olingan qorishma yelim aralashtiruvchi jixozga solinib ustiga erituvchi quyiladi va toki tayyor bo'lgunga qadar aralashtiriladi; - ikkinchi usulda kauchukni eritish va komponentlarni kiritish jarayoni birlashtiriladi va yelim aralashtiradigan jixozda aralashtiriladi.

Polixloropren yelimining qo'llash texnologiyasi. Yelim charm materiallarga asosan ikki marta surkaladi. Birinchi marta 8-12 % konsentratsiyali yelim surkalib, 18-20 °C dagi tashqi muhit haroratida 10-15 min. quritiladi. Ikkinchi marta 23-25 % konsentratsiyali yelim surkalib, yuqorida aytilgan tashqi muhit haroratida 60–90 min. quritiladi.

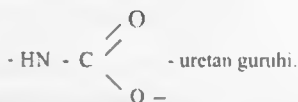
Rezinadan tayyorlangan materillarga yelim asosan 1 marta surkaladi, bunda yelim konsentratsiyasi 18-20 % bo'lib, 18-20 °C tashqi muhit haroratida 1-1,5 soat quritiladi.

Yelimning qovushqoqligi Xetchinson pribori bo'yicha 2,0-2,5 sek. ga teng bo'lishi kerak. Yelim hosil qilgan pardani yuqori haroratda faollashtirish tartibi quyidagicha: harorat 90 °C

bo'lganda 90 sek. yoki harorat 220-240 °C bo'lganda 3-5 sek. davom etadi.

Biriktirish (presslash) tartibi: bosim ostida saqlab turish vaqti 1 min. bo'lganda, charm materillar uchun bosim 3,5-4,0 kgs/sm² va rezina materillar uchun 3,0-3,5 kgs/sm² tashkil etadi. Relaksatsiya jarayoni o'tishi uchun poyabzalga 30 min. davomida dam beriladi.

Poliuretan asosli yelim eritma. Poliuretanli yelimning asosini-poliuretanlar tashkil qiladi va ular bosh zanjirlarida uretan guruhlarini saqlaydilar, yuqori polyarligi, qutubliligi va reaksiyaga moyilligi bilan farqlanadi.



PU yelimi bilan, asosan sun'iy va sintetik materillardan tayyorlangan poyabzal detallarini yelimlab biriktirish mumkin, faqatgina yuqori darajada saja bilan to'ydirilgan rezina bundan mustasno. Poliuretan yelimining tarkibi 2.6-jadvalda keltirilgan.

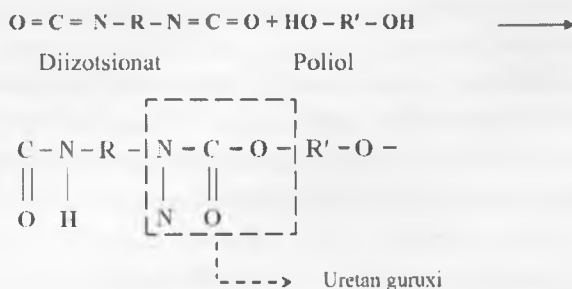
Poliuretan yelimining tarkibi

Jadval 2.6.

Tarkibi	A	B
«Desmokoll- 400»	18 – 20	-
kauchugi	-	15-16
«Elastotik - 2006 T»	82-64	85-67
kauchugi	0 – 16	0-17
Etilasetat A	0 – 3	0-2
Aseton texnikaviy A		
Poliizotsionat B		

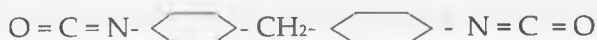
Erituvchi sifatida etilasetat bilan aseton aralashmasi 4:1 nisbatida ishlatiladi. Poyabzal tayorlashda ishlatiladigan poliuretan yelimlarining ya'ni uretan kauchugining molekulyar

og'irligi (1,5-2) 10^4 , tuzilishiga ko'ra blokli (AB) turidagi sopolimer, xossasiga ko'ra termoelastoplastga o'xshaydi. Bular o'z tarkibida gidrooksil guruhlarini saqlaydilar, shuning uchun metiletilketonda, asetonda, etilasetatda, toluol va xlorli uglevodorodlarda yaxshi, oson eriydi.



Poliuretan yelimini tikish uchun quyidagi tikuvchi modda ishlatiladi.

Poliizotsionat «B» - markasi



MDI – difenilmetandiizotsianat.



100 gr UK-1 eritmasiga 5–6 gr poliizotsionat eritmasi solinadi.

Poliuretan yelimining olinishi. PU oxirida gidrooksil guruhi mavjud, diizotsionat va oddiy yoki murakkab poliefirlarning o'zaro ta'siri ostida olinadi. Birlamchi monomer sifatida adipin kislotali va boshqa dikarbon kislotalari, glikollar (etilenglikol, dietilenglikol) va diizotsianatlar (toluendiizotsianat va boshqa) qo'llaniladi.

Poliuretan yelimining xususiyatlari. Uretan kauchugining alohida turlari quyidagi belgilari bilan farqlanadi: kimyoviy tarkibi bo'yicha – oddiy yoki murakkab poliefirli; molekulasining

tuzilishi bo'yicha – chiziqli yoki tarmoqlangan; tikuvchi moddalar turi bo'yicha (1,4-butandiol, trimetilolpropan, glitserin, organik peroksidlar va boshqalar); polimerlar moduli va mo'rtligi bo'yicha – past modulli yumshoq va yuqori modulli yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan uretan kauchuklari. Quyida yelim tayyorlashda qo'llaniladigan termoelastoplast turidagi uretan elastomerlarining fizik-mexanik xususiyatlari ko'rsatkichi keltirilgan:

	1,2
Zichlik, g/sm ³	
300 % uzayishdagi kuchlanish, MPa	9-30
Uzilishga qarshiligi, MPa	30-50
Nisbiy uzayishi, %	400-500
Shor bo'yicha mo'rtligi, A shkala	80-98
Otskok bo'yicha elastikligi, %	30-45
Yemirilishga qarshiligi (Sholler bo'yicha), mm ³	20-40
Shishalanish harorati, °S	- 35
Dielektrik o'tkazuvchanligi	4,6
Dielektrik yo'qotish tangens burchagi	0,046

Poliuretan yelimning qo'llanish texnologiyasi. - MDH

davlatlarida ishlatiladigan xorijiy poliuretan yelimlari orasida desmokoll 400 va desmokoll 400 T markali yelimlar bizga ma'lum. Bu yelimlar ikki komponentli tizimlar xisoblanadi: birinchi qism – uretan kauchuki eritmasi, ikkinchi qism – tikuvchi modda. Birinchi qismiga uretan kauchugining etilasetat yoki asetondagi 18-20 % li eritmasi kirsa, ikkinchi qismiga B markali poliizotsianatning asetondagi 18-20 % li eritmasi kiradi. Qo'llanilishdan oldin yelimning birinchi qismigiga, ikkinchi qism quyidagi nisbatda kiritiladi: rezinali tagliklarning tortish milkiga surkash uchun, shuningdek poliuretan tagliklarga ikkinchi marta surkash uchun (birinchi qism massasiga nisbatan) 7-10 % li; poliuretan va tabiiy charm tagliklarga birinchi surkashda 4-5 % li.

Rezina tagliklarni birlashtirish uchun mo'ljallangan poliuretan yelimiga 50 % li xloroformning A markali etilasetatdagi eritmasini yelim massasining 8 % miqdorida kiritish tavsiya etiladi. Uretan kauchuk eritmali yelim aralashtirgichlarda granulalarni valsalarda dastlabki plastikatsiya qilmasdan tayyorlanadi. Poliuretan yelimlarida belgilangan tarkibiy komponentlarga qo'shimcha ravishda yelim plenkasini quritishni tezlashtirish uchun 3% yelim massasi miqdorida allopre R-40 qo'shilishi mumkin. Poliuretan yelimlarida polizotsionatning har xil turlari tikuvchi modda sifatida qo'llaniladi. Germaniyaning "Bayer" firmasi desmodur umumiy nomi ostida di- i triizotsianat ishlab chiqaradi. Xorijda keng qo'llaniladigan desmodur R-20 tikuvchi moddasi trifenilmetan -4,-4',-4''- triizotsianatni o'zida aks ettiradi. Desmodur R-20 metilxloriddagi eritma kurinishida 19-21 % li konsentratsiyada qo'llaniladi.

Polizotsianat bilan modifikatsiyalangan , o'zida poliefirlarni namayon qilgan Desmokoll 130, 176, 400,420 va boshqa poliuretanlar 0,15 % atrofida OH-guruxlarini saqlaydi. Desmokoll 400 va 420 – elastik kuchli kristallanuvchi poliuretanlardir. Bu kauchuklar ustki materiali sun'iy yoki sintetik charmdan taglik materiali PU yoki PVX bo'lgan quyma birlashtirish uslubidagi poyabzallarda qo'llaniladi.

Yelim hosil qilgan pardani quritish: yelim tabiiy charmdan tayyorlanadigan poyabzallar uchun ikki marta surkaladi. Birinchi marta 10 – 12 % konsentratsiyali yelim surkalib xona haroratida yelim pardasi 10 – 15 min. davomida quritiladi, ikkinchi marta 18 – 20 % konsentratsiyali yelim surkalib xona haroratida 60 – 90 min. quritiladi.

PVX, PU tagliklarga 18 – 20 % konsentatsiyali yelim bilan bir marta surkash ruxsat etiladi. Yelim hosil qilgan pardani faollashtirish tartibi quyidagicha: harorat 85-90 °C bo'lganda 1-2 min. , yuqori haroratlarda ya'ni 200 – 250 °C da, 2 – 3 sek. tashkil etadi.

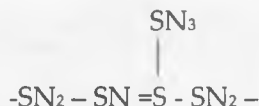
Presslash tartibi: nisbiy bosim 0,25-0,45 MPa, vaqt 40-60 s. Nisbiy bosimning past chegarasida yumshoq materiallarni yelimlash nazarda tutiladi (g'ovak poliuretan tagliklari).

Ayrim poyabzal materiallarini yuza qismiga mexanik ishlov bermasdan (shilmasdan) yelimlash tavsiya etiladi. Bunday materiallarga poliefir va poliuretan asosli sintetik charmlar, ichki tomoni bo'yoq bilan qoplanmagan poliuretan tagliklar hamda polivinilxlorid asosli materiallar kiradi. Bu holda yelimlanadigan yuza yelim surkashdan oldin organik erituvchilar bilan yuviladi.

Yutuqlari: PU yelimlari bir qator yutuqlarga ega. Ularning yopishqoq plyonkasi ko'plab substratlarga, ayniqsa musbat qutbli qatlamlarga yuqori darajada yopishishi bilan ajralib turadi. U plastifikatorlar ta'siriga chidamli, shuning uchun ham polivinilxlorid tagligini charm ustligiga quyish va yelimlash usullari bilan mustahkam biriktirish mumkin.

Kamchiligi: PU yelimining hayot davomiyligi juda qisqa (4 -6 soat), shu sababli yelimni ish joyiga quvurlar orqali jo'natish juda qiyin, chunki quvurlarda qotib qolishi mumkin; yelimni dastlab surkab, saqlab turish man etiladi, chunki yelim hosil qilgan parda faollashtirilgan vaqtda o'zining termoplastik xossasini yo'qotadi; yelim ish joyiga ikki komponentli eritma sifatida uzatiladi; smena oxirida yelim surkalgan detallar qolsa, unda ikkinchi kunda yelim hosil qilgan parda ustiga past konsentratsiyali yelim surkab shundan so'ng ishlatish mumkin bo'ladi.

Tabiiy kauchuk asosdagi yelim eritma. Bu yelim tabiiy kauchukning benzindagi eritmasidir.



Ikkinchi darajali va yordamchi operatsiyalar uchun ishlatiladi, chunki kogeziya past adgeziya yaxshi, sababi kauchuk

tikilmagan.

Ammo lekin issiq vulkanlash uslubi bilan poyabzal tayyorlanganda bu yelim asosiy parda hosil qiluvchi hisoblanadi. Chunki 5-6 minutlik vulkanlash davomida kauchuk tikiladi va uch bog'li tuzilma hosil qiladi.

Yelim suyulmalar. Yuqori haroratda suyuladigan yelimlar bu termoplastik polimerlardir, qaysikim uy haroratida yopishqoq xususiyatga ega emas, suyulgandan keyingina yopishqoq xususiyatga ega bo'ladi.

Termoplastik polimerlar qizdiriladi, suyultiriladi va yelimlanadigan tekisliklarga surkaladi, sovutganda esa qotishadi va mustahkam chok hosil qiladi.

Yelim suyulmalar, yelim eritmalarga nisbatan bir qancha texnologik operatsiyalarni birlashtiradi (surkash, shakl berish, tortish milkini biriktirish)

Afzalliklari: yelimni surkash, quritish va yelim hosil qilgan pardani faollashtirish avtomatik tarzda bajariladi; yelim suyulma ishlatilganda mehnat unumdorligi bir muncha oshadi, ya'ni yelimning tutashish vaqti 5 – 6 sek. nairtida esa 40 – 60 sek, PU da 1 – 2 min, nitrotselyuloza uchun 15 – 20 min; yelim suyulmalar ishlatilganda ekologik toza texnologiya ta'minlanadi, chunki

NT, PU yelimlari ishlatilganda organik erituvchi moddalar havoni ifloslaydi; yelim suyulma yonmaydi, yonginga xavfli emas va portlamaydi;

yelim suyulmani bir – joydan ikkinchi joyga jo'natish oson ular donador, kukun, blok, plyonka, chilvir ip shaklida ishlab chiqariladi va uzoq vaqt saqlab turish jarayonida o'zining xususiyatlarini tamoman o'zgartirmaydi.

Kamchiliklari va ularni tiklash usullari: uzoq davom etadigan haroratda, issiqlikda o'zgarmasligi cheklangan. Buni quyidagicha izohlash mumkin. Yelim suyulma 4 – 6 soat davomida jihozning suyultiruvchi organida yuqori haroratlarda saqlanadi, bu vaqt ichida yelim issiqlik destruksiyasiga uchrashi

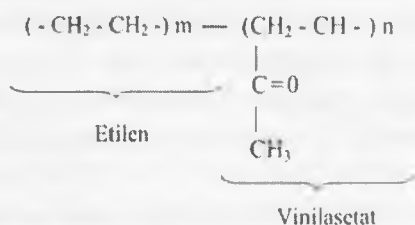
va ishchi organlarda qotib qolishi mumkin. Buni oldini olish uchun ishchi mexanizm ikkiga bo'linadi. Dastlab isitiladi, so'ng esa surkaladigan haroratgacha qizdiriladi va ishchi organlarga uzatiladi. Yelimni surkash harorati uning ishchi organlarida oqish haroratidan 30 – 40 °C gacha yuqori bo'lishi kerak, bu esa jihozning uzluksiz va unumli ishlashini ta'minlaydi.

Poliefir asosidagi yelim suyulma. Molekulyar og'irligi 15 – 20 ming, suyulish harorati 190 – 200 °C, ishchi harorati 220 – 240 °C va undan yuqori.

Bu yelim asosan poyabzal tumshuq qismini tortib biriktirishda ishlatiladi, oq chilvir shaklida bo'ladi va juda qattiq yelim pardasini hosil qiladi.

Kamchiligi: yelim choklarining issiqlikka chidamliligi cheklangan. Ya'ni TEP materialdan tayyorlangan poyabzal tagligi quyilganda, polimerni quyish harorati 180 – 220 °C atrofida bo'ladi yoki taglik issiq vulkanlash uslubida shakllantirilganda harorat 160 – 190 °C da bo'ladi, bu esa 4 - 5 min. davom etadi. Bu vaqt ichida yelim suyulma yumshashi va tortish milking ajralishiga olib kelishi mumkin.

Etilen va vinilasetat sopolimeri asosidagi yelim suyulma.

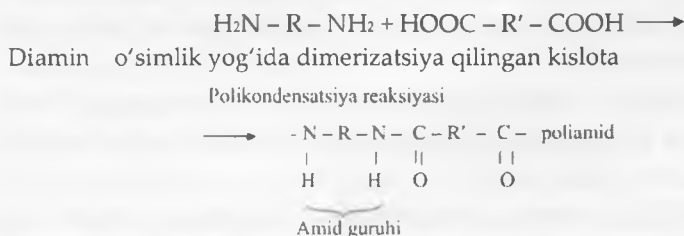


Birinchi bo'lib etilen va vinilasetat sopolimeri asosida yelim suyulma 1961 yil AQSh da «Dyupon» firmasida Elvaks, Alaton nomlari bilan ishlab chiqarilgan. Rossiyada 1964 yilda sintez yo'li bilan olinib, Sevilen deb nomlangan.

Taglik uchun tarkibida 26-28 % vinilasetat saqlagan Sevilen

(EVA sapolimeri) ishlatiladi. EVA tortish milkini yelimlash uchun ishlatilmaydi, chunki qotishish vaqti uzoq (20 - 25 sek). Etilen va vinilasetat sopolimeri sovuqqa chidamli (-30-40 °C) yumshoq va elastikdir, shuning uchun ham taglikni biriktirishda va tanavorni yelim bilan yig'ishda ishlatiladi.

Poliamid asosidagi yelim suyulma



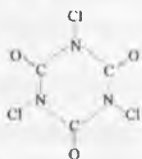
Bu yelim kichik molekulyar og'irlikka ega - 6000, shuning uchun ham buni versamid va versalon deb ataydilar.

Bu yelimlar asosan poyabzal tanavori o'rta qismini biriktirishda ishlatiladi, sarg'ish rangda. Bulardan tashqari termoplastik tumshuqosti detali va bokr dastak ishlab chiqarishda ishlatiladi.

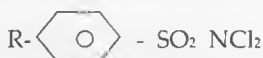
Poyabzal tagligini yelimlar yordamida biriktirish texnologik jarayoni. Bu jarayonga quyidagi operatsiyalar kiradi: yelimli birikmada ishlatiladigan materiallarni yelimlashga tayyorlash, yelimni surkash; yelim hosil qilgan pardani quritish; yelim hosil qilgan pardani faollashtirish; taglik va tanavorni biriktirish, presslash; poyabzalga taglikni biriktirgandan so'ng dam berish.

Yelimli birikmada ishlatiladigan materiallarni yelimlashga tayyorlash. Bu operatsiya yelimlashning nazariy asoslari bo'limiga oid bo'lib, bu operatsiyadan asosiy maqsad adgeziv bilan substrat o'rtasida mustahkam chok hosil qilish ya'ni yelimli birikmada mustahkam chok hosil bo'lishini ta'minlash uchun substrat yelim surkaladigan yuzasiga nisbatan uch xil ishlov berish usuli qo'llaniladi: mexanik ishlov berish (metal cho'tkalar

yordamida tabiiy charm yuzasiga ishlov beriladi); fizik ishlov berish (termoelastoplast tagliklariga yelim surkashdan oldin ionli nurlar yordamida ishlov beriladi); kimyoviy ishlov berish (yelimlanadigan tekisliklar kimyoviy yo'l bilan tayyorlanadi, bunda inert ya'ni past adgezion xususiyatga ega bo'lgan rezinalar, polivinilxlorid va termoelastoplast tagliklariga ishlov beriladi), masalan: termoelastoplast tagliklari uchun kuchli modifikator sifatida fanoxlor kislotasi ishlatiladi yoki 0,5-5 % li eritma ko'rinishidagi trixlorizotsianur kislotasi qo'llaniladi.



Shuningdek eng ko'p tarqalgan modifikator sifatida N-galogensulfamid (dixloramin) ning 2-3 % li eritmasi qo'llaniladi.



Har ikkala holat uchun ham erituvchi sifatida aseton yoki etilasetat ishlatiladi.

Yelimni surkash. Yelimni surkashdagi asosiy parametrlar quyidagilar: yelim qovushqoqligi, konsentratsiyasi va miqdori. Nairit yelimining 20 % li konsentratsiyasi uchun qovushqoqlik 0,2 - 0,7 Pa-s bo'lishi kerak yoki Xetchinson viskozimetri buyicha 1,2 - 2,0 sek. Poliuretan yelimining 23-25 % li konsentratsiyasi uchun qovushqoqlik 0,2 - 0,7 Pa-s yoki Xetchinson viskozimetri buyicha 3 -3,5 sek. Yelim cho'tka, mo'yqalam, aylanuvchi valiklar va pulverizator yordamida surkaladi.

Yelim hosil qilgan pardani quritish. Yelim pardasini quritish asosan xona haroratida amalga oshiriladi. Quritishda erituvchi moddalar asosiy rolni o'ynaydi, chunki quritish davomida erituvchi moddalar to'la to'kis yelim tarkibidan chiqarib tashlanishi kerak. Yuz foiz erituvchi moddalarni chiqarib tashlash

qiyin bo'lib, 5-7 foizi yelim tarkibida qoladi. Qolgan erituvchi moddaga *qoldiq erituvchi* deyiladi. Qoldiq erituvchi yelimli chokning mustahkamligini pasaytiradi, quritish yuqori haroratlarda o'tkazilganda yelim pardasi ustida buramalar hosil bo'ladi, bu esa o'z navbatida qoldiq erituvchi miqdorini oshiradi va yelimli chokni susayishiga olib keladi.

Yelim hosil qilgan pardani faollashtirish va poyabzal tagligini biriktirish. Yelim hosil qilgan pardani faollashtirish infraqizil nurlar orqali amalga oshiriladi. Bu vaqt oralig'ida yelim hosil qilgan parda 60 -70 °S qiziydi. Yelim hosil qilgan pardani faollashtirish uchun issiqlik oqimini foydali ishlatish sharti:

$$V / F_{\text{det}} \leq 0,4 \quad (2.7)$$

V – termofaollashtirish kamerasining hajmi;

F_{det} – isitiladigan detalning yuzasi.

Detaldan issiqlik uzatuvchi elemetgacha bo'lgan masofa 5 - 10 sm. bo'lishi kerak. Yelimlanadigan tekisliklarni biriktirish ularni bir - biriga yopishtirishdan boshlanadi. Poyabzal tagligini biriktirish uchun ko'p turdagi presslar va press-yostiqchalar ishlatiladi. Press-yostiqchalar monolit, diafragmali va bo'lak rezinalardan tashkil topgan yoki kamerali bo'lishi mumkin.

Poyabzalga dam berish. Bu operatsiya taglik biriktirilgandan so'ng yelim hosil qilgan chokning mustahkamligini oshirish uchun bajariladi.

Xulosa o'rnida shuni aytish kerakki yelimlashda mustahkam bog'ni yelimlovchi modda tashkil etadi. Yelimli chokning mustahkamligiga birinchi navbatda qo'llaniladigan materialning va adgezivning fizik-mexanik xossalari, ularga ishlov berish texnologiyasi, yelim qovushqoqligi va kimyoviy tabiatidan bog'liq bo'ladi.

Zamonaviy charm buyumlari ishlab chiqarishida o'nlab turli xildagi yelimlar ishlatilib kelinmoqda. Qo'llaniladigan yelimlar keng va xilma – xilligiga qaramasdan ishlov berishda ularning barchasi polimerlar sinfiga mansub bo'lgan umumiy xossalar va o'zlariga xos xususiyatlarga ega.

Poyabzal tagligini biriktirishda yelimlarning qo'llanilishi,

texnologik jarayondan og'ir murakkab operatsiyalarni qisqarishiga va shu bilan bir qatorda yuqori sifatli, ko'rkam, yengil va elastik poyabzallarni olinishini ta'minlaydi. Hozirgi paytda yelimlarning yangi tarkiblari va ularni modifikatsiya qilish usullari ishlab chiqilgan. Bular o'z navbatida mustahkam yelim choki olish imkoniyatini beradi.

Tayanch iboralar: yelim turlari, sintetik yelimlar, sun'iy yelimlar, tabiiy yelimlar, polixloropren asosidagi yelim eritma, tikuvchi moddalar, poliuretan asosidagi yelim eritma, tabiiy kauchuk, yelim suyulma, poliefir asosidagi yelim suyulma, poliamid asosidagi yelim suyulma.

Nazorat savollari:

1. Poyabzal sanoatida qo'llaniladigan yelimlar qanaqa turlarga bo'linadi?
2. Yelimlar kelib chiqishiga qarab necha turga bo'linadi va ular nimalardan olinadi?
3. Qanday yelimlarga sintetik yelimlar deyiladi va ularga misollar keltiring?
4. Plastik va smolalar asosida qanday yelimlar olinadi?
5. Yelimlar isitganda o'z holatini o'zgartirishiga qarab necha guruhga bo'linadi va ular qaysilar?
6. Yelimlar surkash uslubiga qarab necha holatda bo'ladi?
7. Polixloropren asosida yelim eritmaga tavsif bering?
8. Nairit (polixloropren) yelimining tarkibi nimalardan iborat?
9. Nairit yelimini tayyorlash va qo'llash texnologiyasi qanday?
10. Poliuretan asosli yelim eritmani to'la tavsiflab bering (olinishi, qo'llash texnologiyasi)?
11. Tabiiy kauchuk asosli yelim eritmaga tavsif bering?
12. Poyabzal sanoatida qo'llaniladigan yelim suyulmalar, ularning afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat?
13. Poliefir asosidagi yelim suyulma, afzallik va kamchiliklari to'g'risida ma'lumot bering?
14. Etilen va vinilasetat sopolimeri asosidagi va poliamid asosidagi yelim suyulmalariga tavsif bering?
15. Poyabzal tagligini yelimlar yordamida birlashtirish texnologik jarayoni qaysi operatsiyalardan iborat?

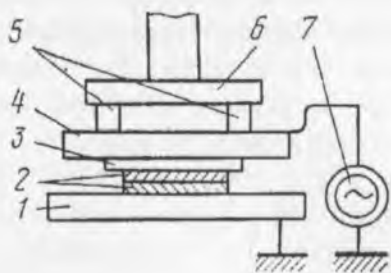
3. CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQUARISHDA PAYVANDLASH JARAYONI

Bizga ma'lumki termoplastik polimer matreiallarining asosiy xususiyatlaridan biri bu harorat ta'sirida yuqori elastik holatidan, qovushqoq oquvchan holatga o'tishi va sovutilganda berilgan shakl barqarorligini to'la saqlab qolishidir. Termoplastik polimer materiallarining bu xususiyatlaridan foydalanib, hozirgi vaqtda polimerlarga ishlov berishning yangi, zamonaviy maqbul usullari yaratilmoqda. Bulardan oxirgisi yuqori chastotali toklar yordamida polimerlarga ishlov berishdir. Yuqori chastotali toklar (YuChT) yengil sanoatida jumladan, poyabzal ishlab chiqarish sanoatida xususan charm- galantereya sanoatida turli maqsadlar uchun materiallarni qizdirishda keng qo'llanilib kelinmoqda: detallarni payvandlash uslubida parallel yoki ketma-ket briktirish ya'ni payvand chok hosil qilish; detallarga aplikatsiya usulida shakl solish; metal puanson yordamida sirt relefiga bo'rttirma hosil qilish; maxsus silikon matritsali qoliplarda sirt relefiga bo'rttirma hosil qilish bilan birga buyum bo'laklari va detallarini tayyorlash. Yuqoridagi barcha holatlarda material YuChT maydonida qovushqoq oquvchan holatiga kelgunga qadar qizdiriladi, so'ng esa ishlov beriladi.

Yuqori chastotali toklar yordamida qizdirishda polimer materiali (dielektrik) elektrodlar orasiga joylashtiriladi. Bunday sistemani *aniq sig'imli kondensator* deb qarash mumkin. Qaysikim chambar rolini elektrodlar, muhit rolini esa polimer materiali bajaradi. Yuqori chastotali toklar yordamida qizdirish yo'li bilan charm buyumlar detallarini va bo'laklarini tayyorlash maxsus jihozlarda amalga oshiriladi (3.1-rasm).

3.1. Yuqori chastotali qizdirishning fizik asoslari

Charm buyumlari ishlab chiqarishda qo'llaniladigan ko'pgina polimer materiallari yuqori chastotali elektr toki ta'sirida qizish xususiyatiga ega.



Rasm 3.1. Yuqori chastotali qurilma sxemasi:

- 1-press tag plitasi (elektrod); 2-ishlov berilayotgan material;
3-elektrod; 4- elektrod ushlagich; 5- izolyatorlar; 6-press ustki plitasi;
7-generator

Bu makromolekulalardagi doimiy yoki induksiyalangan dipollarning o'zgaruvchan elektr toki ta'sirida yo'nalishi o'zgarishiga qarab yo'naltirilganligi bilan izohlanadi. Dipollarning maydon yo'nalishi bo'yicha aylanishi materialdagi molekulalararo va o'zaro ta'sirlar bilan bog'liq ba'zi qarshiliklarni yengib o'tishni talab qiladi. Bu holda elektromagnit tebranishlar energiyasining bir qismi tarqalib, issiqqa aylanadi va material qizdiriladi. Dielektrikning qutblanish darajasi kondensator hajmini uning plastinalari (elektrodlari) orasidagi vakuumni qandaydir material bilan o'zgartirish vaqtidagi ko'payishi bilan baholanadi. Bu miqdor dielektrik o'tkazuvchanlik (ya'ni elektr o'tkazmaydigan) deb ataladi:

$$\epsilon = C_D / C_0 \quad (3.1)$$

bunda: C_D – dielektrikli kondensator hajmi; C_0 – plastinalar orasidagi havo yoki vakuumli dielektrik kondensator hajmi; ϵ - dielektrik o'tkazuvchanlik.

Dielektrik o'tkazuvchanlik ϵ – shu dielektrikni ifodalovchi o'lchamsiz parametr hisoblanadi.

Tashqi elektromagnit maydonining bir qism quvvatini bir

vaqt ichida dielektrikda qaytmaydigan tarqalishiga **dielektrik yo'qotish** deyiladi. Dielektrik energiyani elektromagnit maydonida tarqalish xususiyatiga tavsif berish uchun **dielektrik yo'qotish burchagi**, ko'pincha **dielektrik yo'qotish tangens burchagi** degan ko'rsatgichdan foydalaniladi.

Materialning yuqori chastotali tok (YUChT) maydonida qizish xususiyatiga baho berish uchun odatda dielektrik yo'qotish koeffitsienti deb nomlanuvchi koeffitsientdan foydalaniladi, qaysikim u dielektrik o'tkazuvchanlikning dielektrik yo'qotish tangens burchagidan olingan hosilasi bo'yicha aniqlanadi.

$$K = \varepsilon \operatorname{tg} \sigma \quad (3.2)$$

ε va $\operatorname{tg} \sigma$ miqdori harorat va elektr toki chastotasiga bog'liq. Chastota ko'tarilganda har ikkala parametr ham kamayishga moyil bo'lib, qizishning keng doirasida yaqqol ko'rinadi. Harorat ko'tarilganda esa aksincha bu parametrlar ko'payadi va harorat zonasida fizikaviy holatning o'zgarishiga tegishincha ekstremal (ya'ni past yoki eng yuqori) ahamiyatga ega bo'ladi.

Ishlab chiqarishdagi yuqori qizituvchi uskunalar dielektrik qizish uchun uchta chastotada ishlashi mumkin: 13,56; 27,12 va 40,68 MGs.

Yuqori chastotali tok maydonida dielektrik yo'qotish koeffitsienti

$K > 2 \cdot 10^{-2}$ bo'lgan polimer materiallar qiziydi va aksincha K ning kichik qiymatlarida yuqori chastotali tok maydonida qizish ro'y bermaydi. 3.1 jadvaldan ko'rinib turibdiki yuqori chastotali tok maydonida qutbsiz polimerlar (polietilen, polipropilen, polistirol) qizimaydi. Binobarin, bu materiallarni yuqori chastotali tok maydonida payvandlash yoki shakl berish mumkin emas. Ammo lekin ular termoplastik va belgilangan yuqori temperaturada yumshashi hamda qovushqoq oquvchan holatga o'tishi mumkinligini hisobga olib, boshqa qizdirish (masalan, kontaktli qizdirish) usulubini qo'llagan holda payvandlash va shuningdek shakl berish mumkin.

Ayrim materiallar uchun dielektrik o'tkazuvchanlik va dielektrik yo'qotish tangens burchagi

Iadval-3.1

Variantlar qir	No	Material	Ishlov berish uchun oraliq temperatura, °C	Dielektrik o'tkazuvchanlik, ϵ	Tg δ	Ishlov berish imkoniyatlari
1		Polivinilxlorid yumshoq	155-180	3-5	$8 \cdot 10^{-2}$ - $3 \cdot 10^{-1}$	Nihoyatda yaxshi
2		Poliuretanli termoelastoplastlar	150-210	3-5	$4 \cdot 10^{-3}$ - $8 \cdot 10^{-2}$	Qoniqarlikdan yaxshigacha
3		Poliamidlar	170-250	3,5-3,6	$2 \cdot 10^{-2}$ - $2 \cdot 10^{-1}$	Qoniqarlikdan yaxshigacha
4		Polivinilasetat	60-150	3-6	$2 \cdot 10^{-2}$ - $1 \cdot 10^{-1}$	Yaxshi
5		Etilen va vinilasetat sopolimerlari	100-170	3-6	$9 \cdot 10^{-3}$ - $2 \cdot 10^{-1}$	Yaxshi
6		Namligi 15 % bo'lgan xromda oshlangan charm	-	2,5-4	$2 \cdot 10^{-2}$ - $8 \cdot 10^{-2}$	Yaxshi qiziydi, ishlov berib bo'lmaydi
7		Namligi 30 % bo'lgan xromda oshlangan charm	-	4-10	$8 \cdot 10^{-2}$ - $2 \cdot 10^{-1}$	Juda yaxshi qiziydi, ishlov berib bo'lmaydi
8		Polietilen	150-200	2-3	$2 \cdot 10^{-4}$ - $2 \cdot 10^{-3}$	YuChT maydonida qizimaydi
9		Polipropilen	140-180	2-3	$4 \cdot 10^{-4}$ - $2 \cdot 10^{-3}$	YuChT maydonida qizimaydi
10		Polistirol	180-220	2,5	$1 \cdot 10^{-4}$ - $3 \cdot 10^{-4}$	YuChT maydonida qizimaydi

Izoh: 1.Ishlov berish temperatura oralig'i materialning qovushqoq oquvchan holatiga, yuqori chegarasi - termodestruksiya boshlanishiga to'g'ri keladi.

2. 1-5 bo'lgan variantlar uchun ε va δ parametrlari xona haroratidan jadvalda ko'rsatilgan harorat oralig'igacha ko'rsatilgan; 4-10 variantlari uchun 25 °C temperaturada. Chastota barcha holatlarda 27,12 MGs.

Tabiiy charm yuqori chastotali tok maydonida yaxshi qiziydi, ammo uning qovushqoq oquvchan holatga o'tish temperaturasi T_t , termodestruksiya T_{destr} temperaturasiga nisbatan yuqori (qizdirilganda u qovushqoq oquvchan holatga o'tmaydi va o'z navbatida uni yuqori chastotali tok maydonida payvandlash mumkin emas). Dielektrik qizdirish tabiiy charmning plastikligini oshishiga yordam beradi va o'z navbatida mexanik shakl berish xususiyatini yengillashtiradi. Ayrim polimer materiallarning dielektrik xususiyatlari tavsifi 3.1-jadvalda keltirilgan.

Shunday qilib yuqori chastotali qizdirishni qo'llagan holda materiallardan tugunlarni va detallarni tayyorlash imkoniyati paydo bo'lib, qaysikim bu materiallar yuqori chastotali tok maydonida qiziydi va qovushqoq oquvchan holatiga o'tadi ($T < T_{destr}$). Qutbli termoplastlar shunday xususiyatlarga ega bo'lib, bular orasida charm buyumlari ishlab chiqarishda eng ko'p tarqalgani plastifikatsiyalangan polivinilxlorid.

Charm buyumlar texnologiyasida yuqori chastotali qizdirish bilan faqtgina bir turdagi materialgagina ishlov bermay, balki turli dielektrik xususiyatga ega bo'lgan materiallarga ham ishlov beriladi, masalan poyabzal ustki qismlari va ularning astari.

Sun'iy va sintetik charmlar ham bir turdagi tuzilishda bo'lmay, ustki qismi polimerda qoplangan bo'lib, asosi bir yoki bir qancha qavatlardan iborat bo'ladi.

Bazan bir xildagi yoki bir qancha qatlamdan iborat materiallarni dielektrik qizitishda ajratuvchi qistirma (prokladka) qo'llaniladi.

Ular tuzilmaning oxirgi qatlami oralig'ida joylashtiriladi (pastki, ustki, u yoki bu).

Shu bilan birga, boshqa maqsadlar ham ko'zda tutiladi: tuzilmaning tuzilishga bo'lgan qarshiligini oshirish; agarda material tezlik bilan qizisa yoki YuChT maydonida unchalik

tezlik bilan qizimasa, ishlov beriladigan materiallardan elektrodga issiqning tezlik bilan o'tishini sekinlashtirish.

Qizitiladigan materialning sochilib oquvchi holatida elektrodga yopishib qolishining oldini olish.

Ajratuvchi (izolyator) sifatida ishlatiladigan materiallarning dielektrik va teplofizik xususiyatlari

Iadval-3.2

Materiallar	Uzoq qizitilgan da eng yuqori harorat $^{\circ}\text{C}$	Dielektrik o'tkazuvchanlik ϵ	Tg δ	Issiq o'tkazish koeffitsienti λ , $\text{Wt}/(\text{m}\cdot\text{K})$	Teshishdagi kuchlanish Ye_{pr} , MV/m
Politetraforetilen	350	1.5-2.5	$(1-3) \cdot 10^{-4}$	0.3-0.5	30
Silikonli rezina	230	2.5-3.5	$5 \cdot 10^{-3}$	0.25-0.35	25

Eslatma: ϵ , tg δ va Ye_{pr} harorat $t = 250^{\circ}\text{C}$ bo'lganda va $f = 27,12$ MGs bo'lganda aniqlangan.

Yuqori chastotada qizitishda materiallarga talablar

Iadval 3.3

Ko'rsatkichlar	Miqdor	Talablar
Dielektrik yo'qotish koeffitsienti, K ($f = 27,12$ MGs bo'lganda)	$2 \cdot 10^{-2}$ dan ko'p	Kichik qiymatlarda material nisbatan qizimaydi.
Elektr maydonini teshib o'tishdagi kuchlanish, Ye_{pr} , MV/m	5 dan ko'p	Kichik qiymatlarda teshilishi mumkin (havo harorati 20°C va nisbiy namlik 65 % bo'lganda $\text{Ye}_{\text{pr}} \approx 3.2 \text{ MV}/\text{m}$)
Ishlov berish harorati, $^{\circ}\text{C}$	210°C ortiq bo'lmagan	Yuqori haroratda yuqori chastotali energiyaning yuqori iste'moli natijasida teshib o'tish xavfining o'sishi.

Ishlov berish uchun harorat oralig'i, °C	15 °C	Nisbatan kichik oraliqda termodestruksiya oqibatida material shikastlanishi mumkin yoki kerakli optimal qovushqoqlikka erisha olmaslik sababli ishlov berish sifati yomonlashuvi
Ishchi qovushqoqlik, Pa·s	15-20	Ishchi qovushqoqlikning kattaroq miqdorida diffuzion va adgezion xususiyati yetishmasligi yoki sirt relefining yomon shakllanishi. Ishchi qovushqoqlikning kichikroq miqdorida material oquvchanligi-ning oshishi oqibatida choklarining shakllanish sifati yomonlashadi
Issiqlik o'tkazuvchanligi, kVt/(m·K)	0.1-0.5	Kichikroq miqdorda elektrodلarga yetarli issiqlik o'tkazmasligi va materialning haddan tashqari qizishi; kattaroq miqdorda - elektrodلarga issiqlikning ko'plab chiqarilishi natijasida elektr energiya sarfining ko'payib ketishi va teshib o'tish ehtimolining oshishi

Bunday maqsadlar uchun eng yaxshi material politetraforetilen (ftoroplast,teflon) hamda silikonli rezina hisoblanadi. Undan tashqari, politetraforetilen va silikonli rezina

oddiy antiadgeziyalı material hisoblanib, ishlov beriladigan materialning yopishib qolishidan yaxshi asraydi. Agarda bu zarur bo'lmasa, ajratuvchi material sifatida karton, qog'oz ishlatilishi mumkin. Ular YuChT maydonida qizisa ham issiqqa yumshamaydi va issiqlik o'tkazish xususiyati juda past.

Ularning dielektrik va teplofizik xususiyatlari 3.2-jadvalda keltirilgan. Charm buyumlar texnologiyasida yuqori chastotada qizitish bilan ishlov beriladigan, termoplast materiallarga umumiy hisoblangan, eng muhim talablar 3.3- jadvalda keltirilgan.

Tayanch iboralar: yuqori chastotali tok, aniq sig'imli kondensator, dielektrik o'tkazuvchanlik, dielektrik yo'qotish, dielektrik yo'qotish burchagi, qutbli va qutbsiz termoplastlar.

Nazorat savollari:

1. Yuqori chastotali tokga ta'rif bering?
2. Aniq sig'imli kondensator nima?
3. Yuqori chastotali qizdirishning fizik asoslariga ta'rif bering?
4. Dielektrik o'tkazuvchanlikka ta'rif bering?
5. Dielektrik yo'qotish nima?
6. Dielektrik yo'qotish tangens burchagi nima?
7. Qutbli va qutbsiz termoplastlarga ta'rif bering?
8. Termoplastik materiallarning dielektrik va taplofizik xususiyatlari deganda nima tushunasiz?
9. Yuqori chastotali qizitishda materiallarga qanday talablar qo'yiladi?

3.2. Termoplastik materiallarni yuqori chastotali payvandlash

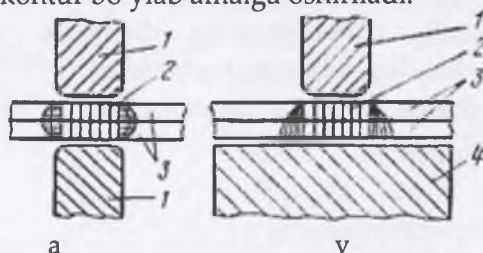
Yuqori chastotali payvandlashda biriktirilayotgan materiallar qizdiriladi va qovushqoq oquvchan holatida bog'lanish hosil qilish hududiga o'tadi, shundan keyin fazalararo chegarada o'zaro diffuziyalanish jarayoni sodir bo'ladi. Buning natijasida ajratib turuvchi chegara vaqt o'tishi bilan yo'qoladi, ya'ni yuvilgan o'tuvchi qatlamga aylanadi.

Bog'lanish hosil qilish hududidagi material harorati, jarayonning davomiyligi (vaqt) va bog'lanish bosimi, diffuzion jarayonlarning o'tish chuqurligini va intensivligini aniqlovchi omillar bo'lib hisoblanadi, ya'ni payvand chok hosil bo'lishini aniqlaydi.

Payvandlash metal elektrodlar orasida amalga oshiriladi. Elektrodlar har - xil shakllarda bo'lishi mumkin. Ikkala elektrod bir xil shaklda bo'lsa *simmetrik*, agarda elektrodlar shakli har - xil bo'lsa *assimetrik* payvandlash deb farqlanadi. (3.2-rasm).

Ijro etish texnikasiga qarab yuqori chastotali payvandlash uch usulga ajratiladi: pressli, rolikli va nuqtali;

Pressli payvandlash usulida material elektrodlar orasiga joylashtiriladi va payvandlash bir vaqtda butun ishlov berilayotgan kontur bo'ylab amalga oshiriladi.



Rasm 3.2. Simmetrik (a) va assimetrik (b) payvandlash sxemalari

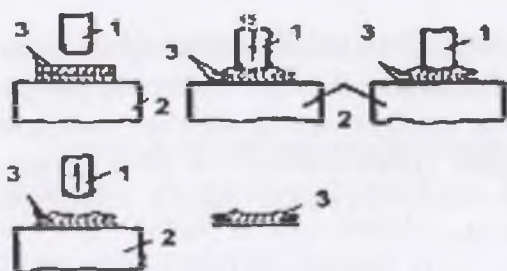
1.4-elektrodlar; 2-elektrodlar ostidagi qizdiriladigan hudud;
3-payvandlanadigan material.

Rolikli payvandlash usulida materiallar ikkala aylanuvchan disk shaklidagi elektrodlar bilan tutashtiriladi. Bularning pastgisi (yetaklovchi) payvandlash agregatining qobig'idan ajratilgan (alohida) bo'lsa, yuqoridagisi (yetaklanuvchi) esa yerga ulangan bo'ladi. Payvandlash, bevosita elektrodlar tagida joylashgan chiziqli bo'ylab amalga oshiriladi.

Nuqtali payvandlash usuli detallarning alohida joylarini tutashtirish uchun qo'llaniladi va sterjen ko'rinishdagi kichik ishchi yuzaga ega bo'lgan elektrodlar yordamida amalga oshiriladi.

Charm buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasida rolikli va nuqtali payvandlash usullari asosan qo'llanilmaydi, ko'pgina hollarda assimetrik pressli payvandlash usulidan foydalaniladi. Bunda pastgi elektrod rolini (pastgi plita) press stoli bajarishi mumkin, qaysikim unda payvandlanayotgan material joylashtiriladi, payvandlash choki shaklidagi yuqorigi elektrod esa, elektrod ushlatgichga biriktirilishi mumkin. Elektrod ushlatgich o'z navbatida himoyalovchi qatlam orqali pressning yuqori plitasi bilan tutashtirilgan, yoki erkin holatda bo'lishi mumkin va har bir yangi payvandlash davomida materialga bostiriladi.

3.2-rasmdan ko'rinib turibdiki qizitish hosil qilinayotgan hudud uzunligi va kengligi bo'yicha elektroddan katta. U payvandlanayotgan ob'ekt h_0 dan bog'liq va elektrodning chiziqli o'lchami (uzunligi, kengligi) yig'indisi sifatida hamda payvandlanadigan ob'ektning ikkilangan qalinligi bo'yicha aniqlanishi mumkin ($l_{ef} \approx l_{el} + 2h_0$). 3.3- rasmda sxematik ravishda payvandlash bosqichlari ko'rsatilgan: bosim va tok ostida ishlav berish, elektrod orqali issiqlik qaytishi, elektrodni ko'tarish.



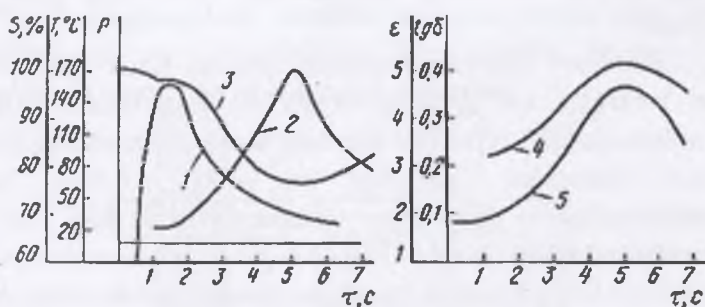
Rasm-3.3. YuChT maydonida payvandlash bosqichlari
1-2-elektrodlar,
3-payvandlanadigan material

Shunday qilib elektrodlar payvandlashda energiyani uzatish uchun, materialga bosimni yetkazish va sirtini sovutish uchun xizmat qiladi.

Ayrim hollarda dielektrik qizitishda YuChT maydonida payvandlanishga moyil bo'lmagan materiallar tutashuvi sodir bo'ladi.

Bunday hollarda termoplastik materiallardan bo'lgan oraliq qatlam qo'llaniladi, qaysikim qizdirilganda qovushqoq oquvchan holatiga o'tadi va adgezion yelim payvandli tutashma hosil qiladi.

Bunday usul bilan olingan tutashmani *yelimli birikma* deb qarash mumkin.



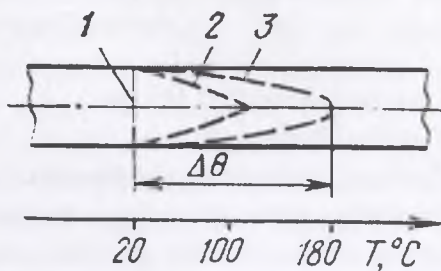
Rasm 3.4. Vaqt τ ga qarab payvandlangan joydagi nisbiy qalinlik S ning, chokdagi harorat T ning, bosim P ning, dielektrik o'tkazuvchanlik ϵ ning dielektrik yo'qotish tangens burchagi $\text{tg } \delta$ ni o'zgarishi:

1- $p(\tau)$; 2- $T(\tau)$; 3- $S(\tau)$; 4- $\epsilon(\tau)$; 5- $\text{tg } \delta(\tau)$

3.4-rasmda payvandlash jarayoni parametrlari va plastifikatsiyalangan PVX plyonkasi uchun materialning dielektrik xususiyatlari o'zgarishi, 3.5-rasmda esa qizitish jarayonida materialda temperaturaning taqsimlanishi ko'rsatilgan.

Rasm 3.5. Dielektrik qizdirishda temperaturaning material qalinligi bo'ylab taqsimlanishi

- 1-qizdirishdan oldin;
- 2- qizdirish o'rtasida;
- 3- qizdirish oxirida



3.5-rasmdan ko'rinib turibdiki, qovushqoq oquvchan holatiga mos keluvchi maksimal harorat, payvandlanayotgan material butun qalinligi bo'ylab emas, faqatgina fazalararo chegara yaqinidagi ayrim hududlarda erishiladi. Bu hudud material qalinligining 50 % dan ortiq bo'lmagan qismini egallashi zarur, faqat shunday holatda u chegaralangan hududlar bo'ylab oqish xususiyatiga ega bo'ladi va payvandlash jarayonida bosim ostidagi chok shaklining buzilishiga yo'l qo'yilmaydi.

Materialning qovushqoq oquvchi holatga o'tuvchi boshlang'ich qalinligi qancha ko'p bo'lsa, uning qolgan qismida ham shuncha ko'p bo'ladi. Bu shu bilan izohlanadiki, materialning massasi ortishi bilan elektrod bilan issiqlik o'tkazish qiyinlashadi.

Shuning uchun ham ba'zida qalinroq (2 mm dan ortiq) materialni payvandlaganda elektrodni qo'shimcha ravishda sovutish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Yuqori chastotali payvandlash uchun elektrodlar payvandlanadigan chok konfiguratsiyasiga muvofiq har xil konfiguratsiyali bo'lishi mumkin, bular yopiq konturli, to'g'ri

yoki egri, uzuq-uzuq yoki sipta chiziqli ko'rinishda. Elektrodning usti yoki o'yilgan rasm holicha bo'lishi mumkin.

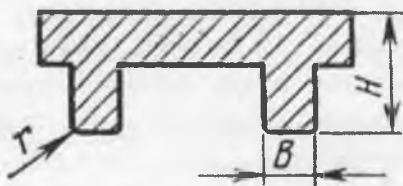
Quyida yelimli birikma mustahkamligi nuqtai nazaridan 3.6-rasmga muvofiq elektrodning optimal o'lchami keltirilgan.

Payvandlanadigan ob'ekt h_0 qalinligi bo'yicha elektrod o'lchami

Elektrod balandligi H , mm	25-30
Elektrod kenligi, B , mm	
Qatlamlarga ajratishga ishlovchi chok uchun	$V=2h_0+0.5$
Surilishga ishlovchi qo'yma chok uchun	$V=(3-4) h_0$
Ishchi sirt burchaklari qayrilish radiusi, r	$r = (0,12-0,15)V$

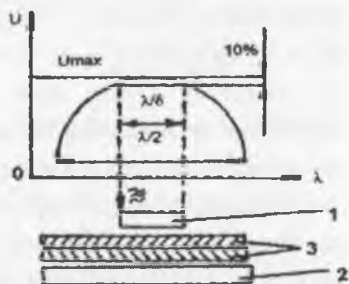
Rasm 3.6. Payvandlovchi elektrod

Elektrodning maksimal bo'lishi mumkin bo'lgan uzunligi l_e , uning butun uzunligi bo'ylab doimiy kuchlanishni saqlab turish qobiliyatidan kelib chiqib aniqlanadi.



Elektrod uzunligi bo'ylab kuchlanishning tebranishi 10 foizdan oshmasligi zarur, chunki material qizishi har xil bo'lishi mumkin, bu esa o'z navbatida payvandning notekisligiga va payvand chokning nuqsonli bo'lishiga sabab bo'ladi.

Rasm 3.7. Dielektrik qizdirishda, to'lqin uzunligi (λ)dan bog'liq holda doimiy kuchlanish (V)ni saqlab turish hududi
1,2-elektrodlar,
3-payvandlanadigan material



Doimiy kuchlanishni 10 foizgacha saqlab turish mumkin bo'lgan qism, elektromagnit tebranishlar (λ) to'liqini uzunligidan bog'liq bo'ladi va assimetrik payvandlash usuli uchun taxminan $\lambda/6$ ni va simmetrik payvandlash uchun esa $\lambda/3$ ni tashkil etadi.

Bu qism uzunligini o'z navbatida, elektrodning bo'lishi mumkin bo'lgan maksimal uzunligi (l_e), bizga ma'lum bo'lgan to'liqin uzunligi, uning tarqalish tezligi (C_e) va tebranish chastotasi (f) bog'lanishidan hisoblab topish mumkin: $f : \lambda = C_e/f$. Masalan, latun elektrod bilan nosimmetrik payvandlashda, qaysikim $C_e = 2 \cdot 10^8$ m/s, chastota $f = 27,12 \cdot 10^6$ Gs bo'lganda quyidagiga ega bo'lamiz: $\lambda = 2 \cdot 10^8 / 27,12 \cdot 10^6 = 7,37$ m va $l_e = \lambda/6 = 1,23$ m. Shuningdek $f = 40,68 \cdot 10^6$ Gs bo'lganda, o'z navbatida $\lambda = 4,92$ m va $l_e = 0,82$ m. ga teng bo'ladi.

Shunday qilib, YuChT yordamida nisbatan katta o'lchamdagi detallarni va buyumlarni payvandlash mumkin, qaysikim bu charm attorlik sanoatida ko'proq sodir bo'ladi.

Payvandlashni o'tkazish uchun zarur bo'lgan press gidrosilindridagi umumiy bosimni (manometr ko'rsatkichi orqali aniqlanuvchi), yelimlash jarayonidek ifodalash mumkin.

Payvandlash agregati pressiga zaruriy bosimni o'rnatish uchun, chok yuzasi C_{sh} va payvandlanayotgan chok uchun talab etilayotgan solishtirma bosim P_{sh} miqdorini bilish kifoya.

Ayrim hollarda payvandlovchi jihozning texnik xujjatida maksimal bosim $|p|$ ko'rsatiladi, bu esa pressning mexanik quvvatini xarakterlaydi va press gidrosistemasidagi maksimal solishtirma bosimning gidrosilindr porshenining yuzasiga bo'lgan nisbatidan aniqlanadi. Pressning maksimal bosimini bila turib bir davr ichida payvandlash mumkin bo'lgan chokning maksimal yuzasini aniqlash mumkin bo'ladi:

$$S_{max} = |p| / P_{sh} \quad (3.3.)$$

va o'z navbatida chokning istalgan eni b uchun, uning maksimal uzunligini topish mumkin.

$$l_{max} = S_{max} / b \quad (3.4.)$$

Taajublanarliki, faqatgina $l_{max} \leq l_e$ qiymat eng qulay hisoblanadi. Bundan o'zga holatda chokning bo'lishi mumkin bo'lgan maksimal uzunligi deb l_e kattalikni hisoblash mumkin bo'ladi.

Payvand choklarning sifatiga elektrodning material sathiga o'rnatish chuqurligi sezilarli ta'sir ko'rsatadi va doimiy ravishda pressda optimal bosimni o'rnatish yo'li bilan boshqarib, sozlab boriladi. Elektrodning materialga nisbatan o'rnashish chuqurligi Δh_{sv} (payvandlash chuqurligi) quyidagi formula orqali topiladi.

$$\Delta h_{CB} = (h_e / h_1) 100 \quad (3.5)$$

bu yerda: h_e -elektrodning materialga botish (o'rnashish) chuqurligi, mm; h_1 - jarayon boshlanishiga qadar payvandlanayotgan material qalinligi, mm.

Eng qulay va eng yaxshi payvand chok mustahkamligiga $\Delta h_{CB} \approx 20-40\%$ bo'lganda erishiladi, $\Delta h_{CB} \approx 60\%$ bo'lganda esa, ko'p hollarda ikki tomonlama payvandlash ro'y beradi va buning oqibatida materialning teshilib, qirqilib qolish ehtimolligi oshadi.

Payvand chok mustahkamligi uning sifatini aniqlovchi asosiy ko'rsatkich va u payvandlash tartibidan bog'liq. Yuqori chastotali payvandlash uchun mo'ljallangan qurilmalarining ko'plarida faqatgina anod toki kuchi va vaqt sozlanadi. Ular asosida issiqlik miqdori va quvvati aniqlanadi. Payvandlash vaqti asosan material turidan, uning tuzilishidan va qalinligidan bog'liq. Odatda, yupqa (1 mm gacha) pardalar uchun payvandlash vaqti 3-4 s, ayrim hollarda bundan ham kamroq, to'qima va noto'qima asosli sun'iy charmlar uchun 10-12 s ni tashkil etadi. Payvandlash tugatilgandan va tok uzilgandan keyin yana bir necha sekund chok shakl barqarorligini saqlab qolishi uchun bosim ostida sovitiladi.

Sovutish davri bo'lmaganda, shakl bir xil bo'lmaydi, bu o'z

navbatida buyumning estetik ko'rinishini buzadi va chok mustahkamligini pasayishiga olib keladi.

Sun'iy charmlar uchun payvand chok mustahkamligi, ipli chok mustahkamligiga yaqin bo'lishi kerak, plyonkarni payvandlashda esa payvandlanayotgan materialning mustahkamligiga yaqin bo'lishi zarur.

Turli YuChT qurilmalarida sun'iy materiallardan tayyorlangan detallarni payvandlash optimal tartibi

Jadval-3.4.

Payvandlanadigan materiallar	Payvandlanadigan detallarning umumiy qalinligi, mm	YuChT qurilma	Payvand chok yuzasi, sm ²	Payvandlash parametrlari		Payvand chokining optimal mustahkamligi, N/sm
				Davomiylik τ , s	Anod tokining kuchi, I, A	
Ikki qatlam g'ovak monolitli yoki monolit charm-attorlik T-markali sun'iy vinilcharmi	2,4-2,8	UZP-6000 (NRB)	30-40	3	1	35-40
			60-70	4	0,9	
			150-160	10	1,2	
Ikki qatlamli g'ovak monolitli charm-attorlik T-markali sun'iy vinilcharmi + bir qatlam astarlik PVX plyonkasi	2,7-3,0	UZP-6000	60-70	20	1,3	25
Bir qatlam astarlik loklangan T-markali sun'iy vinilcharmi + bir qatlam PVX plyonkasi	1,6-1,8	LGE - ZB	9-13	5	0,8	25

Charm-attorlik buyumlarini ishlab chiqarish sanoatida payvandlash jarayonini optimizatsiyalash eksperimentni

matematik rejalashtirish uslubi yordamida o'tkaziladi. Buning uchun optimizatsiyalash kriteriyasi (bahosi) sifatida payvand chok mustahkamligi qabul qilindi.

Turli YuChT qurilmalarida sun'iy materiallardan tayyorlangan detallarni payvandlash optimal tartibi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Tayanch iboralar: termoplastik materiallar, simmetrik va assimmetrik payvandlash, pressli payvandlash, rolikli payvandlash, nuqtali payvandlash, payvand chok konfiguratsiyasi, payvandlovchi elektrod, payvand chok mustahkamligi.

Nazorat savollari:

1. Termoplastik materiallarni yuqori chastotali payvandlash deganda nimani tushunasiz?
2. Simmetrik va assimmetrik payvandlash nima?
3. Pressli payvandlashga ta'rif bering?
4. Rolikli payvandlashga ta'rif bering?
5. Nuqtali payvandlashga ta'rif bering?
6. Dielektirik qizdirishda temperaturaning material qalinligi bo'ylab taqsimlanishiga izoh bering?
7. Payvand chok mustahkamligi nimalarga bog'liq?

3.3. Yuqori chastotali payvandlash turlari

Poyabzal va charm-galantereya mahsulotlarini ishlab chiqarish sanoatida payvandlash konturi bo'ylab detallarga naqsh solib payvandlash; payvandlanayotgan detallarni qirqish bilan payvandlash; payvandlash bilan aplikatsiyalar o'rnatish; metal elektrodlar yordamida buyumga va detallar yuzasiga uncha katta bo'lmagan dekorativ naqshlarni siqib o'rnatish kabi payvandlash usullari qo'llaniladi.

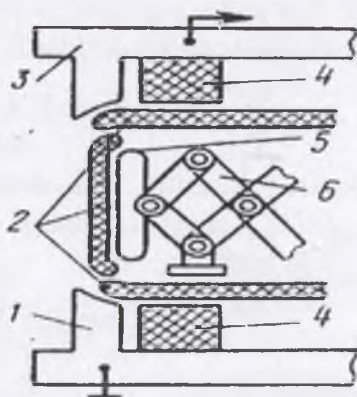
Yuqori chastotali toklar yordamida payvandlash boshqa

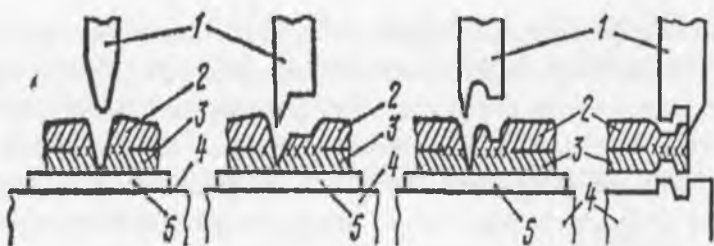
biriktirish uslublariga nisbatan bir muncha ustunlikka ega bo'lib, payvandlashda detallarni biriktirishdan tashqari shakli barqaror dekorativ naqshli choklarni olish imkoniyatini beradi. Bu esa payvandlash hududida material qovushqoq oquvchan holatiga keltirilishi va yengil shakllanishi tufayligina amalga oshiriladi. Materialning bu xossasi tufayli olingan naqsh elektrodning o'sha qismidagi ya'ni, payvandlanayotgan material bilan aloqada bo'lgan qismidagi shakli bilan aniqlanadi. Shunday qilib faqat tekis, yoyiq detallarni emas balki hajmli detallarni ham payvandlash mumkin. Buning uchun elektrodlar va yetarlicha bosimni ta'minlovchi maxsus konstruksiyali qurilmalar kerak bo'ladi (3.8-rasm).

Payvandlanadigan qismlarning hamma payvandlanadigan qatlamlari termoplastik bo'lsa, erigan material elektrodning satxi bo'ylab teshib o'tadigan bosim bilan amalga oshiriladi, agarda termoplastik bo'lmasa ustki qatlamni bosib keyin pastki qatlam mexanik holatda qirqish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bunday hollarda elektrodlar chopqich shaklida bo'lib, ba'zida esa payvandlashdan tashqari kesuvchi qirrasi (kromka) xam bo'ladi (3.9-rasm).

Rasm 3.8. Fazoviy shaklda bo'lgan buyumlarni payvandlash (hajmli payvandlash)

1,3,5-elektrodlar;
2-payvandlanadigan (yoki shakllantiriladigan) qismlar;
4-siquvchi tayanchiqlar;
6-bosimni hosil qiluvchi mexanizm va elektrod 5 ni ko'ndalangiga siljishi.



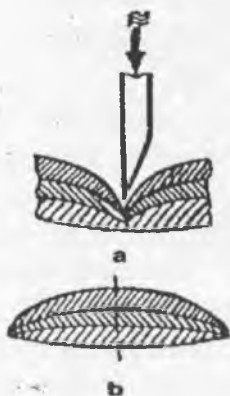


Rasm 3.9. Bir vaqtning o'zida qirqib payvandlaydigan elektrodning turli shakllari

1-elektrodlar; 2,3-payvandlanadigan materiallar (qatlamlar);
4-plita (pastki elektrod); 5-qistirma (prokladka).

Elektrod - keskich yordamida (rasm 3.10,a) dekorativ effektli naqshlarni va detal milkini buklovchi (rasm-3.10,b) operatsiyalarini bajarish mumkin.

Bunda yuqori qatlam pastgi qatlamga suyultirib yopishtiriladi va ular kontur bo'ylab payvandlanadi, lekin bunday payvand choklar yuqori mustahkamlikka ega bo'la olmaydi. Bunday usul qavariq shaklli har-xil dekorativ elementlarni hosil qilishda keyin esa poyabzal ust qismiga yoki charm - attorlik buyumlariga biriktirishda qo'llaniladi. Jarayon ikki bosqichda amalga oshiriladi.



Rasm 3.10. Elektrod-chopqich yordamida dekorativ elementlar olish

a - chekkalar bo'yicha payvandlash sxemasi; b - dekorativ elementni qirqish

Birinchi bosqichda elektrod chopqich material bilan aloqaga keltirilib, tok yoqiladi va material elektrod bilan aloqa xududida qovushqoq oquvchan holatiga kelguncha qizdiriladi. Ikkinchi bosqichda bosim oshiriladi va material

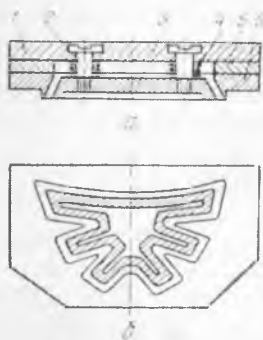
elektrod chopqich bilan qirqiladi. Bunday usul sun'iy charmlardan tayyorlanadigan astarsiz yozgi pantolet turidagi poyabzallar ustki qismini tayyorlashda o'z tatbiqini topgan. Shunday poyabzallarni tayyorlash uchun 3.11-rasmda iskanjaning yuqori plitasiga o'rnatiladigan elektrod chopqich ko'rsatilgan. Jarayon quyidagicha o'tkaziladi: elektrodni uzatib tok yoqilgach material qiziydi so'ngra bosim ko'paya boshlaydi va satxi bo'ylab chekkalari qizdirilib suyuqlirilib siqish bilan gul solinadi; tok o'chiriladi va qisqa oraliqdan so'ng (2 soniya atrofida) sovitish uchun iskanjaning yuqori plitasi chopqich bilan katta kuch ta'sirida materialni qirqadi.

Qirqib payvandlash usuli termoplastik materiallarni termoplastik bo'lmagan mteriallar bilan biriktirish uchun ham qo'llanilishi mumkin, masalan, poyabzal ustini tashqi qismi sifatida bir qatlamli tuzilishdagi sintetik charm va astarlik sifatidagi paxta ipidan to'qilgan mato.

Rasm 3.11. Yozgi poyabzalning ustki qismini qirqish bilan payvandlash uchun elektrod chopqichining kesigi

(a) va pastdan ko'rinishi (b)

1-tepadagi plastina; 2-yo'naltiruvchi shtif; 3-payvandlaydigan qism; 4-prujina; 5-tiqin; 6-chopqich.



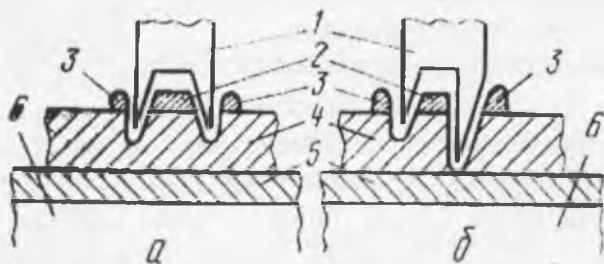
Bunday hollarda biriktiriladigan qatlamlar orasiga termoplastik parda qo'yiladi yoki satxlardan bittasiga termoplastik yelim suriladi, bunday holda ularning har biri biriktiruvchi bo'g'im vazifasini bajaradi. Qirqib payvandlash jarayonida yelimda payvandlangan chok hosil bo'ladi. Jarayon ikki bosqichda o'tadi: birinchisida termoqayishqoq materiallarni qizitish va payvandlash, ikkinchisida (tokni o'chirgach) mexanikaviy qirqish.

Zamonaviy uskunalarda qirqib payvandlash uchun elektr tokini yoqish va o'chirish hamda iskanjadagi bosimni avtomatik ravishda boshqarib turish ko'zda tutilgan.

Elektrodlar odatda qattiq metallardan- instrumental po'latdan, ayni paytda odatiy payvandlashlar uchun ular ko'pgina hollarda latun, mis yoki alyumindan tayyorlanadi. Payvandlash vaqtida iskanja plitasini ishdan chiqarishga sababchi bo'ladigan teshib o'tishning oldini olish uchun izolyatsiyalovchi qistirmalar qo'llanilishi mumkin, qirqib payvandlashda esa bu amalda zarur hisoblanadi. Bunday maqsadlarda erishish uchun eng yaxshi material elektrokarton hisoblanadi.

Applikatsiyalarni payvandlash (3.12-rasm) – bu payvandlanadigan qismlarni alohida ajratish bilan payvandlashga o'xshash jarayon.

Applikatsiyalarni detallarning istalgan yeriga yoki satxiga yopishtirish mumkin. Birinchi holda jarayon shunday tuziladiki, elektrod chopqich yopishtiriladigan plyonkani uning asosiga taxminan 30 % o'rnatiladi va materialni kesadi (3.12-rasm, a). Ikkinchi holatda esa bir vaqtning o'zida detalni materialdan ajralishi vujudga keladi (3.12-rasm, b).



Rasm 3.12. Applikatsiyalarni yopishtirish

1-elektrod-chopqich; 2-yopishtiriladigan material qismi;
4-boshqa material yopishtiriladigan material; 5-tiqin (prokladka);
6-plita (elektrod).

Yuqori chastotali qizitishda payvandlanadigan plyonka tomoniga maksimal haroratini siljitish maqsadida elektrodni qizitishni qo'llash mumkin. PVX plyonkasidan qilingan applikatsiyalar uchun elektrod 100-150 °C haroratgacha qizitiladi.

Termoqovushqoq plyonkalardan yoki sun'iy va sintetik charmlardan qilingan detallarga va buyumlarga metall elektrod yordamida gul bosib pardozlash texnologiyasi sxemasi bo'yicha payvandlash jarayoniga o'xshaydi.

Materialning hammasi yoki uning faqatgina yuqori qatlami qovushqoq oquvchan holatigacha qizdirilib, elektrodning bosimi bilan gul solinadi. Gul solish uchun o'yilgan chuqurlik turlicha bo'lishi mumkin. Ular elektrodning ishchi qismi o'lchamiga va material qalinligiga bog'liq bo'lib, 0.02 mm dan 0.8 mm gacha o'zgarib turadi.

Yuqori oquvchan haroratga (100-140 °C) ega bo'lgan materiallar uchun elektrodni qizitish mumkin. Bu bilan shakllanish vaqtini qisqartirish mumkin, ammo gul bosish aniqligi pasayadi, chunki sovuq elektrodni bezashdan keyin shakllarning ko'rinishi uchun ishlatish mumkin (bu holatda tok o'chiriladi), qizigan elektrodlar esa chamasi shakl ko'rinishini yaxshi bermaydi. Shu vaqtning o'zida qizigan elektrodni falga orqali rasmlarni bosib tushirish uchun ishlatish mumkin. ular falgadan bezatiladigan satxga bo'yoqlarni o'tkazishga va uning materialga bo'lgan adgeziyasini oshirishga imkon yaratadi.

Shunday qilib xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, qo'llaniladigan polimer materiallarining keng turlariga qaramasdan, ishlov berishda ularning barchasi polimerlar sinfiga mansub bo'lgan umumiy xossalarga va o'zlariga xos xususiyatlarga ega.

Bu xususiyatlardan biri, ularning harorat ta'sirida yuqori elastiklik holatidan qovushqoq oquvchan holatga o'tishi va sovutilganda berilgan shakl barqarorligini to'la namoyon qilishidir. Yuqori chastotali payvanlash uslubining afzalligi

shundan iboratki, ekologik toza jarayon, ishlov berish milki juda aniq va material sarfiga yo'l qo'yilmaydi.

Payvandlash uslubining asosiy kamchiligi bu doimiy ravishda payvandlanayotgan material qalinligini hisobga olish zarur, aks holda payvand chok sifatiga baho beruvchi yagona ko'rsatgich, chok mustahkamligi pasayishiga olib kelishi mumkin.

Tayanch iboralar: yuqori chastotali payvandlash turlari, elektrod keskich, qirqib payvandlash usuli, applikatsiya, termoqovushqoq plyonka, yuqori oquvchan harorat.

Nazorat savollari:

1. Termoplastik polimer materiallarining asosiy xususiyatlariga nimalar kiradi?
2. Yengil sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishda yuqori chastotali toklardan qaysi maqsadlar uchun qo'llaniladi?
3. Yuqori chastotali toklar yordamida ishlov berishda polimer materiali qanday joylashtiriladi?
4. Payvand chok hosil bo'lishi nima bilan aniqlanadi?
5. Payvandlashda qo'llaniladigan elektrodlar qanday shakllarda bo'ladi?
6. Simmetrik va assimetrik payvandlashning farqi nimada?
7. Ijro etish texnikasiga qarab yuqori chastotali payvandlash necha usulga ajatiladi?
8. Pressli payvandlash usuli qanday amalga oshiriladi?
9. Rolikli payvandlash usuli nimadan iborat?
10. Nuqtali payvandlash deganda nimani tushunasiz?
11. Adgezion yelim payvandli tutashma qaysi paytda hosil bo'ladi?
12. Yuqori chastotali toklar yordamida payvandlashda qo'llaniladigan elektrodlar qanaqa konfiguratsiyalarga ega bo'lishi mumkin?
13. Elektrodning maksimal bo'lishi mumkin bo'lgan uzunligi qanday aniqlanadi?

4. CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQARISHDA BOSIM OSTIDA QUYISH VA EKSTRUZIYA

Poyabzal, sanoatda ishlab chiqariladigan mahsulotlarning asosiylaridan bo'lib, asosan inson oyog'ini tashqi muhitdan himoya qilish funksiyasini bajaradi.

Hozirgi zamon poyabzalini quyidagi belgilariga qarab tasniflash mumkin: belgilangan ko'rsatmasiga qarab, ko'rinishiga qarab, qo'llaniladigan materialiga qarab, biriktirish uslubiga qarab va boshqalar.

Belgilangan ko'rsatmasi nuqtai nazaridan poyabzallarni kiyib-yurish sharoiti va yil fasllariga nisbatan quyidagilarga bo'lish mumkin: kiyib yurish sharoitiga qarab (kundalik, uyga kiyiladigan, yo'lda kiyiladigan, katta yoshga mo'ljallangan, maxsus, ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan, sport va b.); yil fasllariga qarab (qishki, kuzgi, bahorgi, yozgi va mavsumbop).

Bulardan tashqari taglik uchun qo'llaniladigan materialiga qarab poyabzallar quyidagi guruhlariga bo'linadi: tabiiy charmdan, daraxt po'slog'idan, kigizdan, rezinadan, plastiklardan, polivinilxloriddan, poliuretandan va termoplastik elastomerlardan. Ko'rsatib o'tilgan taglik materiallari sintetik va tabiiy kelib chiqishga ega bo'lishi mumkin. Ko'pgina tabiiy materiallarni tanqisligini, ular assortimentini kengaytirish iloji yo'qligini va ishlov berish murakkabligini e'tiborga olib, ular o'rniga keng assortimentli sintetik polimerlarni qo'llash va ularni qo'llash texnologiyalarini takomillashtirish hozirgi kunning dolzarb ishlaridan biriga aylanib bormoqda.

Shu bilan birga sintetik tagliklarni tayyorlashning asosiy istiqbolli yo'llaridan biri bu quyish uslubidir.

Quyish usuli deb shunday usulga aytiladiki, bunda material yoki modda suyuq yoki qovushqoq oquvchan holatda ma'lum shaklni to'ldiradi va qovushqoqligi oshgandan so'ng o'sha shaklning ichki geometrik qiyofasini qabul qilib shakllanadi.

Quyish o'z navbatida shakl berishning bir ko'rinishi bo'lib,

poyabzal ishlab chiqarish sanoatida quyish usuli bilan bir qancha detallar (taglik, patak, yarim patak, gelenkalar, poshna, o'kchalar) hamda butun shakllangan poyabzallar tayyorlanadi.

Quyishning poyabzal ishlab chiqarishda qo'llashning maxsus usuli bu qolipga tortilgan poyabzal tagcharmini to'g'ridan-to'g'ri barqaror bosim ostida quyishdir. Bunga **quyma birikma** deyiladi.

Hozirgi kunda poyabzal ishlab chiqarish sanoatida quyish usulining asosan uch turdagi ko'rinishi mavjud bo'lib, bular: mikroyacheykali PU -larni suyuq shakl berish uslubida quyish, PVX - plastizollarni quyish va bosim ostida quyish.

Bosim ostida quyish- shakl to'ldiriladi va buyumni shakllanishi normal shakllanishdan sezilarli darajada farqlanuvchi yuqori yuqori bosim natijasida sodir bo'ladi;

Plastizollarni quyish – shaklni to'ldirish bosimsiz suyuqlikni oqishi evaziga to'ldiriladi yoki uncha katta bo'lmagan tashqi bosim bilan amalga oshiriladi, buyumni shakllanishi esa odatdagi shakllanishdan farqlanadi;

Shaklda polimer material hosil bo'lishi yoki suyuq shakl berish – shakl boshlang'ich tarkibiy qismlarning qovushqoqligi past bo'lgan suyuqlik aralashmasi bilan to'ldiriladi, bunda polimer materialning hosil bo'lishi qolipda buyumning shakllanishi bilan bir vaqtda sodir bo'ladi. Bosim ostida quyish usuli bilan termoplastlardan, termoelastoplastlardan, rezina qorishmalaridan va reaktoplastlardan buyumlar tayyorlanadi. Plastizollarni quyish plastifikatorda jelatinlanadigan polimer suspeziyalaridan buyumlar olish uchun ishlatiladi. Suyuq shakl berish, suyuq PU tarkibiy qismlaridan taglik quyishni o'z ichiga oladi, ya'ni reaksiyaga qobiliyatli oligomerlar yopiq press- formaga quyiladi va u yerda g'ovak hosil qilish, qotishish, tikishish va bir - vaqtning o'zida taglikni tortilgan tanavorga qotirish jarayoni amalga oshiriladi.

**Poyabzal tayyorlashda bosim ostida quyish uchun materiallar
xususiyatlari va qo'llanilishi**

Jadval-4.1

Quyiladigan detal, tugun, buyum,	Material	Xususiyati va alohida ko'rsatkichlari
Alohida quyila- digan poyabzal tag detallari va tagliklar	PVX – plastikat	Monolit tuzilmali (zichligi 1,1-1,4 g/sm ³ atrofida), G'ovak tuzilmali (zichligi 0,8-1 g/sm ³); barcha turdagi poyabzallar uchun qo'llaniladi
	Poliizopren va boshqa kauchuklar asosidagi rezina qorishmalari	Monolit va g'ovak tuzilmali (zichligi 0,5 g/sm ³ gacha); barcha turdagi poyabzallar uchun qo'llaniladi
	Poliuretan termoelasto- plastlari (TEP)	Yemirilishga chidamliligi yuqori
	Etilen va vinilasetat sopolimerlari (EVA)	Yengil g'ovak tuzilmali (zichligi 0,2-0,5 g/sm ³ atrofida); uzluksiz ekspluatatsion kuchga ta'sirlanmaydigan yengil (jumladan bolalar) poyabzallar uchun qo'llaniladi
	PVX va butadien-nitril kauchuk qorishmasi (BNK)	Benzin va moylarga chidamli maxsus poyabzallar uchun taglik
	Divinilstirol termoelastoplastlari (STEP)	Monolit tuzilmali (zichligi 1 g/sm ³) va g'ovak tuzilmali (zichligi 0,7-0,8 g/sm ³) sport, bolalar, yengil ko'cha poyabzali uchun qo'llaniladi

Poshnalar	Polietilen, polipropilen, poliamidlar, butadien-akrilonitril sopolimerlari (ABS), zarbaga chidamli polistirol, rezina qorishmalari	ABS materialidan tayyorlanadi-gan poshnalar yaxshi bo'yoqlanadi, shu sababli qoplamasiz qo'llash mumkin
Poshna osti detallari (naboyka)	Poliuretan termoelastoplastlari (PUTEP) Poliuretan TEP va PVX qorishmalari Rezina qorishmalari	Yemirilishga chilamliligi yaxshi
Qo'ygichlar	Polietilen, polipropilen, poliamidlar	Patak bilan birgalikda yoki patakka biriktirish uchun poyabzal iziga alohida quyiladi
	Poliefir qatronlari asosi-dagi stekloplastiklar	Bevosita poyabzal izida qizdirilgan holatda shakllantiriladigan qo'ygichlar uchun
Plastmassa qoliplar	Yuqori zichlikli polietilen, polipropilen	Qolip uchun yarim tayyor maxsulot quyilishi mumkin, qaysikim keyin nusxalovchi stanoklarda ishlov beriladi
Poyabzal ustki qismi, yaxlit shakllangan poyabzal	PVX-plastikat, poliuretanli TEP, rezina qorishmalari	Noqulay ob-havo sharoitida foydalanish uchun poyabzal, sport va ish poyabzallarining ba'zi turlari

PVX-plastizollar esa to'liq shakllangan polimer poyabzallarni quyish uchun qo'llaniladi. Bu usul asosan emulsion PVX - ni plastifikator bilan aralashtirganda qaymoqqa o'xshash pasta hosil bo'lishiga asoslangan. Hosil bo'lgan pasta 180 °S da qizdirilganda stabilizator qatlami buziladi va plastifikator polimer bo'laklariga o'tishi natijasida manolit polimer qatlami hosil bo'ladi.

Bosim ostida quyishning hozirgi zamon tushunchasi bu rezina qorishmalaridan, termoplastlardan va termoplastlardan tayyor mahsulotlar olish demakdir. Bugungi kunda poyabzal ishlab chiqarish sanoatida keng assortimentdagi termoplast, rezina qorishmalari va hozircha cheklangan miqdordagi reaktoplast materiallari qo'llanilib kelinmoqda (4.1-jadval).

Polimer materiallardan bosim ostida quyish usuli bilan oldindan shakl berilgan detallarni tayyorlash 25 - 50 % ga mehnat unumdorligini oshiradi va 25 - 30 % ga chiqimlar miqdorini kamaytiradi.

Hozirgi kunda fanda quyish usulini takomillashtirish borasida ikki yo'nalishda ilmiy izlanishlar olib borilmoqda, bular - xom ashyoning tarkibiy qismini yaxshilash va optimal texnologik tartib yaratish.

Birinchi yo'nalish quyidagilarni o'z ichiga oladi: - taglik uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan istiqbolli sintetik materiallarni izlash va ularni tarkibini o'rganish, shuningdek ularning ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash va poyabzal taglik detallarini tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish.

Ikkinchi yo'nalish o'z navbatida quyish mashinasining asosiy qismlari konstruksiyasini o'zgartirish, hamda ularni tayyor mahsulot sifati bilan bog'liq qonuniyatlarini aniqlash bilan bog'langan.

4.1. Polimerlarni qayta ishlash jihozlarining rivojlanish tarixi va turlari

Yuqori molekulyar birikmalarga ishlov berish texnologik usullari va jihozlari, insonning o'z manfaatlari uchun modifikatsiyalashtirilgan birinchi yuqori molekulyar birikma (YuMB) kauchukka nisbatan yaratila boshlangan. Polimerlarni qayta - ishlash uchun yaratilgan birinchi mashina bu kauchuk uchun «plastikator» bo'lib, u 1820 yilda Angliyalik olim T.

Xankok tomonidan ishlab chiqilgan. Bundan bir - necha yil keyin 1835 yilda AQSh da E.Shaffe tomonidan kauchukka qo'shimcha komponentlarni kiritish uchun bug' yordamida qizdiriladigan ikki valikli qoruvchi valslar yaratilgan. Bu valslar hozirgi kungacha qo'llanilib kelinmoqda.

Birinchi porshenli ekstruderlar 1845 yil Angliyada T. Byulli va R.Brumenlar tomonidan yaratilgan. Bu mashinalar asosan kabellarni qobiqlash uchun ishlatilgan. Ammo lekin, porshenli ekstruderlar davriy ish uslubiga ega bo'lib, o'sha davrda kabellarni qobiqlash uchun uzluksiz ishlaydigan ekstruderlarga ehtiyoj juda katta edi. Shu paytlarda, ya'ni 1867 yilda Angliyalik olim M.Grey tomonidan chervyakli ekstruder konstruksiyasi yaratildi va fanda yangi yutuqlarga erishildi.

1870 yilda kelib D.S.Smit va D.D.Loklar tomonidan bosim ostida quyuvchi birinchi mashinalar ixtiro qilindi. Vaholanki bu mashinalar yengil metallarni quyish uchun yaratilgan bo'lsada, keyinchalik ular asosida plastmassalarni quyishga mo'ljallangan mashinalar yaratildi.

Shunga qaramasdan XX chi asrning 40 - chi yillarigacha quyish texnikasi takomillashib kelgan bo'lsa hamki, massasi 100 gr dan ortiq mahsulot tayyorlashga qurbi yetmasdi. Faqatgina 1948 yilda kelib Angliya va AQSh da og'irligi 2 kg ga yetadigan buyumlarni quyishga mo'ljallangan mashinalar ixtiro qilindi. Shu vaqtdan boshlab barcha sanoati rivojlangan davlatlarda bu usul takomillashtirila boshlandi va o'z o'sish yo'liga kirdi, hamda keng maqsadlar uchun foydalanila boshlandi.

Poyabzal sanoatida esa 1950 yillar o'rtasida kelib PVX materialidan polimer poyabzallar olish uchun qo'llanila boshlandi va 1960 yillardan boshlab sanoatda keng qo'llanildi.

Hozirgi kunga kelib sanoatda poyabzal polimer tagliklarini tayyorlash uchun ko'p seksiyali rotorli agregatlar ishlab chiqarilmoqda. Bular yordamida manolit, g'ovak, bir, ikki yoki ko'p rangli tagliklarni olishga erishilmoqda.

Bugungi kunda sanoatda qo'llanilayotgan barcha quyish mashinalarini quyidagi belgilariga qarab ajratish mumkin: ko'rsatadigan xizmat turiga qarab (maxsuslashtirilgan yoki universal); press qurilmasi va quyish yuritmasining turiga qarab (mexanik, gidravlik, gidromexanik); quyish va plastikatsiya qilish qurilmasining ta'sir etish tartibiga qarab (chervyakli, porshenli va chervyakli – porshenli); press - formalar soniga qarab (bir va ko'p pozitsiyali); press-formalarning harakatlanish xarakteriga qarab (harakatlanmaydigan, to'g'ri proeksiya bo'ylab harakatlanadigan va aylanma traektoriya bo'ylab harakatlanadigan (rotorli quyish mashinalari)).

Hozirgi vaqtda keng turdagi quyish mashinalarining mavjudligi, texnologlarga o'z navbatida poyabzallar uchun detallar tayyorlashda eng ratsional va iqtisodiy samaralisini tanlashga imkon bermoqda.

Poyabzal tagligi uchun ishlatiladigan materiallar assortimenti kengayishi va quyish texnologiyasini takomillashtirilishi, o'z navbatida quyish mashinalarining har - xil konsruksiyalarini yaratilishiga sharoit yaratib bermoqda. 4.2 va 4.3 jadvalda «Klyokner Ferromatik Desma» (Germaniya) firmasining poyabzal tag detallarini ekstruziya va bosim ostida quyish jihozlarining assortimenti keltirilgan.

Quyish agregatining texnologik imkoniyatlarini kengaytirish uchun bir agregatga bir-nechta (D797/798S agregatiga 5 ga teng) quyish injeksion bo'laklari o'rnatiladi. Bundan asosiy maqsad har-xil rangli poyabzal tagligini olish. Purkash bo'lagining keng texnologik imkoniyatlariga egaligi, termoplastik materialdan botinka va etik olish imkoniyatini beradi. Masalan: PSA 221 va PSA 212 ni bir agregatga kombinatsiyalab, birida poyabzal ust qismini, ikkinchisida esa poyabzal tagligini quyish mumkin.

**Klyokner Ferromatik Desma» firmasining poyabzal tag detallarini
ekstruziya va bosim ostida qo'yish jihozlari assortimenti**

Iadval-4.2

Qo'llash xududi	Taglikni poyabzal ostiga to'g'ridan – to'g'ri quyish.							
Mashina turi	D 721/2 S	D 781S	D 782S	D 783S	D 784S	D 785S	D 786S	D 787/798S
Kompozitsiya ga ishlov berish uslubi	Eks-truziya	Bosim ostida quyish						
Ishlov beriladigan material turi	PVX, TEP	PVX, TEP, granulashtirilgan PU					PVX, TEP, granulashtirilgan PU, Poliamidlar	
Ishlov berila-yotgan material miqdori yoki ranglar soni	1	1	1	2	2	2/3	2/3	5
Injeksion bo'lak markasi, RSA	300	211		210/211		210/211		4x210 1x211
Press - formalar soni	2	4,6,12,14				6,12,14,18		18
Press-formaning siqish kuchi, kN	60							160
Press – forma o'lchami,mm	170 x 395	200 x 400				200 x 430		200 x 430
Tumshuq osti detalini quyish uchun qurilma mavjudligi	-	ha	-	ha	-	ha	ha	
Qolip yo'li mm/grad	120							150

Iadval 4.2 davomi

Qo'llash xududi	Shaklangan tagliklar quyish							
Mashina turi	D 731 S	D 732S	D 860 S	D 862S	D 865 S	D 866 S	D 870 S	D 966 S
Kompozitsiya ga ishlov berish uslubi	Bosim ostida quyish			Ekstruziya		Bosim ostida quyish		
Ishlov beriladigan material turi	Rezina			PVX, TEP				Rezina
Ishlov berilayotgan materiallar miqdori yoki qismlar soni	1	1	1	1/2	1	2	1	1/2
Injektsion bo'lakning markasi RSA	121		860 061 062	300	212	212/ 212	009/ 010 /012	105-42 -20 104-45 -10
Press-formalar soni	12(14)		1	1	6/10	6/10	2	1
Press-formaning siqish kuchi, kN	46		600	500	70 (800)	50 (1000)	800	2500
Press-forma o'lchami, mm	200 x400		410x 500	-	296 x 395	296 x 395	-	560 x 480
Buyum balandligi, mm			350			90		
Qolip yo'li, mm / grad	120							
Tumshuq osti detalini qo'yish uchun qurilma mavjudligi	-		ha	yo'q				

jadval 4.2 davomi

Qo'llash xududi	Etik va botinka tayyorlash uchun					
Mashina turi	D 603 S	D 611 S	D 629 S	D 639	D 618	D 709
Kompozitsiyaga ishlov berish uslubi	Bosim ostida quyish					
Ishlov beriladigan material turi	PVX, TEP					
Ishlov berilayotgan material miqdori yoki ranglar soni	2			3/4	2	1
Injeksion bo'lakning markasi, RSA	212/210	221/212	221/222	221/221	221/212	212
Press-formalar soni	10	10	6,8,10		10	
Press - forma-niing siqish kuchi, kN	300	600,30 (1500)	88,44 ((3600/3 500)	-	600, 700	150
Press-forma o'lchami, mm	200 x400	250 x400	200 x 400			171 x 381
Qolip yo'li mm / grad	22º	-	20º		-	19º
Buyum balandligi, mm	115/180	450			300	200
Tumshuq osti detalini quyish uchun qurilma mavjudligi	Y O' Q					

**«Klyokner Ferromatik Desma» firmasi quyish mashinalari
injeksion bo'lagining texnik ma'lumotlari**

Iadval 4.3

Tavsif elementi	Termplastlar uchun				Rezina qorishmalari uchun	
	RSA210	PSA211	PSA212	PSA221	140-4510	PSA112
Chervyak uzunligi- ning diametriga nisbati	18	18	18	18	10	12
Chervyak diametri, mm	55	65	65	90	45	65
Chervyak aylanish chastotasi (boshqa- riladigan), S ⁻¹	25-260	20-265	20-265	15-190	20-180	20-135
Chervyak yo'li, mm	210	150	230	300	Ma'lumo t yo'q	230
Porshen diametri, mm	-	-	-	-	65	-
Porshen yo'li, mm	-	-	-	-	230	-
Maksimal purkash (quyish) hajmi, sm ³	495	490	760	1900	760	760
Plastikatsion unumdorligi, sm ³ /s	30	55	55	105	15	26
Purkash (quyish) maksimal bosimi, MPa	70	95	95	89,5	200	200
Isitgichlarni umumiy quvvati, kVt	9	10	10	25	16	6

Eslatma: Plastikatsion unumdorlik hajm birligida berilgan bo'lib, massa birligiga o'tkazish uchun ishlov berilayotgan materialning zichligini bilish kifoya.

Purkash hajmi purkash bo'lagining asosiy texnologik xarakteristikasi bo'lib hisoblanadi. Bu esa tayyor buyumning hajmi bilan aniqlanadi. O'lchami 225-295 mm bo'lgan poyabzalni monolit tagligi massasi 180-450 gramni tashkil qiladi. Bundan kelib chiqqan holda bir marta quyilgan massaning hajmi 450 sm³

dan kam bo'lmashligi kerak. Quyish mashinalarining press bo'lagi press-formalarini ochib yopish va yopiq holda saqlab turish uchun xizmat qiladi.

Press-formalarni yopiq holda saqlab turish kuchi, taglik yuzasi proeksiyasi va press-formadagi o'rtacha bosim miqdoridan kelib chiqib hisoblanadi. 265 mm o'lchamli bir juft taglik yuzasi proeksiyasi 410 sm² ga teng. Termoplastlarni quyishdagi maksimal purkash kuchi 70-100 MPa ni tashkil etadi. Press-formadagi o'rtacha bosim odatda purkash bosimining 1/3 qismiga teng deb olinadi. Bulardan kelib chiqib press-formani yopiq holda saqlab turish uchun zarur bo'lgan kuch quyidagiga teng bo'ladi:

$$0,41 \text{ m}^2 \times 0,33 \times 1000 \times 10^6 \text{ N/m}^2 = 1,35 \times 10^6 \text{ N} = 1350 \text{ kN}.$$

Shunday qilib, sifatli mahsulot olish uchun press-formani yopiq holda saqlab turish kuchi 1350 kN dan kam bo'lmagan quyish mashinalarini tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Press-formani yopiq holda saqlab turish kuchi yuqoridagidan kam bo'lgan holatda buyum sifatsiz va texnologik chiqimlar ko'p bo'ladi.

Tayanch iboralar: bosim ostida quyish, poyabzal guruhleri, taglik uchun materiallar, quyish usuli, quyma birikma, plastizollarni quyish, quyish mashinalari press bo'lagi, plastikator, porshenli ekstruder, quyish agregati, press-forma.

Nazorat savollari:

1. Poyabzal asosiy funksiyasi nimadan iborat va qaysi belgilariga qarab tavsiflash mumkin?
2. Quyish usuli deb qanday usulga aytiladi?
3. Quyma birikma deganda nimani tushunasiz?
4. Quyish usulining qanday ko'rinishlarini bilasiz?
5. Bosim ostida quyish nimalarni o'z ichiga oladi?
6. Polimerlarga ishlov berish uchun birinchi texnologik jihozlar qachon va kim tomondan ishlab chiqarilgan?

7. Polimerga ishlov berish texnologik jihozlari, poyabzal sanoatida nechanchi yillardan boshlab keng qo'llaniladi?

8. Hozirgi kunda poyabzal sanoatida qo'llanilayotgan quyish mashinalarini qaysi belgilariga qarab ajratish mumkin?

9. Quyish mashinasining asosiy texnologik xarakteristikasi nimadan iborat?

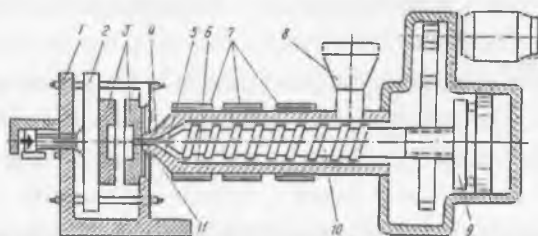
10. Quyish mashinalarining press bo'lagi nima uchun xizmat qiladi?

11. Press formalarni yopiq holda saqlab turish kuchi qanday hisoblanadi?

4.2. Polimerlarni bosim ostida quyish uslubining mohiyati va asoslari

Bosim ostida quyish texnologik jarayoni quyish mashinalari yordamida amalga oshiriladi. U quyidagilardan iborat bo'lib, buyum tayyorlanadigan material quyish mashinasining bunkeriga yuklanib, qovushqoq oquvchan holatiga kelguncha yumshatiladi, bosim ostida press-formaga purkab to'ldiriladi va shakllanadi.

Eng oddiy shaklda quyish mashinasining sxemasi 4.1-rasmda ko'rsatilgan.



Rasm 4.1. Polimerlarni bosim ostida quyish mashinasining umumiy sxemasi

1-press bo'lak qobig'i; 2-qolip tutgich; 3-press-forma; 4-quyish mashina tumshug'i; 5-quyish boshchasi; 6-plastikatsiyalovchi silindr; 7-elektr isitgichlar; 8-bunker; 9-uzatma; 10-shnek (vint); 11-quyish quvurchasi

U quyidagi asosiy qismlarni o'z ichiga oladi: plastikatsiyalovchi silindr 6, unda material (plastikatsiya) yumshatiladi. Bu qism injeksiyalı silindr yoki material silindri deb ham ataladi; elektr isitgichlar 7 plastikatsiyalovchi silindrni isitish uchun; bunker 8, bu orqali material granular yoki kukun ko'inishida, rezina qorishmalari esa uzluksiz lenta ko'inishida plastikatsiyalovchi silindrga yuklanadi; aylanma yoki bosqichma-bosqich aylanma harakatini bajaruvchi shnek (vint) 10 uzatma 9 bilan materialni uzatish va plastikatsiyalash uchun. Plastikatsiyalovchi silindrning old qismida konussimon boshchasi mavjud bo'lib, quyish tumshug'i 4 bilan tugaydi, bu orqali plastikatsiyalangan material quyish quvurchasiga 11 so'ngra press-formaga 3 tushadi.

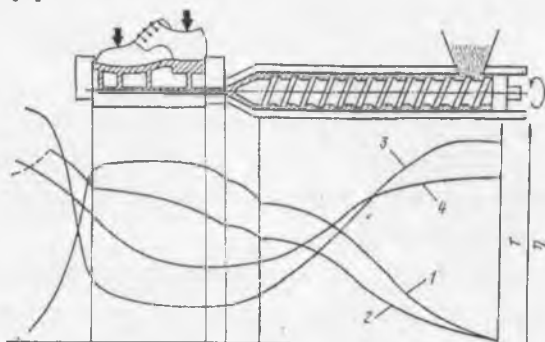
Press-formani mahkamlash uchun qolip tutgich 2 mexanizmi mavjud bo'lib, press-formani yopish va materialni quyish (injeksiya) hamda shakllantirish paytida uning qismlari tutashuvi press 1 yordamida ta'minlanadi. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki press-formalar faqat sovutish va faqat isitish mexanizmi bilan yoki ikkala jarayon uchun xizmat qiluvchi moslamalar bilan qurollangan bo'lishi mumkin.

Quyish mashinasining materialni plastikatsiyalovchi va injeksiyalovchi qismiga **injeksion bo'lak**, press-formada bosim hosil qilib, uni ayirib ochadigan bo'lagiga **press bo'lak** deb aytiladi.

Yuqorida aytib o'tilganidek bosim ostida quyish uslubi bilan issiklikka chidamliligi va reologik xususiyatlari bilan farqlanadigan har xil turdagi polimer materiallariga ishlov beriladi.

Plastikatsiyalovchi silindrda materialga ishlov berish harorat tartibini shunday tanlash kerakki, qaysikim ishlov berilayotgan material purkash zonasiga kelganda mumkin qadar kam qovushqoqlikka ega bo'lsin, termodestruksiyanishini inkor qilish sharti bilan. Shu sababli termoplastlarga, rezina

qorishmalariga yoki reaktoplastlarga ishlov berish harorat tartibi tubdan farq qiladi (4.2-rasm).



Rasm 4.2. Vaqt τ ga nisbatan harorat T (1 va 2- egrilik) va termoplastlar (1 va 3 egrilik), rezina qorishmalar (2 va 4 egrilik) qovushqoqligining (3 va 4 egrilik) o'zgarishi

Plastikatsiyalovchi silindrda termoplastlar $170 - 220^{\circ}\text{C}$ haroratgacha va undan yuqori haroratgacha qizdiriladi: (issiqqa chidamlilari hatto yanada yuqori); purkalgandan va press-forma material bilan to'ldirilgandan keyin, berilgan shaklni saqlab qolishi uchun sovutish jarayoni boshlanadi va $20-40^{\circ}\text{C}$ haroratgacha sovutiladi. Rezina qorishmalari va reaktoplastlarda esa aksincha: erta tikilishini (strukturalanish) va buning oqibatida plastikatsiyalovchi silindrda qovushqoqlikning oshishi hamda oquvchanlikning yo'qolishini oldini olish maqsadida polimer materiali faqatgina $80-100^{\circ}\text{C}$ haroratgacha qizdiriladi, press-formalarda esa ular qo'shimcha ravishda tuzilma hosil qilish haroratiga qadar qizdiriladi, jarayon tugagunga qadar shu haroratda saqlanadi undan keyin sovutiladi. Masalan, poliizopren asosli rezina qorishmalarini bosim ostida quyishda press-forma $147-150^{\circ}\text{C}$ (vulkanlash harorati) haroratgacha qizdiriladi.

Press - formada quyilgan materialning sifatini oshirish va har-xil gazlarni ajralib chiqishini oldini olish maqsadida tashqi

tomondan press - formaga berilayotgan bosim ta'siri saqlanib turiladi. Vulkanlash vaqti tugagandan so'ng, tayyor mahsulot press-formadan chiqarib olinadi.

Shuni aytish kerakki rezina qorishmalarini quyishda elektrisitgichli press - formalar ishlatiladi.

Bosim ostida quyish jarayonini tahlil qilgan holda 4 ta asosiy texnologik operatsiyalarga bo'lish mumkin: plastikatsiyalash; quyish, purkash (vprysk); bosim ostida saqlab turish; sovutish uchun saqlab turish (vulkanlash).

Har-xil operatsiyalar, o'z texnologik jarayonining sxemasiga qarab texnologik parametrlarga ega va bu parametrlar mashina orqali boshqarilib turiladi. Masalan, press - formaga materialni quyish texnologik parametrlari quyidagilardan iborat: press - formaga chiqishdagi suyuqlama harorati, press - formani to'ldirish tezligida press-formani to'la - to'kis to'ldirish vaqti. Bu parametrlar o'z navbatida press-formaning konstruksiyasidan, quyish quvvurining (kanalining) o'lchami va shaklidan va shakl beriladigan mahsulot konfiguratsiyasidan bog'liq.

Bosim ostida saqlab turish texnologik parametrlari press - formadagi bosimdan hamda saqlab turish vaqtidan bog'liq va o'z navbatida bu texnologik parametrlarni mashina orqali tartibga solib turish ham mumkin.

Quyish uslubining asoslari. Bosim ostida quyishning texnologik jarayoni quyish mashinalari yordamida amalga oshiriladi. Ya'ni bunda material quyish agregatining bunkeriga yuklanadi, eritiladi va bosim ostida quyiladi.

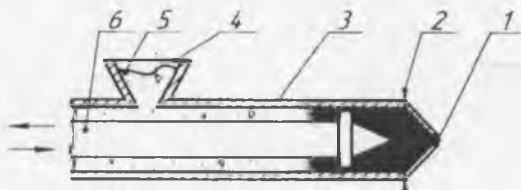
Quyish mashinalarini injeksion bo'lagining tuzilishiga qarab quyidagicha klassifikatsiyalanadi. Quyilgan materialning hajmiga qarab; injeksion bo'lakning konstruksiyasiga qarab - porshenli, chervyakli, chervyakli - porshenli; ishlov beriladigan materialiga qarab - termoplastlar, rezina qorishmasi va suyuq shakl berish uchun. Bulardan tashqari quyish mashinalari injeksion va pres bo'laklarining harakatiga qarab mexanik, gidromexanik,

gidravlik hamda press va injeksion bo'laklarining joylashishiga qarab gorizontal, vertikal, qo'shma va nihoyat injeksion va press bo'laklarining soniga qarab bir va ko'p pozitsiyali bo'lishi mumkin.

Quyish mashinalarining asosiy bo'laklari. Quyish mashinalari asosan quyidagi qismlardan - materialni o'lchovchi qismdan; plastikator deb ataluvchi - materialni suyultiradigan qismdan; quyish boshchasi deb ataluvchi - suyulmani formaga purkovchi qurilmadan; formadan; bir - biriga birlashuvchi pressdan; bo'laklangan davr parametrlarini boshqarish apparaturasidan; yordamchi apparaturalardan va uzatmalardan hamda mehnat xavfsizligini ta'minlovchi qurilmadan iborat.

Quyish mashinalari ish tamoyiliga va konstruksiyasiga qarab porshenli (plunjerli), chervyakli va cheryakli - porshenli bo'lishi mumkin.

Porshenli mashinalar. Formaga suyulmani purkash porshen orqali amalga oshiriladi (4.3- rasm). Granula yoki kukun ko'rinishidagi polimer material yuklash voronkasi orqali quyish silindriga uzatiladi va bu yerda suyuq - oquvchan holatga kelgunga qadar qizdiriladi. Porshen harakatlanganda suyultirilgan material quyish quvuri orqali press - formaga quyiladi. Quyish vaqti 5-6 sekundni tashkil etadi.



Rasm 4.3. Porshenli injeksion bo'lak

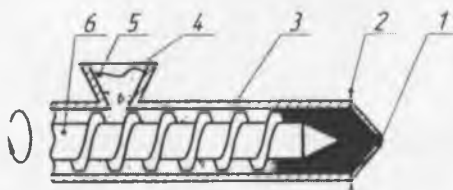
1-purkash quvuri; 2-jo'mrak; 3-silindr; 4-yuklash voronkasi; 5-polimer material; 6-porshen

Afzalligi shundaki mashina oddiy va konstruksiyasi chidamli lekin shu bilan bir qatorda kamchiligi shundan iboratki material

bir tekisda suyuqlanmaydi va har xil strukturaga ega bo'ladi. Shuning uchun ham porshenli mashinalar kichik hajmli buyumlarni quyish uchun hamda tez suyuqlanadigan materiallarni quyishda qo'llaniladi.

Kamchiligi porshenli mashinalarda yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan materialga ishlov berish juda qiyin.

Chervyakli mashinalar. Ekstruziya deb - quvur, tasma, varaq ko'rinishidagi termoplastik materialni to'xtovsiz surib chiqish jarayoniga aytiladi. Agarda ekstruder soplosiga jo'mrak o'rnatdik u holda press - formani vaqt - vaqti bilan to'ldirish mumkin, bunday holda ekstruder quyish mashinasiga aylanadi (4.4-rasm).



Rasm 4.4. Chervyakli injeksion bo'lak (ekstruder)

1-purkash quvuri; 2-jo'mrak; 3-silindr; 4-yuklash voronkasi;
5-polimer material; 6-chervyak

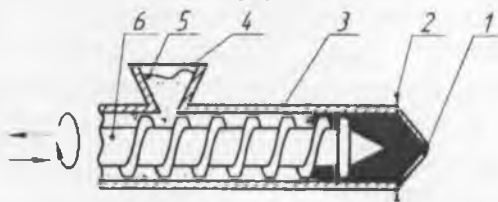
Polimer materiali yuklash voronkasi orqali quyish silindriga uzatiladi, u yerda vintli chervyak orqali ushlanib olinib, silindrning old qismiga qarab suriladi. Bu vaqtda polimer materiali silindr devorlarida urilib aylanishi natijasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi oqibatida issiqlik hosil bo'ladi va tashqi devorlardagi elektrisitgichlardan uzatilayotgan issiqlik bilan qo'shilib material suyuqlanadi va ochiq jo'mrak orqali chiqarilib press - formaga quyiladi.

Afzalligi chervyakli mashinalarda quyish davri porshenli mashinalarga nisbatan bir - muncha yuqori bo'lib, 5 - 20 sekundni tashkil qiladi hamda qalin devorli va devorlaridagi naqshning ko'rinishi chuqur bo'lmagan buyumlarni olishga

mo'ljallangan bo'lib, chervyakli mashinalarda faqat bir turli, past qovushqoqlikka ega bo'lgan termoplastik materiallarni quyish mumkin.

Kamchiligi bu turdagi mashinalarda rezina qorishmasini quyib bo'lmaydi, sifatsiz bo'ladi, chunki sekin - asta quyishda polimer material forma ichida sovuydi va forma ichidagi naqshlarni to'ldirishga ulgurmaydi.

Chervyakli - porshenli mashinalar. Bu mashinalar bir - muncha takomillashtirilgan bo'lib, chervyak va porshen harakatlarini o'zida mujassam qilgan (4.5-rasm).



Rasm-4.5. Chervyakli-porshenli injeksion bo'lak

1-purkash quvuri; 2-jo'mrak; 3-silindr; 4-yuklash voronkasi;

5-polimer material; 6-chervyakli porshen

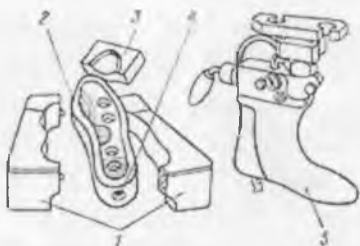
Termoplastik polimer materiali yuklash voronkasiga uzatiladi va silindrda plastikatsiyalanadi. Chervyak nafaqat aylanma harakat balki oldinga va orqaga ham xarakatlanadi. Chervyak bosh qismida porshen joylashgan bo'lib, bu porshen suyuqlangan polimerni orqaga oqishdan saqlaydi. Jo'mrak ochiq bo'lsa chervyak porshenga o'xshab oldinga harakatlanadi va press-formaga materialni yuqori bosim ostida purkaydi.

Afzalligi chervyakli - porshenli mashinalar injeksion bo'lagi, chervyakli mashinalar injeksion bo'lagiga nisbatan press-formani tezda to'ldiradi va yuqori bosimga ega, bu o'z navbatida sifatli buyum olishni kafolatlaydi va mehnat unumdorligini oshiradi, shuningdek har qanday naqshga ega bo'lgan yupqa devorli buyumlarni olish imkoniyatini beradi. Shu sababli hozirgi vaqtda eng ko'p tarqalgan quyish mashinasi hisoblanadi.

Press-forma qolipdan, matritsadan va buyumning tagiga shakl beruvchi puansondan iborat (4.6-rasm). Matritsa ikkita yarim matritsadan tashkil topgan.

Rasm 4.6. Poyabzalga tagligni quyish press-formasi.

- 1-yarim matritsalar;
- 2- puanson;
- 3-tumshuq uchun shakl;
- 4-quyish quvuri;
- 5-qolip



Press-forma asosan metaldan tayyorlanadi, lekin oxirgi yillarda poliuretan va silikon kauchuklaridan ham tayyorlanmoqda. Poyabzal qolipi metaldan tayyorlanadi, lekin cho'pdan ham bo'lishi mumkin. Metal press-formalarni ishlatish shundan dalolat beradiki, taglik shakli va o'lchamlari yuqori aniqlikda bo'lishi kerak.

Juda kichik miqdorda o'lchamni to'g'ri kelmasligi, quyish tartibini buzilishiga va yaroqsiz buyum olinishiga olib keladi. Bundan tashqari press-forma elementlari yuqori bosimga chidamli va o'zgaruvchan namlik hamda haroratda o'z xususiyatlarini va o'lchamlarini o'zgartirmasligi hamda uzoq xizmat qilishi shart.

Quyish uslubining afzalliklariga quyidagilar kiradi: yuqori mehnat unumdorligi, jarayonni tula avtomatlashtirish, buyumning yuqori sifatli va yuqori darajali aniqlikda olinishi, har xil xususiyatga ega bo'lgan keng assortimentli quyish materiallarining qo'llash mumkinligi va nihoyat chiqim chiqmasligi.

Quyish uslubining kamchiliklariga, quyish jihozlarining murakkab tuzilganligi va yuqori narxligi, pres - formalarni tayyorlash ko'p mehnat sig'imini talab qilishi, jihozning yuqori energosig'impliligi va nihoyat jihozni ekspluatatsiya qilish murakkab bo'lib, doimiy ravishda maxsus qurilmalar yordamida havoni almashlab turish (ventilyatsiya) zarur.

Tayanch iboralar: bosim ostida quyish, texnologik jarayon, bosim ostida quyish mashinasi, injeksion bo'lak, quyish uslubi, porshenli mashinalar, chervyakli mashinalar, chervyakli - porshenli mashinalar.

Nazorat savollari:

1. Polimerni bosim ostida quyish uslubining asosiy mohiyati namadan iborat?

2. Bosim ostida quyish jarayonini tahlil qila turib nechta asosiy texnologik operatsiyalarga bo'lish mumkin?

3. Quyish uslubining asoslari deganda nimani tushunasiz?

4. Quyish mashinalarini injeksion bo'lagining tuzilishiga qarab qanday klassifikatsiyalash mumkin?

5. Quyish mashinalari injeksion va press bo'laklarining harakatiga qarab qanday ko'rinishlarda bo'ladi?

6. Quyish uslubining afzalliklari nimalardan iborat?

7. Quyish uslubining kamchiliklariga nimalar kiradi?

8. Quyish mashinalarining asosiy bo'laklarini sharhlab bering?

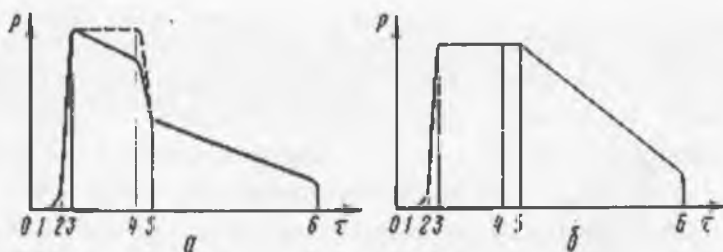
9. Porshenli mashinalar ularning afzallik va kamchiliklarini izohlab bering?

10. Chervyakli mashinalar ularning afzalliklari va kamchiliklarini izohlab bering?

11. Chervyakli - porshenli quyish mashinalarini sharhlab bering?

4.3. Shakl berish davri va quyilgan buyumlarni shakl saqlab qolish xususiyati

Shakl berish davri (quyish davri) deb press-formaning quyish quvuri bilan plastikatsiyalovchi silindr soplosining tutashish vaqtidan, press-formaning ochilishi va undan tayyor mahsulotni olishgacha ketgan vaqtga aytiladi. Endi termoplastlarni bosim ostida quyganda, vaqtga nisbatan bosimning o'zgarish diagrammasini ko'rib chiqamiz (4.7-rasm).



Rasm 4.7. Termoplastlarni yuqori bosim ostida quyganda bosimning (R) vaqtga nisbatan (τ) o'zgarish egri chizig'i

Nol bosimli boshlang'ich bo'lim (0 nuqtadan 1 nuqttagacha) bu vaqtda press-forma yopilib, soplo quyish quvuriga to'g'rilanadi. 1-2-3 bo'limlar quyish davri. Boshlang'ich davrda (1 - 2), press-forma hali to'ldirilmagan, undagi bosim uncha katta emas. Qachonki press-forma to'lsa, uning ichidagi bosim yuqori qiymatgacha o'sadi (2 - 3). Shundan keyin esa joylash davri boshlanadi (3-4), bu paytda press-formaga suyulgan materialning oqib kelishi deyarli butunlay to'xtaydi. Chunki yuqori bosim ostida zarba berilganda polimer material siqiladi va siqilishi hisobidan press-formaga oz miqdorda yangi suyultirilgan material kiritiladi, termoplastlar bo'lsa, sovush hisobidan hajmi kichrayadi, rezina qorishmasida esa bu jarayon juda kech boshlanadi, chunki oldin press-forma qizdiriladi. Shtrix chizig'i shuni ko'rsatadiki agar shnek shu vaqtda orqa - oldinga harakat qilsa yoki aylansa, yana qo'shimcha materialni o'zi bilan olib boradi.

Davrning keyingi stadiyasi - bu shnekning (yoki porshenning) orqaga harakati. Qaysikim bu vaqtda plastikatsiyalovchi silindrda bosim past va bir qism material undan oqib tushadi. Formadagi bosim esa sezilarli darajada pasayadi (4-5). Ammo o'z-o'zini yopadigan klapanli soplo yopilib, materialning orqaga oqishini oldini oladi. Bunday holatda vaqt - bosim diagrammasi 4.7- rasmdagi (b) ko'rinishni egallaydi.

Keyingi sovutish materialni formaga quyish quvuriga qotib qolishiga olib keladi, oqish o'z-o'zidan to'xtaydi. Materialni navbatdagi sovutish esa (5-6) press-formada haroratning va bosimning pasayishi natijasida press-forma ochiladi va (6) nuqtada mahsulot olinadi. Monolit tuzilmaga ega bo'lgan buyumlar uchun press-formadagi qulay o'rtacha bosim R_{ort} u sovutilgunga qadar taqriban quyidagi formula orqali topish mumkin:

$$R_{urt} = R_0 \bullet K_t \quad (4.1)$$

bu yerda R_{ort} - to'ldirilgandan to sovutishgacha bo'lgan press-fomadagi o'rtacha bosim; R_0 - press-formaga kiritishdagi purkash bosimi; K_t - koeffitsient termoplastlar uchun 0,5-0,8 rezina qorishmalari va reaktoplastlar uchun 0,8 -1ga teng.

Quyilgan buyumlarning shakl saqlab qolish xususiyati. Buyumga suyultirilgan polimerni quyganda o'lcham va shakl berishdan tashqari shu shaklini ma'lum vaqtgacha saqlab qolishini ham ta'minlash zarur. Buyum shaklini o'zgartirmay saqlab qolish muammosi shundan bog'liqliki, material o'zgaruvchan bosim va o'zgaruvchan haroratda quyiladi va bunda harorat hamda bosim ostida polimerning zichligi o'zgaradi.

Yuqori haroratda materialning zichligi, xona haroratidagiga nisbatan past bo'ladi. Shuning uchun ham yuqori bosim va haroratda press-forma to'ldirilganda va atmosfera havosida sovutilganda buyum o'lchamlari kirishish (usadka) natijasida press-forma ichki o'lchamlariga nisbatan bir muncha o'zgaradi. Kirishishni e'tiborga olgan holda press-forma yuqori bosimda to'ldiriladi. Bu esa kirishishni kamaytiradi va buyum sifatini yaxshilaydi. Kirishishning kattaligi berilganga nisbatan buyumning chiziqli va hajmiy o'lchamlarining o'zgarishi bilan aniqlanadi.

Chiziqli kirishish S_t quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$S_L = \frac{l^* - l}{l^*} \quad (4.2)$$

bu yerda; l^* - press-forma ichining xoxlagan chiziqli o'lchami; l - press-formadan yechilgan va xona haroratigacha sovutilgan buyumning tegishli joydagi chiziqli o'lchami.

Murakkab geometrik shakldagi buyumlar uchun, uning hajmiy kirishish o'rtacha miqdoriga S_v baho berish yetarli:

$$S_v = \frac{V^* - V}{V^*} \quad (4.3)$$

bu yerda; S_v - hajmiy kirishishning o'rtacha miqdori; V^* - press-forma ichki hajmi; V - xona haroratidagi buyumning hajmi.

Buyumning o'rtacha chiziqli o'lchami sifatida $\bar{l} = \sqrt[3]{V}$ ni, press-formaning o'rtacha o'lchami sifatida $l^* = \sqrt[3]{V^*}$ ni qabul qilsak, u holda o'rtacha chiziqli kirishishni quyidagi formula orqali baholash mumkin:

$$S_L = 1 - (V/V^*)^{1/3}. \quad (4.4)$$

Bosim ostida quyilganda polimer materiallarining o'rtacha kirishishi 2 - 3 % ni, ayrim hollarda undan ham yuqori, past zichlikli polietilen uchun esa 5 - 6 % ni tashkil qiladi.

Buyumning o'rtacha kirishishiga baho berish uchun, holat tenglamasidan ham foydalanish mumkin:

$$(\nu - b) (P + \pi_i) = RT/M \quad (4.5)$$

bu yerda; ν - polimer nisbiy hajmi, sm^3/g ; b - molekullarni shaxsiy hajmini e'tiborga oluvchi konstanta (eksperimental yo'l bilan aniqlanadi); R - bosim, Pa; π_i - ichki bosimni e'tiborga oluvchi konstanta (eksperimental yo'l bilan aniqlanadi); R - universal gaz doimiysi; T - harorat, K; M - molekullar aro o'zarota'sirni belgilovchi «tuzilma birlikning» molekulyar massasi.

O'rtacha kirishishni boshlangich holat orqali aniqlasa ham bo'ladi:

$$S_l = 1 - \sqrt[3]{Y} \quad (4.6)$$

bu yerda:

$$Y = MV_0(P + \pi_i)/(RT + Mb)(P + \pi_i) \quad (4.7)$$

V_0 – polimerning normal sharoitdagi (xona harorati va atmosfera bosimi) nisbiy hajmi.

Yuqoridagi formula orqali bosimni shunday tanlash mumkinki unda buyumning kirishishi bo'lmaydi desa ham bo'ladi.

Taglikni bosim ostida quyishdagi texnologik jarayon bosqichlari.

Quyish uslubi bilan poyabzal tayyorlashni umuman ikki stadiyaga bo'lish mumkin: birinchi stadiyaga detallarni tayyorlash, tanavorni yig'ish, tanavorni qolipga kigizish, shakl berish va taglikni quyishga tayyorlash; ikkinchi stadiyaga esa quyish uslubida taglikka shakl berish va biriktirish hamda tayyor mahsulotni olish kiradi.

Quyish jarayonida metall qoliplarni qo'llashning asosiy ustunligi quyidagidan iborat: ular davriy qizitish va sovutishda o'z o'lchamini o'zgartirmaydi, press bo'lagining asosiy qismi hisoblanadi hamda press-forma yopilishida aniq holatini ta'minlaydi. Yog'och yoki plastmassali qoliplarning ijobiy sifatliiligi shundan iboratki: taglikni quyish bevosita tortish qoliplarida amalga oshiriladi. O'z navbatida poyabzal shakllangandan keyin qolipdan yechish va boshqa qolipga kiygizish talab etilmaydi.

Tagliklarni bosim ostida quyish texnologik jarayon bosqichlari

Iadval-4.4.

Bosqich	Ishning mazmuni	PVX-plastik		Divinil-stirolli TEP		Poliuretanli TEP	Rezinali aralashmalar (SKI-SKS)
		g'ovaksiz	g'ovakli	g'ovaksiz	g'ovakli		
I	Tanavorni metal qolipga kiygizish			5-15			
II	Press-formani tutashtirish, to'ldirgichni biriktirish, qolipni aylantirish, uni tushirish va press-formani yopish			3-5			
III	Plastikatsiyalovchi silindr soplo ta'minotini quyish quvuriga ulash			2-4			
IV	Soplarni ochish, qolipni purkab to'ldirish	1-2	1-2	10-15	10-15	5-10	10-20
V,a	Ochiq soplarning quyish kanalida turishi (qo'shimcha bosim yaratish uchun); soplarni yopish	-	-	2-5	-	2-5	2-5
V,b	Yopiq soplarning quyish kanalida turishi (soplo teskari qopqoq bilan)	1-2	1-2	-	1-5	-	-
VI	Plastikatsiyalovchi silindrni chetlatish				2-4		
VII	Yopiq qolipda poyabzal tagligini sovutish	30-60	100-180	30-70	60-90	30-80	-
VIII	Press-formada vulkanlash	-	-	-	-	-	180-250
IX	Press-formani ochish, tagligi biriktirilgan poyabzalni qolip bilan ko'tarish; qolipni			5-7			

	aylantirish; ortiqch quyilmalardan tozalash						
X	Poyabzal tagligini qolipda keyingi sovutish			30-60			10-40
XI	Poyabzalni qolipdan yechish			5-15			
XII	Shnekning orqaga qaytishi; materialning navbatdagi partiyasini plastikatsiyalash (VI-VII bosqichlar vaqtida)	5-15	5-15	10-20	10-20	10-20	15-25
XIII	Shakl saqlagichni press- forma bilan birgalikda bir taktga siljitish (ko'p pozitsiyali qurilmalar uchun)			2-5			

Eslatma: III-VII bosqichlarda plastikatsiyalovchi silindrning soplosi press-formaning quyish quvuri bilan to'qnashgan bo'lishi kerak

Bu poyabzal shaklining yaxshi saqlab qolishiga imkon yaratadi, hamda poyabzal tagligini quyigandan keyin va press-forma ochilgach poyabzalni quyilgan tagligi bilan quyish mashinasidan tezlik bilan sug'urib olish imkonini beradi.

Ustligi tabiiy charmdan bo'lgan yuqori sifatli poyabzalni quyma birlashtirish uslubida tayyorlashda yog'och yoki plastmassali qoliplarni qo'llash oqilona hisoblanadi. Ustligi to'qima va sintetik materiallardan bo'lgan yengil va sport stilidagi poyabzallar uchun hamda og'ir ishchi poyabzallar uchun metall qoliplarni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Tayanch iboralar: shakl berish davri, nol bosimli davr, boshlang'ich davr, joylash davri, vaqt - bosim diagrammasi, qulay o'rtacha bosim, shakl saqlab qolish xususiyati, material zichligi, chiziqli kirishish, o'rtacha kirishish, texnologik jarayon.

Nazorat savollari:

1. Shakl berish davri deb nimaga aytiladi?
2. Termoplastik materiallarni bosim ostida qo'yganda, vaqtga nisbatan bosimning o'zgarish diagrammasini tushuntirib bering?
3. Quyilgan buyumlarning shakl saqlab qolish xususiyati nimalarga bog'liq?
4. Buyumning chiziqli kirishishi qanday aniqlanadi?
5. Hajmli o'rtacha kirishish qanday aniqlanadi?
6. Hajmli o'rtacha kirishishni yana qanday hisoblasa bo'ladi?
7. Taglikni bosim ostida quyish texnologik jarayoni qanday operatsiyalarni o'z ichiga oladi?

4.4. Termoplastik materiallarni quyish

Termoplastik materiallardan bosim ostida quyish usuli bilan poyabzal tagligini bir xil, ikki xil va hattoki uch xilgacha rangda olish mumkin. Ko'p rangli poyabzal tagligini quyishning bir xil rangli taglikni quyishdan farqi asosan jihozlash va texnologik jarayonni tashkil etishdan iborat: navbat bilan birinchi, ikkinchi, uchinchi bosqichlarda. Masalan, ikki xil rangli taglikni quyish uchun ikki injeksion bo'g'inli quyish mashinalari va quyishni ikki bosqichda shakllantirishga imkon beradigan maxsus press-formalar qo'llaniladi. Shu vaqtning o'zida bosim ostida quyish jarayoni aslida plastikatsiyalash va shakl berish davrini o'z ichiga olgan, ikkala holatda ham bir xil. Poyabzal ishlab chiqarishda qo'llaniladigan termoplastik materiallarni bosim ostida quyishning taxminiy texnologik parametrlari quyidagi jadvalda keltirilgan (jadval 4.5).

Plastikatsiyalovchi silindrdagi harorat turli zonalarda bir xil emas: yuklash zonasidan dozalash zonasiga o'tishi bilan ular ko'tarilib, soplo silindri boshida maksimal darajaga erishadilar

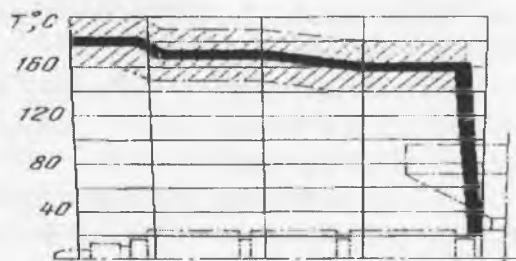
(4.5-jadvalga qarang). 4.8-rasmda PVX-plastikatni ishlov berish harorati oralig'i (shtrixlangan hudud) ko'rsatilgan, egri chiziq esa optimal harorat rejimini aks ettiradi.

Termoplastik materiallarni quyishdagi harorat va bosim

Jadval-4.5

Qayta ishlanadigan material	Harorat, °S		Purkash bosimi, MPa
	Plastifikatsiya	Press-forma	
PVX-plastikat			
- g'ovaksiz	170-200	20-50	20-70
- g'ovakli	170-200	15-20*	20-70
Butadien-stirolli TEP			
- g'ovaksiz	180-200	20-35	40-80
- g'ovakli	180-200	20-35*	40-80
Poliuretanli TEP	165-215	20-35	40-80

Press-formani sovutish suv bilan amalga oshiriladi.



Rasm-4.8. PVX-plastikatiga ishlov berish temperatura oralig'i

PVX-plastikat yuqori darajada issiqqa chidamliligi bilan ajralmaydi, ammo yuqori haroratda uning qovushqoqligi past bo'ladi. Shuning uchun purkab to'ldirish ochiq tipdagi soplo orqali yuqori tezlikda amalga oshiriladi. Termoelastoplastlarning qovushqoqligi PVXning qovushqoqligiga qaraganda yuqori. Shu bilan birga press-forma quyish quvurlari va soplo teshigi diametri ikkinchi holatga nisbatan birinchi holatda katta.

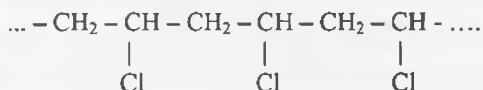
Shnekning aylanish chastotasi navbatda turgan materialni purkash vaqtida oldingi material miqdori hisobidan o'rnatiladi; odatda u $150-180 \text{ min}^{-1}$ teng.

4.4.1. PVX-plastikatlarni quyish

Poyabzal tagligini quyishda hamda termoplast materiallaridan shakllangan tagliklarni quyishda asosan PVX-plastikati ishlatiladi. Polivinilxlorid eng ko'p tarqalgan termoplastik materiallardan biri hisoblanadi. U oq kukun ko'rinishdagi amorf material bo'lib, zichligi $1,4 \text{ g/sm}^3$ va shishalanish harorati $+85^\circ\text{C}$ ga teng. Plastifikatsiyalanmagan PVXning qovushqoq oquvchanlik harorati parchalanish haroratiga yaqin. Poyabzal tagligi uchun molekulyar massasi 70000 atrofidagi PVXdan foydalanish afzalroq.

PVX monomeri hisoblangan vinilxlorid ($\text{CH}_2 = \text{CHCl}$) neft, gaz va toshko'mir maxsulotlarini qayta ishlashdan olinadi. Monomerni sintezlash uchun boshlang'ich maxsulot bo'lib etilen va asetilen xizmat qiladi. Suspenszion polimerizatsiyalash orqali olingan polimer, emulsion polimerizatsiyalash orqali olingan polimerdan tozalik darajasi kattaligi bilan farqlanadi. Emulsion PVXga nisbatan u yaxshi barqarorlashadi.

PVX strukturasi monomer zvenolarining tartibli birikishi bilan xarakterlanadi, bunda xlor atomlari "bosh-dum" ko'rinishida 1,3 holatida bo'ladi.



Poyabzal tagligi uchun PVX kompozitsiyasi termo barqaror yaxshi quyilish va yuqori ekspluatatsion xususiyatli hamda, poyabzal ust qismi bilan mustahkam birikishi kerak.

PVX markalari Fikentcher K soni ko'rsatkichi bilan xarakterlanadi, qaysikim bu qatronning sitrogeksonondagi 1% li eritmasidagi nisbiy qovushqoqligidan bog'liq. Nisbiy qovushqoqlik bo'yicha Fikentcher konstantasini aniqlash uchun maxsus jadvaldan foydalanish mumkin:

η_{otn}	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
K_F	54	59,2	63,7	67,7	71,2	74,3	77,1

K_F qancha kichik bo'lsa PVX qovushqoqligi va molekulyar massasi shuncha kichik bo'ladi, yengil ishlanadi ammo lekin mexanik xususiyatlari yomon bo'ladi va o'z navbatida olingan buyumning mexanik xususiyatlari ham yomon bo'ladi.

PVX-plastikatlarni tayyorlash uchun $K_F = 60-70$ (S-70, S-65, S-60) teng bo'lgan suspensiyalar PVX qo'llaniladi. Unga plastifikatorlar, stabilizatorlar, to'ldiruvchilar, bo'yoqlar, g'ovak hosil qiluvchi moddalar kabi har xil ingredientlar qo'shiladi. Poyabzal ishlab chiqarishda qo'llaniladigan PVX kompozitsiyalarining plastifikatorlari sifatida ftalat va sebatsin kislotalarining murakkab efirlari (dioktilftalat, dibutilftalat, dibutilsebatsinat va boshqalar) hisoblanadi. Plastifikatorlar polimerlar bilan yaxshi aralashishi uchun yuqori molekulyar massaga ega bo'lishi kerak.

Issiqlikga barqarorligini ta'minlash maqsadida PVX-plastikaga stabilizatorlar kiritiladi. Yetarli darajada barqarorlashtirilmagan polimer yuqori haroratda ishlov berish jarayonida vodorod xlorid ajralib chiqishi va rang o'zgarishi bilan parchalanishi mumkin. Texnologik tartiblarda nazarda tutilgan 185-190 °C temperaturada stabilizatorlar polimerlarni parchalanishdan himoyalaydi va jarayonni sekinlashtiradi.

PVX-plastikat stabilizatorlari issiqlikga barqarorligi bo'yicha quyidagi ketma-ketlikda joylashgan (kamayishi bo'yicha): ikki asosli qo'rg'oshin fosfati, bir asosli qo'rg'oshin karbonati, qo'rg'oshin stearati, bariy stearati, kalsiy stearati. Aralashmalar eng samarali barqarorlashtiruvchi hisoblanib, uch asosli sulfatdan va ikki asosli qo'rg'oshin asosdan iborat ED-5 yoki ED-6 epoksid qatronli kombinatsiyaga 1:2:1 - 2:1:1 gacha nisbatda, 130-170 min. davomida 185 °C temperaturada issiqlik barqarorligini ta'minlash xususiyatiga ega.

Poyabzal tagligini quyish uchun quyidagi asosiy komponentlarni o'z ichiga olgan PVX-plastikat granulalari qo'llaniladi: plastifikator (dioktilftalat va diallilftalat-80-85%),

stabilizatorlar (4-5% li qo'rg'oshin hosilasi), organik bo'yoqlar va turli rangdagi noorganik pigmentlar. Misol tariqasida poyabzal tagligini quyish uchun qo'llaniladigan g'ovakli plastik tarkibini keltirish mumkin, mass.qism:

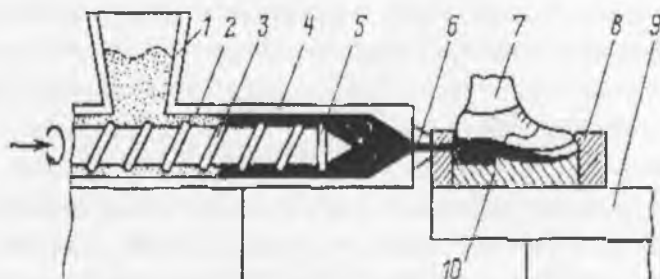
PVX S-63M yoki M-64	100
Plastifikator DOF yoki DBF	85
Ikki asosli qo'rg'oshin ftalati	4
Kalsiy stearati	1,8
Difenilpropan	0,04
Stearin	0,3
Titan dioksidi	2
G'ovak hosil qiluvchi (Porofor ChXZ-21)	0,8

Yuqorida keltirilgan tarkib bo'yicha PVX-plastikatidan tayyorlangan poyabzal tagligi quyidagi fizik-mexanik ko'rsatkichlarga ega:

Zichligi, g/sm ³	0,8
Nisbiy uzayishi, %	207
Qoldiq uzayishi, %	12
Yirtilishga qarshiligi, kN/m	6,0
Cho'zishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	4,0
Elastikligi, %	18
Shor bo'yicha mo'rtligi, shart.bir	44
25 °C haroratda ko'p martalik egilishga chidamliligi	130 ming davriy egilishdan ortiq

Polivinilxloridli poyabzal tagligini quyish sxemasi 4.9-rasmda ko'rsatilgan. Patakga tortilgan poyabzal tanavori quyish mashinasining press-forma qolipiga kiygiziladi. Tortish milki

dag'allashtirilgan va unga yelim (bu holda poliuretanli) surkalgan, qaysikim bu poyabzal usti tortish milkiga quyilgan taglik biriktirilishini ta'minlaydi.



Rasm 4.9. Poyabzal tagligini quyish sxemasi

1-granula uchun bunker; 2-ishchi silindr; 3-chervyak; 4-polimer kompozitsiya; 5-porshenli qurilma; 6-quyish quvuri; 7-tortilgan tanavorli qolip; 8-press-forma matritsasi; 9-aylanuvchi stol; 10-puanson

Polivinilxloridli kompozitsiya granulalari bunkerga solinadi va aylanayotgan chervyakda ushlab olinadi, yuqori temperatura va katta mexanik ta'sirlar ostida ishchi silindrda plastikatsiyalanadi. Chervyak oxirida porshenli qurilma itarish harakati vaqtida mavjud poyabzal tagligi konfiguratsiyasiga eritilgan massa quygich orqali press-formaga purkaladi. Sovuq press-formada (atrof-muhit haroratida) aralashma sovutiladi, qattiqlashtiriladi, shakllanadi va yelim yordamida poyabzal usti tanavori tortish milkiga yelimlanadi.

Usulning xususiyati shundaki, bunda mustahkamlik PVX-plastikati poyabzal usti materiallari bilan yelimli chokda vaqt o'tishi bilan plastifikatorlar parlanishi sababli kamayadi. Ushbu holatda nairitli yelim qo'llanishi mumkin emas, chunki uning plenksi plastifikatorlar ta'siri ostida asta-sekin o'zining adgezion va kogeziyon xususiyatlarini yo'qotadi. PVXdan bo'lgan poyabzal tagligini ishlab chiqarishda poliuretanli yelimlarni qo'llash

maqsadga muvofiq, chunki ularning plyonkalari parchalanish va plastifikatorning zararli ta'siriga nisbatan ancha chidamli.

PVX tagliklarini quyishning asosiy parametrlari vaqt, bosim, temperatura hisoblanib, qaysikim ular plastikatning xususiyatlaridan bog'liq holda o'rnatiladi.

Quyish vaqti (davri) bir necha bosqichlardan iborat: chervyakli-porshenli tizimning tinch holatdagi yo'li, chervyakning to'rtta bo'limiga PVX kompozitsiyasi bilan to'ldirish va termoplastikasiyalash, bosim ostida saqlab turish, plastikatning teskari oqishi va ishchi hajmni plastikat bilan to'ldirish, quyilgan taglikning 30-40 °C haroratgacha sovushi va qotishi, dam berish va press-formaning ochilishi.

Quyish vaqtida poyabzal tagligini shakllantirish tashqi bosim ta'sirida sodir bo'ladi; plastikatda hosil bo'ladigan ichki bosim press-formaning yopilishiga qarshilik ko'rsatadi.

Quyish vaqtida plastikatning temperatura ko'rsatkichlari va agregatning alohida qismlarida har xil. Granulalarning haroratini plastikasiyalash kameralari (boshlang'ich, o'rta va oxirgi zonalar) orqali nazorat qilinadi.

Press-formani to'ldirish vaqti 5-6 sekundni tashkil etadi, suyulma harorati tushganda vaqt ortishi mumkin. Chervyakning aylanish chastotasi 125 ob/min. ga teng, aylanishlar chastotasi oshishi bilan bosim ortadi, o'z navbatida press-formani to'ldirish vaqti qisqaradi.

Press-forma ichidagi polimerning bosimi quyish quvurchasini ajratish bilan pasayadi, bu xususan qalin tagliklarni quyganda sezilarli bo'ladi. O'rnatilganki, bosim u ning quyilgan buyum qalinligi x dan bog'liqligi $u = Ae^{bx}$ tenglama bilan ifodalanadi, bu yerda A , b -koeffitsientlar.

PVX-plastikatlarini quyish uchun "Desma 701", "Desma 702", "Desma-703" agregatlaridan foydalaniladi. Quyish agregatlari tarkibiga 10 ta press seksiyali aylanma stol, quyish stansiyasi va boshqaruv pulti kiradi. Har bir press seksiya ikkita

yarim matritsadan, puansondan va bir yoki ikki qolipdan iborat. Quyish vaqti poyabzalning eng katta o'lchami hisobi orqali aniqlanadi. Bosim ham poyabzal o'lchamiga bog'liq: u qancha katta bo'lsa bosim ham shuncha yuqori bo'ladi. Masalan, 20 o'lchamli poyabzal uchun bosim 0,4-0,5 MPa bo'lsa u holda 29-30 o'lchamli poyabzal uchun 0,8-0,9 MPa ni tashkil etadi.

4.4.2. Rezina aralashmalarini quyish

Rezinali aralashmalardan termoplastlarga o'xshab poyabzal tagi bir yoki ikki-uch rangda olinadi. Quyish mashinalarida rezinali aralashmalar granula yoki lenta holda beriladi. Plastikatlash harorati 80-100 °C da o'tkaziladi, ya'ni vulkanlash haroratiga qaraganda kam bo'lib, termoplastlarni quygandagi yuqori darajadagi aniqlikni tekshirib turish va plastikatsiya silindrida zonalar bo'yicha haroratni boshqarib turish kerak bo'lmaydi.

Harorati 140-200 °C gacha qizitilgan press-formaga rezinali aralashma vulkanlash uchun itarib to'ldiriladi.

Rezinali aralashmalar qayishqoq holatda termoplastlarga qaraganda yopishqoqligi ko'proq bo'ladi, shuning uchun itarib to'ldirish bosimi ular uchun jiddiy ravishda ko'proq bo'ladi (50-150 MPa).

Press-formaning ichki bosimi itarib to'ldirish bosimiga qaraganda kam bo'lishiga qaramay, press-formaning yopilishidagi kuchlanish itarib to'ldirish bosimiga qaraganda jiddiy ravishda ko'p va quyish mashinalaridagi rezinali aralashmalar uchun bo'lgan presslash bo'g'inlari, termoplastlar uchun bo'lgan mashinalarga qaraganda quvvatliroq.

Soplonej injeksiya teshigi diametri 4-4,5 mm bo'lib, termoplastlarnikiga qaraganda kattaroq (termoplastlarda soplo teshigi 3 mm atrofida).

Quyish uchun ishlatiladigan rezinali aralashmalar quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

- yuqori haroratda vulkanlanishga uncha katta bo'lmagan moyillik (Muni bo'yicha vulkanlanish boshlang'ich vaqti 120°C haroratda 10 minutdan kam emas);

- press-formaga materialni purkagandan keyin, tezlik bilan vulkanlanish qobiliyati (3-4 min. ortiq emas);

- materialning ichki ishqalanishi va soplo devoriga ishqalanishi hisobiga tezlik bilan qizish qobiliyati.

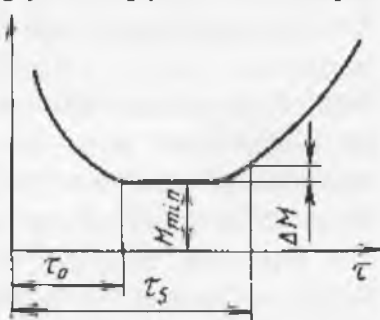
Quyish uchun qovushqoqligi "Muni" bo'yicha 30-60 birlikgacha bo'lgan (100°C haroratda) rezinali aralashmalar juda mos keladi. Qovushqoqligi bundan past bo'lgan (20-30 birlikdan past) aralashmalar plastikatsiyalash silindrida va quyish mashinasining soplosida yomon qiziydi.

Aralashmalarining qovushqoqligini, ularning tarkibiy qismlarini tegishli tanlab tartibga solish mumkin, bu holda rezinali aralashmaning eng yaxshi qovushqoqligi plastiklash harorati va itarib to'ldirish (plastikatsiyalash silindrni dozalash zonasi) doirasi egallanishiga intilish zarur.

4.10-rasmda rezinali aralashmalar uchun xos bo'lgan qovushqoqlikning qizitish vaqtida bog'liqligi ko'rsatilgan (odatda 100 yoki 120°C da).

Bu bog'liqlik bilan qovushqoqlik M ni "Muni" bo'yicha aniqlab, rezinali aralashmaning eng yaxshi qayta ishlash vaqtini topishda foydalanish mumkin.

Rasm 4.10. Rezinali aralashmalar qovushqoqligi M ning qizitish vaqti τ dan bog'liqligi ($\Delta M < 5$)



Vulkanlashning boshlanishi qovushqoqlikni «Muni» bo'yicha 5 raqamga ko'tarilish

davomidagi vaqtga to'g'ri keladi. Itarib to'ldirishning eng yaxshi vaqti esa $\tau_0 - \tau_5$ oralig'ida turadi. Rezinali aralashmalarining

dastlabki qayta ishlash texnologik jarayonini shunday tuzish mumkinki, oldindan qizitishni qo'llab, uning katta qismi plastikatlashning boshlanishidan toki press-forma to'ldirgunga qadar M_{min} ga yaqin qovushqoqligi $\tau_0 - \tau_5$ oraliq vaqtida o'tsin.

Bu – texnologik jarayonni o'tkazish energiya sarfi nuqtai nazaridan foydali hisoblanadi.

Rezinali aralashmalarning tarkibiy qismi asosan kauchuk hisoblanadi. Ba'zida ularning tarkibiga bir emas, balki ikki-uchtagacha bib-birovi bilan qo'shiladigan kauchuklar ham kiradi.

Tejamkorlik nuqtai nazaridan rezina regeneratlari kirgaziladi.

Xususiyatlarini o'zgartirish, modifikatsiyalash uchun rezina aralashma tarkibiga oz miqdorda boshqa polimerlar kiritiladi, masalan polietilen, oligomer qatronlari.

Materialga zarur texnologik va kompleks ekspluatatsion xususiyatlarni berish maqsadida aralashma tarkibiga to'ldiruvchilar, plastifikatorlar, vulkanlovchi agentlar, stabilizatorlar, bo'yoqlar, g'ovak hosil qiluvchi moddalar kiritiladi. Ularning ayrimlari ko'p vazifali ta'sir ko'rsatish qobiliyatiga ega: masalan, to'ldiruvchilar, bo'yoqlar bir vaqtning o'zida qo'shimcha stabilizator yoki strukturalovchi agentlar sifatida bo'lishi mumkin. To'ldiruvchi – texnik uglerod (qora saja) bir vaqtning o'zida bo'yovchi sifatida ham xizmat qiladi.

Bosim ostida quyiladigan rezinali aralashmalarda faqatgina yaxshi oquvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan kauchuklarni ishlatish mumkin. Bu xususiyat belgilangan haroratda (odatda quyish vaqtidagi purkash haroratiga mos keladigan) va berilgan bosim ostida (xuddi shunday yelimlar uchun eritma indeksi ta'rifi bilan) ma'lum bir teshik diametri orqali o'tgan massaning hajmi bilan aniqlanadi. Poyabzal ishlab chiqarishda tabiiy kauchuk ishlatiladi, shuningdek sintetik – poliizoprenli SKI-3 markali, butadien stirolli SKS-30ARKM-15* markali

kauchuklarning xorijiy analoglari ishlatiladi. Yumshoq polixloroprenli va butadien-nitrilli kauchuklar ham qo'llanishi mumkin. Aralashmalarda boshqalar bilan birgalikda butadienli kauchuk ham ishlatiladi (qisman poshnalarni quyish uchun). Tabiiy va sintetik – izoprenli kauchuklarga (SKI) asoslangan rezinali aralashmalar eng yaxshi quyilish xususiyatiga ega bo'ladi.

Belgilangan kauchuk harfi va soni alohida ahamiyatga ega. Masalan, SKS – sintetik butadien stirolli kauchukni bildiradi. Bu harflardan keyingi son stirolni protsent miqdorini belgilaydi (30%) undan keyingi A – past haroratli, R – boshqariladigan polimerizatsiya, K – kanifollik emulgator, M – yog' to'ldirilgan kauchuk, 15 – yog'ning % dagi miqdori.

Rezinali aralashmalar tarkibiga faol va inert to'ldiruvchilar qo'llaniladi. Bulardan birinchisi ya'ni faol to'ldiruvchilar (kogeziyani kuchaytiruvchi ta'sir) va kauchuk molekulalari orasidagi intensiv molekulalararo o'zaro ta'sirlar hisobiga rezinaning mexanik xususiyatini yaxshilaydi, lekin shu bilan birga rezinali aralashmalarining oquvchanligini pasaytiradi. Inert to'ldiruvchilar faqatgina kauchuk sarfini kamaytiradi. Ammo to'ldiruvchilarning faolligiga kelsak, ba'zida aniq chegaralash qiyin. Tabiati o'xshash bo'lgan, ammo har xil o'ziga xos sirtli (m^2/g) to'ldiruvchilarda, masalan texnik uglerodda, oq sajada faollik keng doirada farq qilishi mumkin. U o'ziga xos sirt maydoniga bog'liq va bundan aniq to'ldiruvchi qanday polimer bilan o'zaro ta'sir qiladi: boshqasiga qaraganda bittasi uchun u faolroq bo'lishi mumkin. Yuqori faollikdagi to'ldiruvchi rezina aralashmalarining reologik xususiyatiga va oquvchanligining yo'qolishiga haddan tashqari katta salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Quyish uchun rezinali aralashmalar to'ldiruvchilarining ta'sir etuvchi xususiyati

Jadval-4.6.

Texnik uglerod (qora saja)	Faol to'ldiruvchi; aralashmani qora rangga bo'yaydi
Kremniy ikki oksidi SiO_2 (oq saja)	Faol to'ldiruvchi
Kaolin	Yarim inertli, katta hajmda rezina qattiqligi va mustahkamligini oshiradi (kauchuk massasidan 80 massa qismgacha); rezina tannarxini arzonlashtiradi
Mel	Inert, mexanik xususiyatlarga ta'siri kaolingga o'xshaydi
Rux ZnO va magniy MgO oksidlari	Faol to'ldiruvchilar; polixloro-prenli kauchuklar bilan vulkanlovchi sifatida ta'sir ko'rsatadi
Ikki oksidli titan TiO_2	Yarim faol to'ldiruvchi; aralashmani oq rangga bo'yaydi
Rezinaning maydalangan chiqindisi	Inert to'ldiruvchi; rezinani arzonlashtiradi

Eslatma: har bir ko'rsatilgan to'ldiruvchi turli solishtirma sahnga ega bo'lishi mumkin. To'ldiruvchilar savdoda turlicha nomlanadi.

Rezinali aralashmalar qovushqoqligini undagi to'ldiruvchilar miqdorini kamaytirib (agar bu qabul qilingan mahsulotga nisbatan ekspluatatsion talablar va iqtisodiy jihatlar nuqtai nazaridan joiz bo'lsa) yoki kauchuk bilan qo'shiladigan plastifikatorlarni kiritish orqali kamaytirish mumkin. Hatto plastifikatorlarning ozgina miqdori ham (5-10 mas.qism) sezilarli darajada rezinali aralashmalarining quyilish xususiyatini yaxshilaydi. Shu bilan birga plasifikatorlarni katta miqdorda kiritish, quyiladigan buyumlarning mexanik xususiyatlarini bir qancha yomonlashtirishi mumkin.

Ko'pchilik qutbsiz kauchuklar (SKI, SKS va boshqalar) asosidagi rezinali aralashmalar uchun eng yaxshi plastifikator

past molekulali polietilen, butadien-stirolli kauchuklar asosidagi aralashmalar uchun esa polistirol hisoblanadi. Shuningdek, texnik vazelin, parafinlar, indenkumaronli qatron, kanifol, rubraks, stearin va olein kislotalari, mineral yog'lar ham ishlatiladi.

Bosim ostida quyish bilan qayta ishlanadigan rezina aralashmalari uchun vulkanlovchi tizim tanlashda ayniqsa ehtiyot bo'lish kerak, chunki plastikatsiyalovchi silindrdagi harorat 100°C ga yetadi, bu esa vulkanlanib(skorching) qolish xavfini tug'diradi. Asosiy vulkanlovchi agent oltingugurt hisoblanadi. Lekin, shunga qaramay vulkanlash tizimlarida, jarayonning boshlang'ich davrida sekinlantiruvchi ta'sirga ega bo'lgan va press-formada yuqori tezlikda vulkanlashni ta'minlash tavsiya etiladi. Tarkibida sulfinamidlarni saqllovchi, masalan oltingugurt-santokiyur-tiuram samarali tuzilmalar hisoblanadi. Shu vaqtning o'zida faqatgina oltingugurt va tiuram saqllovchi rezina aralashmalari vulkanlashni tezlatuvchi sifatida yuqori haroratda vulkanlanib qolishga moyildirlar.

Bosim ostida quyiladigan rezinali aralashmalarga ba'zida vulkanlanib qolishni sekinlashtiruvchi va boshqa stabilizatorlar - eskirishga qarshi, charchashga qarshi, antizonatlar kiritiladi. Vulkanlanib qolishni sekinlashtiruvchilar sifatida salitsil kislotasi, ftal angidridi, ftal kislotasi, malein angidridi, malein kislotasi va boshqalar qo'llaniladi.

Ozon va boshqa atmosfera omillari tomonidan eskirish jarayoni va mexanik charchashni sekinlashtiruvchi stabilizatorlar - aromatik aminlar, aminofenollar va boshqa birikmalarning turlari juda ko'p.

Rangli rezinalarni tayyorlashda mineral va organik bo'yoqlar qo'llaniladi. Organik bo'yoqlarning mineral bo'yoqlarga qaraganda afzalligi shundaki, ularning yuqori darajadagi bo'yash qobiliyati va zichligining kamligi hisoblanadi. Ikkala bo'yoqlar ham rezinali aralashmaning vulkanlanish tezligiga hamda barqarorlashtirishga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Mineral bo'yoqlar (pigmentlar) sifatida boshqa materiallarni bo'yashda ishlatiladigan tuzlar, metall oksidlari qo'llaniladi. Masalan, oq pigment – titan ikki oksidi TiO_2 , yashil pigment – xrom oksidi Cr_2O_3 va boshqalar. Organik bo'yoqlardan qora rangda bo'yash uchun asosan texnik uglerod va nigrozin ishlatiladi.

Poyabzal tagligi uchun rezinalar olishda ishlatiladigan g'ovak hosil qiluvchilar quyidagi talabalarga javob berishi kerak:

- eng yuqori parchalanish harorati rezinali aralashmani vulkanlanish haroratiga yaqin bo'lishi kerak (ko'pchilik aralashmalar uchun 140 - 160 °C);

- parchalanish (nazariyaga yaqin miqdorda) gaz ajralishi bilan asta-sekin o'tishi va rezinali aralashmaning harorati unchalik katta bo'lmasligi kerak;

- kauchuklarda yaxshi disperslanishi (aralashishi) va aralashmaning ishlov berish harorati barqaror bo'lishi kerak;

- rezinali aralashmalar ingredientlarga (tarkibiy qismlariga) inert bo'lishi yoki vulkanlash jarayonida ishtirok etishi kerak.

G'ovak hosil qiluvchilar sifatida termoplastlar uchun asosan organik azo birikmalar asosidagi poroforlar qo'llaniladi.

Quyiladigan rezinali aralashmaning juda ko'p tarkiblari mavjud, bosim ostida quyish usuli bilan poyabzal tagligi, poyabzal detallari (shakllantirilgan tagcharm, poshna va naboykalar), shuningdek turli vazifalar uchun belgilangan yaxlit shakllangan, turli fizik-mexanik xususiyatga va tuzilishga (yaxlit, g'ovakli) ega bo'lgan turli rangdagi poyabzallar olinadi.

Buyumlarning o'ziga xos xususiyatlariga tegishli tarkibiy qismlarni tanlab va ular miqdorini o'zgartirish orqali erishiladi. Masalan, poshnalar uchun rezinali aralashmalarda tagcharmdagilarga qaraganda qattiqroq rezina berishga qobiliyatli bo'lgan kauchuklar ishlatiladi (jumladan, butadien-stirolli kauchuk o'rniga butadien-metil stirolli kauchuk ishlatiladi).

Bosim ostida quyish uchun rezinali aralashmalarning taxminiy tarkibi – massa qism

Jadval 4.7.

Komponentlar	Poyabzal tagligi uchun shakllangan tagcharm	Poshnalar
Kauchuklar yumshoq qattiq	100 -	- 100
Rezina regenerati	40-50	-
To'ldiruvchilar	70-75	90-105
Plastifikatorlar	25-50	25-30
Vulkanlovchi moddalar	2,5-4	4-4,5
Vulkanlashni faollashtiruvchilari	2-4	2-3
Vulkanlashni tezlatuvchilari	2-4	1-2
Stabilizatorlar	1-2	1-2
Bo'yovchi moddalar	1-5,0	1-5,0
G'ovak hosil qiluvchilar	2-15	2-5

Eslatma:1. Qora rezinalar uchun bo'yoq vazifasini to'ldiruvchi – texnik uglerod bajaradi.

2. G'ovak hosil qiluvchilar faqatgina g'ovakli rezina olishda qo'shiladi.

Poyabzal tayyorlashning rezinali tagligini quyish usuli bilan birlashtirish ma'lum darajada xuddi shunday termoplastlardan tayyorlangan poyabzal tagligiga o'xshaydi. Farqi shundan iboratki, press-forma to'ldirilgandan keyin unda rezinani vulkanlash sodir bo'ladi. Quyish usuli keng miqyosda sportning turli ko'rinishlarida to'qima materiallardan poyabzal tayyorlashda – basketbol uchun botinkalar, tennis uchun tufllilar hamda sport uslubidagi dam olish uchun tufllilar tayyorlashda qo'llaniladi.

4.4.3. Termoelastoplastlarni quyish

Poyabzal tagligi uchun qo'llaniladigan materiallar orasida termoelastoplastlar alohida o'rin tutadi. Ular kauchuklarning elastiklik va termoplastlarning plastiklik xususiyatlarini birlashtiradilar, bu esa ushbu polimerlarning tuzilishi bilan izohlanadi, ularning mustahkamligi qattiq bloklar mavjudligiga bog'liq.

Termoelastoplastlardan puflash, ineksiya, bosim ostida quyish usuli bilan shakllangan buyumlar tayyorlash mumkin. Ushbu polimerlarning muhim xususiyatlari ishlab chiqarish chiqindilarini ko'p martali foydalanish qobiliyatiga ega bo'lib, oldin foydalanishda bo'lgan termoelastoplastlardan tayyorlangan buyumlar esa ikkilamchi xom ashyo bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Blok-sopolimerlarning yuqori oquvchanligi, yengil shakllanishi, kimyoviy strukturalanmasdan normal haroratda yuqori mustahkamlikka egaligi termoplastlar bilan umumiy hisoblanadi. Yuqori qayishqoqlik va uncha katta bo'lmagan yuklarning ta'sirida katta, qayta tiklanadigan deformatsiyalarni bajarish qobiliyati rezinalarning xususiyatlariga o'xshashdir, bu rezinalar uchun an'anaviy bo'lgan blok-sopolimerlarni qo'llash sohalarini belgilaydi.

Termoelastoplastlarni qayta ishlash 100-200 °C haroratda amalga oshiriladi, bundan tashqari 100 °C dan past haroratda uzoq vaqt davomida ishlov berishda polimerlarning yemirilishi va materiallar mustahkamligining pasayishi kuzatiladi. Yuqori va past haroratlarda izoprenstirolli (IST) termoelastoplastlar, divinilstirolli termoelastoplastlarga (DST) qaraganda ko'proq parchalanishga uchraydi.

Bosim ostida quyish va presslash usullari bilan murakkab profilni termoelastoplastdan bo'lgan buyumlarni olish uchun ularni qolipda 40-60 °C haroratgacha sovutish zarur.

**Tarkibida 28,5-32 % (DST-30) stirol saqlovchi, divinilstirolli
blok-sopolimerlar fizik-mexanik xususiyatlarining
xarakterli qovushqoqlikdan bog'liqligi**

Jadval 4.8.

Ko'rsatkichlar	Xarakterli qovushqoqlik, m ³ /kg				
	0,72	0,82	0,92	1,02	1,32
Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	19,5	27	24	20,2	26,2
Uzilishdagi nisbiy uzayish, %	950	905	720	745	920
Uzilishdan keyingi qoldiq uzayish, %	23	21	13	11	24
300 % li uzayishdagi qayishqoqlik moduli, MPa	2,85	2	2,9	2,8	
Otskok bo'yicha egiluvchanligi, %	68	66	69,5	63	65
TM-2 bo'yicha mo'rtligi, shart.bir.	70	74	68	68	70
Suyulma indeksi*, g/10 min	70	35	27,3	13,1	-

*Diametri 2 mm li kapillyar qo'llash bilan 21,6 N yuk va 190 °S haroratda aniqlangan.

Bu polimerlar normal haroratda yuqori mustahkamlik, nisbiy uzayish, mo'rtligi, elastikligi, yeyilishga va yirtilishga qarshilik ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi. Termoelastoplastlarning sezilarli kamchiligi uning nisbatan past issiqlikka chidamliligidir. Harorat 50-70 °C ga ko'tarilganda ularning mustahkamlik xususiyatlari pasayishi mumkin va doimiy kuchlanishda oquvchanlik paydo bo'la bshlaydi.

Divinilstirolli (butadien-stirolli) blok-sopolimerlarning fizik-mexanik xususiyatlari xarakterli qovushqoqligining oshishi bilan deyarli o'zgarmaydi, qaysikim pasayadigan polimer suyulmalari indeksidan tashqari (4.8-jadval). Quyish mashinalarida quyish

usuli bilan poyabzal tagligini tayyorlashda xarakterli qovushqoqligi 0,9 dan katta bo'lmagan blok-sopolimerlar qo'llaniladi.

Stirol miqdorining oshishi bilan mo'rtlik shuningdek, butadien-stirolli blok-sopolimerlarning moduli polistirollarga o'xshab, juda yuqori qiymatlarda oshadi (4.9-jadval).

33 % dan ortiq polistirol tarkibli blok-sopolimerlarning yuqori mustahkamligi ularda polistirolning uzluksiz fazasi mavjudligi bilan izohlanadi. Tarkibida polistirol miqdori 74 % gacha bo'lsa blok-sopolimerlar elastik xususiyatlarini saqlab turishi mumkin, uning polistirol bloklari uzluksiz, polibutadienlilar esa diskret fazada bo'ladi. Fazani qaytarish kuchlanish harakati ta'siri ostida sodir bo'ladi: polistirolli bloklar diskret fazaga, polibutadienlilar esa uzluksiz holatga o'tadi.

**Butadien-stirolli blok-sopolimerining
fizik-mexanik xususiyatlarining stirol tarkibiga bog'liqligi**

Jadval 4.9.

Ko'rsatkichlar	Sopolimer tarkibidagi stirol miqdori, %			
	13	27,5	58	80
Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	10,5	23,6	21,1	26
Uzilishdagi nisbiy uzayish, %	1000	1030	550	2,5
Shor bo'yicha mo'rtligi, shart.bir.	41	63	92	98
Suyulma indeksi, g/10 min	21	17	3,2	22
Qovushqoqlik, surish kuchlanishi 2 mkPa va harorat 175 °S bo'lganda	13	29	36,5	29

*Qovushqoqlikni aniqlashda kapillyar diametri 1,5 mm va uzunligi 5 sm bo'lgan kapillyar viskozimetr ishlatilgan.

Termoelastoplastlar sovuqqa yaxshi chidamliligi bilan ajralib turadi. Termoelastoplastlarning elastiklik moduli doimiy ravishda keng harorat oralig'ida va aslida eng yaxshi butadien kauchuklarining mos keladigan moduliga yaqin.

Termoelastoplastlarning xususiyatlari va ularni qayta ishlash sharoitlariga A va V bloklarining molekulyar og'irligi ta'sir qiladi. Termoelastoplastlarning eng muhim ko'rsatkichlardan biri bo'lgan ko'p martalik bukilishga qarshiligi, mo'rtligiga bog'liq, ko'payishi bilan u kamayadi.

Ishqalanishga bardoshlilik bo'yicha termoelastoplastlar ko'plab termoplastik materiallar va ba'zi kauchuklardan sezilarli darajada ustun. Ularning eskirishga qarshiligi polimerlarning turi va tuzilishi bilan aniqlanadi. Hattoki yuqori mo'rtlikdagi (Shor bo'yicha 90 shart.bir. va yuqori) termoelastoplast asosli materiallar eskirishga bardoshlilik xususiyati judayam yaxshiligi bilan xarakterlanadi. Shuni yodda tutish kerakki, termoelastoplast asosli poyabzal tag detallarining eng yaxshi ekspluatatsion xususiyatlari press bilan shakllash emas, balki injeksiyalik shakllash bilan ajralib turadi. Shuni ta'kidlash kerakki, termoelastoplastning qayta ishlov berish paytida, siljish harakati tufayli, orttirilgan bir qism mo'rtligi, poyabzalni ekspluatatsiya qilish sharoitida yo'qoladi. Bu xususiyat taglik va polivinilxloriddan bo'lgan boshqa buyumlar xususiyatlariga qarama-qarshi, qaysikim plastifikatorning asta-sekin yo'qolib borishi bilan odatda mo'rtlashadi. Termoelastoplastlarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari 4.10 – jadvalda keltirilgan.

Izopren-stirolli termoelastoplastlar yuqori mustahkamlikka va eng yuqori nisbiy uzayishga ega. DST-30 bilan taqqoslaganda DST-50 ning bir qancha yuqori mustahkamligi bog'langan stirolning katta miqdorda bo'lganligidadir.

Divinilstirolli va izoprenstirolli termoelastoplastlarga qaraganda divinilmetilstirolli termoelastoplastlar ko'proq haroratga chidamli (jadval 4.11).

Termoelastoplastlarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari

Jadval 4.10.

Ko'rsatkichlar	IST-30	DST-30	DST-50	DMST-30
Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	35,2	30,0	33,5	30,3
Uzayish, %				
nisbiy	1015	735	640	820
qoldiq	12	24	94	24
300 % li uzayishdagi qayishqoqlik moduli, MPa	2,2	2,4	3,8	1,5
Otskok bo'yicha qayishqoqligi, %	52	54	-	50
TM-2 bo'yicha mo'rtligi, shart.bir.	61	70	98	78
Suyulma indeksi*, g/10 min	16,4	16,6	15,2	16,7
Yirtilishga qarshiligi, N/sm	530	270	280	550
MIR-1 qurilmasida yeyilishi, mm ³ /Dj	0,073	0,065	0,046	0,034
Ishqalanish koeffitsienti	1,0	1,3	-	1,5
- 45 °C haroratda cho'zilish bo'yicha sovuqqa chidamlilik koeffitsienti	0,51	0,9	0,4	0,2
Markaziy blokning shishalanish harorati, °C	-70	-90	-	-90

Uzilishtdagi nisbiy uzayish (II), % va cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi (I), MPa bo'yicha turli markadagi termoelastoplastlarning issiqlikka chidamliligi

Jadval 4.11.

Temperatura, °S	IST-30		DST-30		DMST-30	
	I	II	I	II	I	II
20	35,2	1020	29,8	1120	31,3	900
30	33,6	1210	-	-	33,2	895
50	18	1060	9,1	740	24,1	1080
70	4,4	1000	1,3	540	13,6	1000
80	1,4	-	1	500	8	920
100	0,5	610	oqadi	-	2	710

To'ldiruvchilar disperslik darajasi qancha yuqori bo'lsa, termoelastoplastlarning mustahkamlik xususiyatlari shuncha past bo'ladi (jadval 4.12).

Termoelastoplastlar fizik-mexanik ko'rsatkichlarining qo'llaniladigan to'ldiruvchi va ularning miqdoridan bog'liqligi

Jadval 4.12.

Ko'rsatkichlar	Texnik uglerod N A (mass.qism.)		Oq saja U-333 (mass.qism.)	
	30	50	50	60
Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	26,8	20,8	20,6	19,5
Uzilishdagi nisbiy uzayish, %	800	800	810	770
Uzilishdan keyingi qoldiq uzayish, %	17	20	27	27
300 % li uzayishdagi qayishqoqlik moduli, MPa	6,4	9,3	6,8	8,2
Otskok bo'yicha qayishqoqligi, %	65	60	64	55
Zichlik, g/sm ³	1	1,13	1,18	1,17
Ishqalanishga qarshiligi, mm ³ /Dj	0,1	0,1	0,09	0,087
TM-2 bo'yicha mo'rtligi, shart.bir.	62	68	62	68
Suyulma indeksi, g/10 min, quyidagi haroratda 180 °C	250	21	108	90
	360	50	-	-

Bo'r, rux oksidi (100 mas.qism. polimerga 100 mass.qism. gacha) kabi nofaol to'ldiruvchilar kiritilganda mustahkamlik xususiyatlari yetarlicha yuqori darajada saqlanadi. DST va IST

elastik bloklarining yuqori to'yinmaganligi sababli, ular asosida ishlab chiqariladigan maxsulotlar ozon, yorug'lik va atmosfera ta'sirida tez eskiradi.

Termoelastoplastlar granulalangan ko'rinishda polietilen, sevilen (etilen va vinilasetat sopolimeri), plastifikatsiyalangan PVX bilan yaxshi qo'shiladi. Ular termoplastlar bilan 100:35 mass.qism. nisbatda qo'shiladi. Termoplastning bundan yuqori nisbatida yaxshi qo'shilmaydi. TEP bilan PVX qo'shilganda, PVXning kimyoviy parchalanishini oldini olishi uchun aralashma massa haroratini qat'iy nazorat qilish talab etiladi. TEP asosidagi kompozitsiyaga PVX kiritish bilan massaning qovushqoqligi pasayadi va o'z novbatida poyabzal tag detallari yaltiroq sirtga ega bo'ladi. TEP kompozitsiyalarining yaxshi oquvchanligini ta'minlash uchun parafinonaftenli moylar qo'llaniladi.

TEPdan tayyorlanadigan buyumlarning, xususan poyabzal tagliklarining qattiqligi va mo'rtligi moy va polimer qo'shimchalarini kiritish orqali boshqariladi, ulardan kristallik polistirol ko'proq samara beradi.

Injeksion shakl berish usulida poyabzal tagligini quyishda g'ovak kompozitsiyali termoelastoplastlar qo'llanilish joriy qilinmoqda. G'ovak hosil qilish jarayonida birlamchi aralashma zichligini 20-30 % gacha pasaytirish mumkin. Bunday aralashma tarkibiga 20 mass.qism. gacha naften moyi va 40 mass.qism. gacha polistirol kiritiladi. G'ovak hosil qiluvchi modda sifatida azodikarbonamid (ChXZ-21) xizmat qiladi.

G'ovak hosil qiluvchi moddaning barvaqt parchalanishi oldini olish uchun aralashtirish jarayonidagi harorat 160 °C dan oshmasligi zarur. Aralashtirish jarayoni oxirida g'ovak hosil qiluvchi modda kiritiladi. Injeksion shakl berish uslubi yordamida jarayon qolibga tortilgan charm yoki to'qima poyabzal tagiga quyiladi. Injeksion shakl berish jarayonida polimer massa harorati 185-200 °C gacha ko'tariladi va bu

haroratda g'ovak hosil qiluvchi modda to'liq parchalanishi ta'minlanadi. G'ovak hosil qilish jarayoni issiq vulkanlash uslubidagidek amalga oshiriladi.

Bu kabi polimerlarda mineral to'ldiruvchilarni kiritish nomaqbul bo'lib, qaysikim ular TEP xususiyatlarini yomonlashtiradi.

Sport poyabzali tagligi uchun termoelastoplast asosidagi quyma kompozitsiya

Jadval 4.13.

	Qulay tarkib	Ishchi tarkib
TEP	100	100
Bo'r	10	10
Kaolin	0-10	10
Titan oksidi	1-11	1
Vazelin moyi	20-25	20
NPE	0-5	5
NG-2246 maxsuloti	1	1
Bo'yoq	0,5-2	0,5
G'ovak hosil qiluvchi	0,5	0,5

Chiziqli va tarqoq tuzilmali DST-30 va DSTR-30 butadien-stirolli termoelastoplast hamda tarqoq tuzilmali DMSTR-30 butadien- α -metilstirolli va SOLT-161 butadien-stirolli termoelastoplastlar fizik-mexanik xossalari 4.14-jadvalda keltirilgan.

4.14-jadvalidan ko'rinib turibdiki chiziqli DST-30 termoelastoplastining fizik-mexanik ko'rsatkichlari tarqoq tuzilmali DSTR-30 termoelastoplast ko'rsatkichlariga qaraganda yuqori. DMSTR-30 termoelastoplastining cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi DSTR-30 termoelastoplastining shu ko'rsatkichiga nisbatan 1,5 baravar yuqori. SOLT-161 termoelastoplasti eng past mustahkamlik ko'rsatkichlariga ega.

Termoelastoplastlarning fizik-mexanik xususiyatlari

Jadval 4.14.

Ko'rsatkichlar	DST-30	DSTR-30	DMSTR-30	SOLT-161
Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa	28	19,6	31,7	8,1
Uzilishdagi nisbiy uzayish, %	870	660	856	560
Uzilishdan keyingi qoldiq uzayish, %	18	10	30	20
Suyulma indeksi, g/10 min	7	0,88	24,1	2,5

*49 N yuk va 190 °C haroratda aniqlangan (DMSTR-30-212 N uchun).

4.4.4. Poliuretanlarni quyish (suyuq shakl berish)

Suyuq shakllantirish poliuretandan tayyorlanadigan buyumlarni olish uchun qo'llaniladi. Bu usul bilan poyabzalga taglik, yaxlit shakllangan poyabzal, alohida tagcharm, tibbiyot va sport poyabzallari uchun yonlab tekislangan pataklar, poshnalar, egiluvchan tiqindilar hamda charm galantereya buyumlari va qismlari (fotoapparat g'iloflari va boshqa qismlar) qo'yiladi. Shu bilan birga, boshlang'ich tarkibiy qismlar maxsus uskuna yordamida aralashtiriladi va miqdorlangan holda quyiladigan qolipga beriladi, u yerda kimyoviy reaksiya natijasida polimer material poliuretan hosil bo'ladi, qolipning yopiq bo'shlig'ida, bosim ta'sirida uning ichki hajmi bo'yicha shakllanadi.

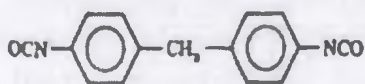
Poliuretanlarning juda ko'p turlari mavjud. Ularning fizikaviy xususiyat oralig'i (diapazoni) juda keng, zich qattiqdan boshlab yumshoq g'ovakli elastomerlarga va zichligi juda kam bo'lgan (0,1 g/sm³ dan ham kam) ko'piksimon materiallarga. Bunga tegishli polimer olish reaksiyasida qatnashuvchi boshlang'ich materiallar va reaksiyani o'tkazish sharoitlarini tanlash bilan erishiladi.

Poliuretanlar asosan diizotsianatlarning molekulada

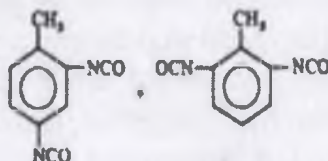
ikkitadan kam bo'lmagan gidroksil gruppalarini saqlovchi birikma bilan bo'lgan reaksiya natijasida olinadi.

Texnikaviy mahsulot olishda aralashma reaksiyasiga quyidagi tarkiblar qo'shiladi: zanjirni uzaytiruvchilar – kerakli molekulyar massali mahsulotni olish uchun (talab qilingan fizik-mexanik xususiyatni, qisman egiluvchanlikni ta'minlovchi); katalizatorlar – reaksiya tezligi va o'tishini boshqarib turish uchun; g'ovak hosil qiluvchilar va g'ovakni tartibga soluvchilar – g'ovakli tuzilmaga ega buyumlarni hosil qilish uchun; bo'yoqlar – buyumni massada bo'yash uchun. Bu materiallarning turlari yetarlicha keng. Charm buyumlarini tayyorlashda qo'llaniladigan poliuretanlarni olish uchun boshlang'ich komponentlarga misol keltiramiz:

izotsianatlar

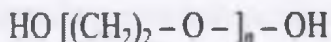


4,4'-difenilmetandiizotsianat (MDI)



2,4 - Toluidiizotsianat va
2,6 - toluidiizotsianat
aralashmasi (TDI)

oddiy oligofirlar

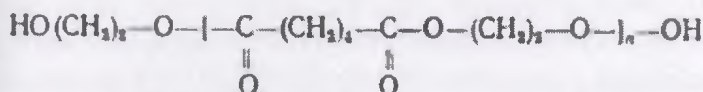


polietilenglikol
(molekulyar massasi 2000 atrofida)

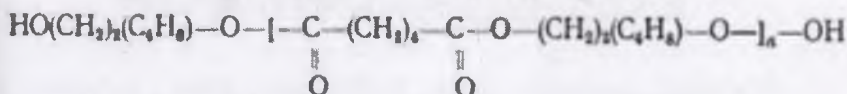


polioksitetrametilenglikol
(molekulyar massasi 1000 atrofida)

murakkab oligofirlar



polietilenglikoladipinat (molekulyar massasi 2000 atrofida)



polietilenbutilenglikoladipinat (molekulyar massasi 2000 – 3000 atrofida)

zanjirni uzaytiruvchi – 1,4- butandiol $\text{HO}(\text{CH}_2)_4\text{OH}$;

katalizatorlar – trietilendiamin $(\text{C}_2\text{H}_4)_3\text{N}_2$;

g'ovak hosil qiluvchi – suv;

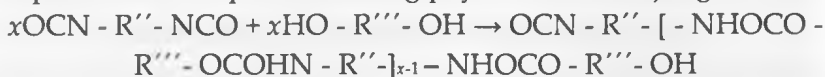
bo'yovchi moddalar – rangiga mos, plastifikatorlarda disperslangan, poliuretan komponentlari bilan qo'shiladigan pigmentlar.

Bulardan tashqari poliuretanlarni olishda boshqa izotsianatlar hamda oxirida gidroksil gruppalarini saqlovchi boshqa birikmalar, boshqa katalizatorlar ishlatilishi mumkin. Stabilizatorlar (rux va boshqa birikmalar) ham ishlatilishi mumkin.

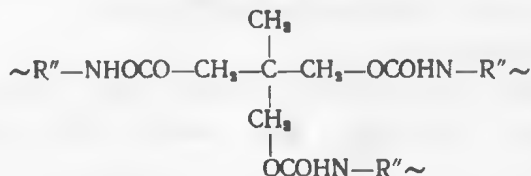
Uretanli elastomerlarni olishda o'tadigan asosiy reaksiyani sxematik ravishda quyidagicha tasavvur etish mumkin. Birinchi bosqichda forpolimer (predpolimer) deb ataluvchi kichik molekulyar massali poliuretan sintezi vujudga keladi. Bu oxirida gidroksil gruppalarini saqlovchi (oddiy yoki murakkab oligofirlar, oligodiendiodlar) oligomer tipidagi birikmalar ortiqcha diizotsianatlar bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi:



Vujudga kelgan forpolimer suyuq holatda bo'ladi (suyuq kauchuk). U qandaydir past molekularli alifatik diol (masalan, 1,4 butandiol) rolini o'ynovchi zanjirni uzaytiruvchi bilan ta'sir ko'rsatadi va shunday birikish yo'li bilan zanjirning o'sishi va yuqori molekularli poliuretanning paydo bo'lishi vujudga keladi.

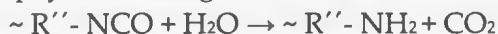


Mo'rtligi unchalik katta bo'lmagan (Shor bo'yicha 65 birlikdan kam) quyiladigan uretanli elastomerlar past molekularli triollarni (masalan glitserin) ishlatib ham olinadi, natijada uch o'lchamli polimerlar paydo bo'ladi.

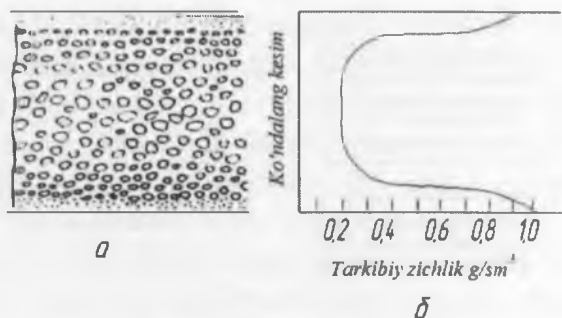


Poliuretanlarni olish reaksiyasi diizotsianatning ko'pligida o'tkaziladi, shuning uchun yuqori reaksiyaga qobiliyatli izotsianli $\text{O}=\text{C}=\text{N}$ - gruppalar bo'yicha boshqa ko'rinishdagi ko'ndalang bog'lanishlar (allofanatlar, biuretanli) paydo bo'ladi.

Forpolimerlarning suv bilan o'zaro ta'sirida CO_2 ajralib chiqib, g'ovak paydo bo'lishiga olib keladi:



Hosil bo'lgan amin past molekularli diol singari zanjirni uzaytiruvchi rolini o'ynashi mumkin. Materialni mayda bekik g'ovakli qilib olishda g'ovak hosil qilishni boshqarib turish uchun sirt faol moddalar (PAV) qo'llaniladi. G'ovak hosil qiluvchi va g'ovaklarni tartibga soluvchilarning eng maqbul miqdori bo'lganda integral g'ovak tuzilmaga ega bo'lgan material olish mumkin (4.13-rasm).



**Rasm 4.11. Poliuretandan poyabzal tagini quyqanda
hosil bo'ladigan integral tuzilmali g'ovak**

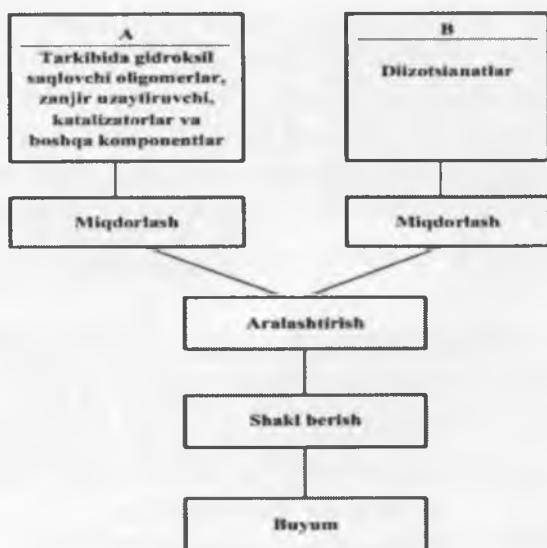
a-materialning ko'ndalang kesimi, b - integral tuzilmali g'ovak
bilan materialning ko'ndalang kesimi bo'ylab taqribiy
zichlikning taqsimlanishi.

O'z novbatida, buyum mutloq yengil, zich sirt qatlamiga ega bo'lgan buyum bo'lishi mumkin. Bu uning estetik xususiyatini yaxshilaydi, poyabzal tagining ishqalanishga chidamliligini oshiradi.

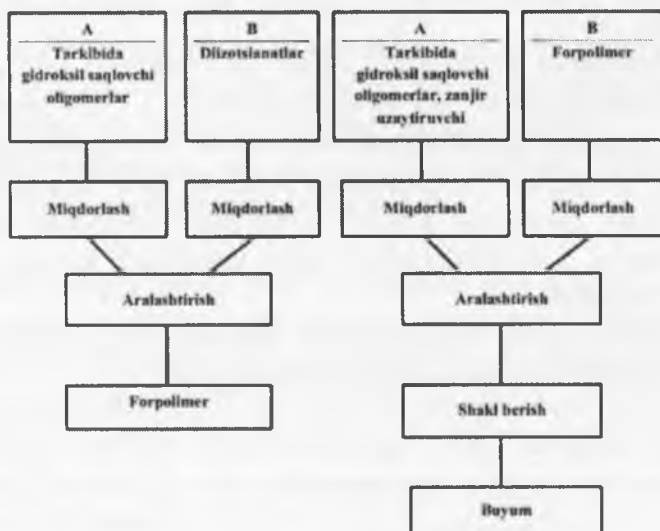
Poliuretanni suyuq shakl berish texnologiyasi bo'yicha ikki usulda olish mumkin – bir va ikki bosqichli (4.1.- 4.2 - sxemalar).

Bir bosqichli usulda poliuretan sintez reaksiyasining ikkala bosqichi – uretanli oligomerning hosil bo'lishi (forpolimer) va keyinchalik zanjirning o'sishi va birikish mexanizmi bo'yicha polimerning hosil bo'lishi qo'shilgan texnologik bir davrda, bir yo'la o'tkaziladi.

Maxsus xorijiy adabiyotlarda bunday usul ba'zida "One-Shot-System" (uan-shot-sistem) deb yuritiladi.



Sxema 4.1. Bir bosqichli usul bilan poliuretan olish



Sxema 4.2. Ikki bosqichli usul bilan poliuretan olish
Ikki bosqichli usulda poliuretanning hosil bo'lish jarayoni

texnologiya bo'yicha ikki bosqichga bo'lingan: birinchisida alohida uskunalarni ishlatib, forpolimer hosil qilinadi, keyinchalik ikkinchi bosqichda forpolimer alohida tarkibiy qism sifatida zanjir uzaytiruvchi bilan, qisman gidroksil saqllovchi oligo birikmalar bilan o'zaro ta'sir qilib, oxirgi maxsulot yuqori molekulali poliuretan olinadi. Birinchi bosqichda olinadigan mahsulot va reaksiyaning o'ziga xosligiga hamda o'zaro ta'sir ko'rsatuvchi tarkibiy qism miqdoriga qarab, ikki bosqichli usulning ikkinchi turli ko'rinishi forpolimerli yoki psevdoforpolimerli usul deb ataladi. Polimer materiallardan forpolimerni va buyumlarni oluvchi birinchi va ikkinchi bosqichlar oldinma-keyin bevosita o'tkazilishi mumkin, poliuretandan buyumlar tayyorlanadigan korxonalarga esa forpolimer xom ashyo sifatida boshqa tarkibiy qismlar qatorida yuborilishi mumkin.

Charm buyumlarni tayyorlashda bir bosqichli usul oddiy bo'lishiga qaramay, asosan ikki bosqichli usul qo'llaniladi va bu quyidagi mulohaza bilan tushuntiriladi. Izotsianatli va gidroksil saqllovchi tarkibiy qismlar asosidagi ekzotermik holatda katta miqdorda issiq chiqish bilan kuzatiladi. Bir bosqichli usulda bu issiq asosan aralashtiruvchi idishda hosil bo'ladi va uni tezlik bilan sovitib turish kerak.

Ikki bosqichli usulda poliuretanning hosil bo'lishi birinchi bosqich forpolimerni olishda yuzaga kelib, issiqning bir qismi ajraladi, oxirgi maxsulotni olishda esa (ikkinchi bosqich) issiqning ajralishi unchalik tez bo'lmaydi. Ikki bosqichli usulning afzalligi shundan iborat.

Bir bosqichli usulda murakkab oligoefirlar tarkibidagi gidroksil saqllovchi tarkibiy qismlarni ishlatish ancha qiyin, chunki ularning qovushqoqligi izotsianatlar qovushqoqligiga qaraganda jiddiy ravishda katta bo'lib, bu tezkor aralashtiruvchida aralashtirish jarayonini qiyinlashtiradi.

Shu vaqtning o'zida forpolimerning qovushqoqligi aytib

o'tilgan oligoefirlar qovushqoqligi bilan tengdosh hisoblanadi. Shuning uchun ikki bosqichli usulda aralashtirish sharoiti yaxshi natija beradi.

Bir bosqichli usulda izotsianat tarkibiy qismlarini nihoyat darajada aniq dozalash kerak bo'ladi (-NCO gruppasini – OH ga bo'lgan nisbati). Shu vaqtning o'zida ikki bosqichli usulda forpolimerlarning qo'llanishida, hisoblab chiqilgan miqdorga qaraganda anchagina ko'proq chetlanishlarga yo'l qo'yiladi (-NCO gruppasi soniga 1% hisobida).

Agarda gidroksil saqllovchi va izotsianat oqimlarining (A va B oqimlar) qovushqoqligi taxminan bir xilda bo'lsa, oqimlarning massalik nisbati $A/B=1$ va $(NCO/ON=1)$ guruhining mol nisbati 1 ga teng bo'lsa, dozalash sharoiti yaxshi bo'ladi. Poliuretanlar sintezini o'tkazishdagi o'ziga xos texnologiyaviy xususiyatlar bilan to'liq tanishish, boshlang'ich tarkibiy qismlarni tayyorlash (eritish, suyultirish, quritish - yog'sizlantirish va hokazo), ularni aralashtirish va oxirida ikkita aralashtiriladigan - A va B oqimlar to'g'risida batafsil ma'lumotlar olish uchun adabiyotlar ro'yxatida keltirilgan manbalardan foydalanish mumkin.

Tayanch iboralar: termoplastik materiallar, plastikatsiyalovchi silindr, PVX plastikatlar, shakllangan taglik, Fikkentcher K konstantasi, quyish vaqti, rezina aralashmalari, ichki bosim, qovushqoqlik, rezinali aralashmalar qovushqoqligi, vulkanlovchi agentlar, organik bo'yoqlar, g'ovak hosil qiluvchi moddalar, termoelastoplastlarni quyish, poliuretanlarni quyish, suyuq shakl berish, izotsianatlar, katalizatorlar.

Nazorat savollari:

1. Termoplastik materiallarni quyishga izoh bering?
2. PVX plastikatiga ishlov berish harorati qanday?
3. PVX strukturasi qanday xarakterlanadi?
4. Qovushqoqlik bo'yicha Fikkentcher konstantasi qanday aniqlanadi?

5. PVX plastikati uchun qanday plastifikatorlar qo'llaniladi?
6. Poyabzal tagligini quyishda PVX kompozitsiyasi tarkibi?
7. Rezina aralashmalarini quyishga izoh bering?
8. G'ovak hosil qiluvchi moddalar qanday ta'sirga ega?
9. Termoelastoplastlarni quyishga izoh bering?
10. Termoelastoplastlarning fizik-mexanik xossalari?
11. Poliuretanlarni quyish (suyuq shakl berish) uslubiga tarif bering?
12. Bir va ikki bosqichli poliuretan olishga izoh bering?

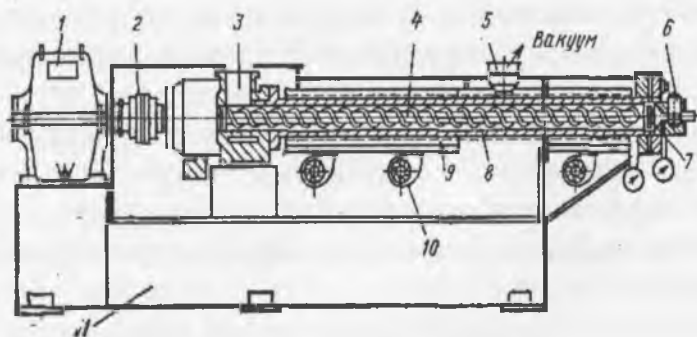
4.5. Ekstruziya

Ekstruziya - deb mahsulotga yoki yarim mahsulotga ekstruzion quvur orqali siqib chiqarib shakl berishga aytiladi.

Polimerlarga ekstruziya uslubida maxsus mashinalar ishtirokida shakl beriladi, bu mashinalarga ekstruderlar deyiladi. **Ekstruder** - bu mashina bo'lib, polimerni plastikatsiya (suyuq oquvchan) holatiga olib kelib shakl berish quvuri orqali siqib chiqaradi va aniq bir shakl beradi. Bu mashinaning ishchi organi bo'lib chervyak (shnek) xizmat qiladi.

Ekstruziya uslubi bilan yuqori molekulyar massaga ega bo'lgan va qizdirilganda qovushqoq-oquvchan holatga o'tuvchi termoplastik polimerlarga

ishlov beriladi. Bu uslub yordamida polietilendan (PE), polipropilendan (PP), plastikatsiyalangan polivinilxloriddan (PVX), polivinil spirtidan (PVS), poliamiddan (PA), poliefir va polietilentereftalatdan (PETF) plyonkalar (parda) tayyorlanadi.



Rasm 4.12. Bir chervyakli ekstruder sxemasi.

1-uzatgich; 2- mufta; 3- polimerni uzatish voronkasi; 4-chervyak (shnek);

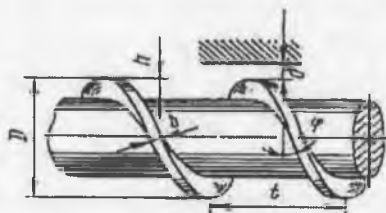
5- vakuum so'rgich; 6- ekstruzion boshcha; 7- filtr chambarak; 8- silindr qobig'i; 9- isitgichlar; 10- havo chiqargich; 11- stanina.

Shuningdek ekstruderlardan rezina ishlab chiqarish sanoatida ham keng foydalaniladi va ko'p hollarda **shpris - mashinalar** deb ataydilar.

Ekstruderlar yordamida quyidagi texnologik jarayonlarni amalga oshirish mumkin: granulalash; plyonka (parda) tayyorlash; o'rama va tasma materiallarini tayyorlash; profilli mahsulotlarni tayyorlash (quvurlar, shlanglar); metall simlarda va kabellarda himoyalovchi qobiq quyish; qog'oz, karton va matolarga yupqa qoplam berish; polimerlarni boshqa ingredientlar bilan aralashtirish.

Ekstruderda tinimsiz aylanib turgan chervyak (shnek) orqali, bunkerda yuklangan qattiq material o'rab olinadi, qizdiriladi, suyultiriladi, gomogenlashtiriladi, bir - jinsli oquvchan massa holatiga keltiriladi va bosim ostida shakl berish uchun bosh qismga olib kelinadi. Ekstruderlar bir va ko'p chervyakli bo'lishi mumkin. Ekstruderlarning asosiy texnik xarakteristikasiga quyidagilar kiradi: chervyak (shnek) diametri D , kesiq-kesiq qismining uzunligi L , chervyak (shnek) uzunligining uning diametriga nisbati L/D va chervyak (shnek) aylanish chastotasi.

Sanoatda har - xil o'lchamli ekstruderlar qo'llaniladi, shuning bilan bir qatorda chervyak (shnek) uzunligi L ning uning diametri D ga nisbati 20,25,30 ga teng bo'lishi mumkin. Ekstruder chervyak(shnek)ining asosiy o'lchamlari 4.9- rasmda ko'rsatilgan.



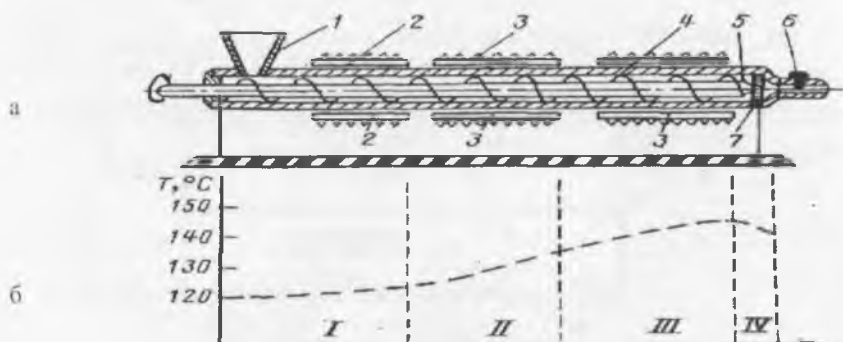
Rasm 4.13. Ekstruder chervyaki bo'laklarining sxemasi

δ - chervyak va silindr orasidagi bo'shliq; φ - vintli kanalning ko'tarilish burchagi; h - kanal chuqurligi ; D - chervyak nominal diametri; t - chervyak qadami; b - chervyak qovurg'alari kesimi kengligi.

Chervyak vintli quvurining chuqurligi va qadami o'zgaruvchan va o'zgarmas bo'lishi mumkin, lekin tayyorlash nuqtai nazaridan oddiyligi uchun o'zgarmas qadamga ega chervyakli ekstruderlar keng tarqalgan.

Termoplastlarni qayta ishlash uchun muljallangan chervyakli ekstruderlar asosan to'rtta zonaga ajratiladi.(4.10- rasm):

- I - oziqlanish (material bilan ta'minlash);
- II - plastikatsiya (materialni siqish va suyultirish);
- III- suyultirilgan materialni gomogenlash;
- IV - filtrlash va dozirovka qilish.



Rasm 4.14. Plastikatsiyalovchi chervyakli ekstruder sxemasi (a) va zonalar bo'yicha haroratning egri taqsimlanishi (b)

1-material yuklanadigan varonka; 2- sovutuvchi halqa; 3- isituvchi elementlar;

4-qobiq; 5- chervyak; 6- stopor vinti; 7- filtrlovchi chamberak.

Ekstruziya jarayonida chervyak va qobiq devorlari tomonidan sodir bo'ladigan ishqalanish kuchidagi farqlar hisobidan polimer material chervyak orqali o'rab olinadi.

Ishqalanish kuchi va isitgichlardan uzatilayotgan harorat hisobidan polimer yumshay boshlaydi va II - zonada qovushqoq oquvchan holatiga o'tadi.

Shundan so'ng issiqlik ta'sirida polimer plastikatsiyalana boshlaydi va butun hajmi bo'ylab suyuqlanib, shnek va silindr orasidagi bo'shliqni to'ldiradi va bir - xil gomogen massa hosil bo'ladi.

III - zonada hali polimerni qizishi davom etadi. Eng asosiysi polimer shunday haroratga ko'tariladiki, qaysikim bu haroratda yuqori sifatli shakllangan mahsulot olish imkoni tug'iladi.

IV - zonada harorat pasaytiriladi va shuning hisobidan bosim oshishi ta'minlanadi hamda sifatli mahsulot olishga zamin yaratiladi.

Shuni aytish o'rinliki tezligi katta ekstruderlarda IV - zona bo'lmaydi.

Polimerni erkin harakatlanishini ta'minlash uchun, qo'zgalmas silindrik qobiq ichida aylanuvchan chervyakka nisbatan, polimer adgeziyasi yuqori bo'lishi kerak, teskari holatda butun polimer massasi chervyakka «yopishib» oldinga intilish o'rniga u bilan birga aylanadi.

Suyuqlanmagan yoki qisman suyuqlangan granular bosmni o'sishiga olib keladi. Yuqori unumdorlik shu vaqtda sodir bo'ladiki, qachonki material to'la suyuqlangan va o'z-o'zidan oqishga imkon bo'lmaydi. Ekstruder ishlashining asosiy omili bo'lib, isitgichlar tomonidan uzatiladigan issiqlik va qovushqoq ishqalanish oqibatida hosil bo'ladigan issiqlik miqdorining nisbati hisoblanadi.

Mashina ishlashi uchun issiqlik beruvchi elementlar tomonidan uzatiladigan issiqlik, umumiy zarur issiqlik miqdorining 10-15 foizini tashkil etishi kerak.

Ikkita xarakteristika asosida ekstruziya rejimi o'rnatiladi: ekstruder hajmi jihatdan unumdorligini uning bosh qismiga chiqishdagi bosimdan bog'liqligi va har-xil harorat material sarfini oshishiga olib keladi.

Bu xarakteristikalarining bir-biri bilan kesishish nuqtasiga berilgan ekstruziya tartibiga **ishchi nuqta** deb aytiladi.

Aytilgan xarakteristikalardan foydalanib, texnologik jarayon parametrlari va chervyakning kerakli o'lchami tanlanadi bu esa o'z navbatida ishlab chiqarilayotgan materialni sifatini kafolatlaydi.

Xulosa o'rnida shuni aytish kerakki mazkur bobda keltirilgan ma'lumotlar nafaqat texnologik jarayonni amaliyotda to'g'ri tanlashga, balkim keltirilgan natijalar va dalil - isbotlar polimerlarga ishlov berish texnologik tartiblarini tanlash, jarayonda ishtirok etuvchi moslamalarni loyixalash uchun asos bo'la oladi. Quyish uslubida biriktirishda, asosan poyabzal izini tayyorlashga katta e'tibor berish zarur. Shuning uchun shakl berish operatsiyalarini bajargandan so'ng, poyabzal izini

presslarda shakllash shart, chunki poyabzal izi tekis va qirralari aniq bo'lishi shart. Agar poyabzal izi katta bo'lsa u holda tanavor konturi bo'ylab qisilganda kesiladi. Agarda patak katta bo'lsa u holda bo'shliq yaxshi to'lmay qoladi.

Bulardan tashqari taglikni quyish uslubida biriktirganda ustlik materialining qalinligigaga katta e'tibor berish zarur. Yana modeldan ham bog'liq bo'ladi, ya'ni tortish milkida tikishlar kam bo'lishi kerak, bu esa ortiqcha quyilishdan saqlaydi va orqa chokda tasma bo'lmasligi kerak.

Tumshuq va orqa qism yelim suyulmada, o'rta qism esa yelim yoki mixda biriktirilgan bo'lishi kerak. Poshna qismda «vkladish» bo'lishi kerak bu materialni tejaydi. Vkladish 2 – 3 mixda teng o'rtada qotiriladi. Vkladish cho'pdan, kartondan, kapron yoki PE dan tayyorlanadi. Tortish milki qisqa bo'lmasligi kerak. Bu uslub uchun eng asosiysi shakl berish davri bo'lib, agarda texnologik parametrlar to'g'ri tanlansa, u holda juda ko'rkam va uzoqqa chidamli tagliklarni olish ta'minlanadi.

Tayanch iboralar: ekstruder, ekstruziya jarayoni, ishchi nuqta, tortish milki.

Nazorat savollari:

1. Ekstruziya jarayoni deb qanday shakl berishga aytiladi?
2. Ekstruderlar deganda nimani tushunasiz?
3. Ekstruderlarning qanday turlarini bilasiz?
4. Ekstruderlar yordamida qanday texnologik jarayonlarni amalga oshirish mumkin?
5. Ekstruderlarning asosiy texnik xarakteristikalarini nimalardan iborat?
6. Termoplastlarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan chervyakli ekstruderlar necha zonaga ajratiladi?
7. Ekstruziya rejimi qaysi xarakteristika asosida o'rnatiladi?
8. Ishchi nuqta deb nimaga aytiladi?

5.CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQRISHDA ISSIQ VULKANLASH JARAYONI

5.1. Umumiy ma'lumotlar

Tabiiy kauchukning tarixi. Tabiiy kauchuk geveya, gvayula, koksagiz, tausagiz va boshqa kauchukli o'simliklarning sutsimon shirasidan (lateksidan) olinadigan yuqori molekulyar elastik moddadir. Janubiy Amerikadagi hindlar bu sutsimon shirani kao chou ("kao"-daraxt, "chou"-yig'lash), ya'ni daraxt ko'z yoshi deb ataganlar. Keyinchalik bu moddaning xossalarini o'rgangan fransuz olimlari unga **kauchuk** deb nom berganlar.

Kauchukli o'simliklar asosan ekvator atrofidagi tropik zonalarda, ya'ni Janubiy Amerika, Afrika va Malayya arxipelagida o'sadi. Kauchuk beradigan asosiy o'simlik Braziliya geveyasidir. Bo'yi 45-59, aylanasi 2,5-4,8 m bo'lgan bu bahaybat, serbarg va chiroyli daraxtning asosiy vatani Janubiy Amerika bo'lib, keyinchalik uning plantatsiyalari Shrilanka (Seylon), Indoneziya, Hindiston va boshqa joylarda ham barpo qilindi.

Qator tropik mamlakatlarda kauchuk hozir ham ko'p miqdorda geveya daraxtidan olinadi. Kauchuk olish uchun daraxtning po'stlog'i kesiladi va undan sutsimon shira ajralib chiqa boshlaydi. Lateks kesilgan joyga mahkamlab qo'yilgan idishga yig'ib olinadi.

Sutsimon shira kauchukning suvdagi kolloid eritmasi bo'lib, tarkibida taxminan 35% gacha kauchuk, 55-60% suv, 1-2% oqsil moddalari, 1,5-2% smola va 0,5-1% mineral tuzlar bo'ladi. Yig'ib olingan sutsimon shiraga ozroq miqdorda sirka yoki chumoli kislotasi qo'shish yo'li bilan koagulyatsiyaga uchratiladi, natijada lateksdagi mayda zarrachalar holatidagi kauchuk quyuq massa hoida ajralib chiqadi. Eritmadan ajratib olingan xom kauchuk quritiladi va oksidlanish hamda mog'orlanishdan saqlash uchun dudlanadi.

Kauchuk benzol, benzin va uglerod sulfidida yaxshi eriydi. Sof kauchukdan buyumlar tayyorlab bo'lmaydi, chunki uning elastikligi va uzilishga chidamliligi yetarli darajada yuqori emas. Past temperaturada u mo'rt bo'ladi, yuqori temperaturada esa yumshab, qovushqoq bo'lib qoladi. Shuning uchun ham kauchukning sanoatda ishlatilishi 1839 yildan, ya'ni kauchukning mexanika-kimyoviy xossalarini keskin yaxshilanishiga olib keluvchi **vulkanlash protsessi** kashf qilingandan so'ng boshlandi.

Kauchuk suyuqlik va gazlarni o'tkazmaydi, kimyoviy jihatdan barqaror, issiqlik va elektr tokini yaxshi izolyatsiya qiluvchi elastik materialdir.

Kauchukning eng asosiy va muhim xossasi elastiklikdir. Predmetning biror tashqi mexanikaviy kuch ta'siriga o'z formasini o'zgartirib, ta'sir to'xtatilganda yana o'zining dastlabki holatiga qaytish xossasi **elastiklik** deyiladi. Elastiklikni tushuntirishda prujina eng yaxshi misol bo'la oladi. Bunday xususiyatga ega bo'lmasdan deformatsiyalangan holatda qoladigan predmetlarni elastik predmetlardan farq qilib, **plastiklar** deb ataladi. Demak, plastik material tashqi kuch ta'sirida o'z formasini o'zgartiradi, lekin bu ta'sir yo'qotilgandan so'ng o'z-o'zidan avvalgi holatiga qaytmaydi.

Dunyoda kauchukning barcha xossalarini o'zida mujassamlashtirgan boshqa material yo'q.

Rezinaning asosiy tarkibiy qismi bo'lgan kauchukning xalq xo'jaligidagi ahamiyati bebahodir. Avtomobil, aviatsiya, traktor, elektrotexnika, poyabzal sanoatlarining juda tez sur'atlar bilan rivojlanishi va umuman xalq xo'jaligini texnika bilan qurollantirishning o'sishi kauchukni birinchi darajali xom ashyolar qatoriga qo'ydi. Kauchukdan rezina shinalar, elektroizolyatsion buyumlar, transportyorlarning lentalari, keng iste'mol mollari (poyabzal, sport mollari, o'yinchoqlar), turli xil meditsina buyumlari, laboratoriyalarda qo'llaniladigan ba'zi predmetlar va ko'plab shunga o'xshash buyumlar tayyorlanadi.

Tabiiy kauchukning tuzilishi. Kauchukning kimyoviy xossalari o'rganish, uni to'yinmagan birikmalar uchun xarakterli bo'lgan xossalarga ega ekanligini ko'rsatadi. Masalan, kauchuk katalitik gidrogenlanadi, brom va vodorod galogenidlarni biriktiradi.

1860 yilda ingliz olimi Vilyams kauchukni quruq haydab olgan moddasini **izopren** deb atadi va uning tarkibi C_5H_8 ekanligini aniqladi. Oradan 22 yil o'tgach, Tilden izoprenning struktura formulasini aniqlashga mavaffaq bo'ldi va tabiiy kauchuk bilan izopren o'rtasida bog'lanish borligi aniqlandi.

Kauchukning kimyoviy tuzilishini aniqlashda K.Garries ishlari katta rol o'ynadi. U kauchukni ozonladi va reaksiya natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarning 95% levulin aldegididan iborat bo'lishini ko'rsatdi. Kauchukni ozonlash natijasida levulin aldegidning hosil bo'lishi kauchuk makromolekulasining ketma-ket ulangan izopren qoldiqlaridan tuzilganligini ko'rsatadi. Tabiiy kauchuk molekulyar massasi turlicha (50000dan 3 milliongacha) bo'lgan polimer gomologlar aralashmasi bo'lib uning asosiy massasini molekulyar massasi bir milliondan kattaroq bo'lgan fraksiyalar tashkil qiladi.

Rezina ko'p komponentli sistema, uni tayyorlash va buyum olish ancha murakkab va ko'p energiya talab qiladigan jarayonlar qatoriga kiradi. Rezina tayyorlash uchun yuqori molekuli polimerlar qo'llaniladi. Ulardan shundaylari foydalaniladiki, qattiq (shishasimon, kristall) holatdan yuqori elastik holatga o'tishida past (uy haroratidan past) haroratni tashkil qilgan bo'lishi kerak. Rezina tayyorlash uchun qo'llaniladigan elastomerlar odatda **kauchuklar** deb ataladi.

Ko'pincha kauchuklar rezinaga aylanishi natijasida ularning makromolekulalari orasida kimyoviy bog' hosil bo'ladi, ya'ni to'rsimon bog' hosil bo'ladi.

1839 yilda Ch.Gudir yopishqoq tabiiy kauchuk qizdirilib oltingugurt (8% gacha) bilan qayta ishlansa yopishmaydigan va

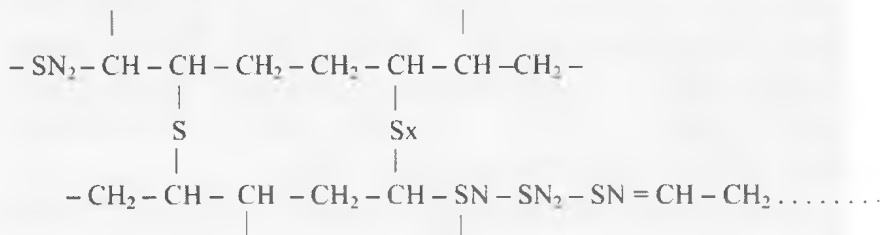
elastikligi kauchukdan yuqori bo'lgan mahsulotga aylanishini aniqlangan. Bu jarayon kauchukni **vulkanlash** deyiladi va hosil bo'lgan mahsulot **rezina** deyiladi.

Kauchukdan tashqari rezina olishda har xil qo'shimchalar (ingradientlar) ishlatiladi. Bular kauchuklarni qayta ishlash vaqtida kimyoviy aylanishga olib keladi (plastikligini oshirish, choklash va h.k.) va rezina buyumlarining maxsus xossalarga ega bo'lishiga sabab bo'ladi.

Ingradientlar (qorishmaning tarkibiy qismi) o'zlarining ta'siri bo'yicha quyidagilarga bo'linadi: vulkanlovchi agentlarga, vulkanlashni tezlashtiruvchi va faollovchi to'ldiruvchilarga, plastifikatlarga va eskirishdan saqlovchilarga, bularga har xil kimyoviy moddalar kiradi. Bularni qiymati kauchukka nisbatan birdan to o'nlab protsentlarni tashkil qiladi.

Kauchukni vulkanlashning mohiyati chiziqsimon tuzilishli va bir-biriga juda zich joylashgan uzun kauchuk makromolekulalari tarkibidagi qo'shbo'g'larning bir qismi uzilishi hisobiga oltingugurt atomlari birikishi tufayli o'zaro yonaki zanjir ko'rinishida "tikiladi". Natijada to'rsimon tuzilishli, elastik-kuchli qaytar deformatsiyalanuvchi modda-rezina hosil bo'ladi.

Agar vulkanlash jarayonida ko'p miqdorda oltingugurt qo'shilsa, kauchukning elastikligi yo'qoladi va qattiq plastmassa - **ebonit** hosil bo'ladi.



Rezina buyum ishlab chiqarishning umumiy sxemasi. Eng asosiy farq qiluvchi rezinadan buyum ishlab chiqarishda mexanik va kimyoviy jarayonlarni o'zida mujassam qilganligidir.

Oldin kauchuklarni maxsus mexanik ishlov-plastikatsiya ta'sirida qayta ishlashda unga kerak bo'lgan texnologik xossalarni berishdir.

Oldindan belgilangan kompleks xossaga ega bo'lgan rezina olish uchun avvalo, kauchuk va aniq tarkibga ega bo'lgan ingredientlar bilan qorishma tayyorlanadi.

Qorishdan maqsad, ingredientlarni bir tekisda polimer ichida taqsimlanishini ta'minlashdir. Kauchuklar choklanishdan oldin qovushqoq oquvchan holatda bo'lib, plastik xossaga, ya'ni mexanik qaytmas deformatsiyaga ega bo'ladi. Ingredientlar kauchuk massasiga surilish deformatsiyasi (sdvigovaya deformatsiya) ta'sirida bir tekisda taqsimlanadi. Bu jarayon maxsus mashinalarda amalga oshiriladi. Kauchuklarni ingredientlar bilan aralashtirishda komponentlar aralashishi bilan bir qatorda bir qancha murakkab fizik-kimyoviy va kimyoviy hodisalar sodir bo'ladi. Bular: polimer-strukturaviy o'zgarishlar (mexanik kuchlanish ta'sirida), rezina komponentlari orasidagi o'zaro ta'sir va boshqa hodisalardir. Bu sodir bo'layotgan hodisalar xarakteri qayta ishlash sharoitiga bog'liqdir.

Rezina qorishmasi ososiy yarim fabrikat hisoblanadi va undan rezina buyumlari tayyorlanadi. Rezina qorishmasi, kauchuklar singari, plastik xususiyatga egadirlar. Shuning uchun aniq bir sharoitda bular har xil usullar orqali shakllanishi mumkin. Bu shakllanishdan zagotovka tayyorlashda foydalaniladi.

Rezina qorishmalaridan shprishlash, kalandrlash, presslash va boshqa usullar bilan buyum olish mumkin. Rezina qorishmasi bilan mato, metall va boshqa yuzalarni qoplash ham mumkin.

Rezina buyumlarni olishda asosiy va yakunlovchi jarayon vulkanlash hisoblanadi. Vulkanlash jarayonida kauchuk makromolekulalari ko'ndalang (poperechnyy) kimyoviy bog' hosil qilib, vulkanizatsion uch o'lchamli to'r (setka) hosil qiladi.

Buning natijasida plastik rezina aralashmasi yuqori elastik rezinaga aylanadi.

Shunday qilib, qayta ishlash jarayonining vulkanlash bosqichida qayta ishlayotgan mashinada takrorlanmas muhim o'zgarish, ya'ni material xossasining o'zgarishi sodir bo'ladi.

Vulkanlash oltingugurt hamda aktivlovchi, tezlatuvchi moddalar ta'sirida kauchuk makromolekulalari orasida uch o'lchamli to'r (setka) hosil bo'ladi, bunda issiqlik katta rol o'ynaydi. Shuning uchun vulkanlash jarayonida tashqaridan bosim ostida issiqlik beriladi va bu jarayon har xil apparatlarda olib boriladi. Ayrim paytlarda shakllanish va vulkanlash jarayoni bir vaqtda olib boriladi.

An'anaviy texnologik jarayonlar bilan bir qatorda rezina buyumlarni "qattiq" kauchuklardan olish bilan rezina sanoatida kauchuklarni suvdagi dispersiyasidan lateksdan buyum tayyorlash taraqqiy eta boshladi. Bu usul bilan olingan yarim fabrikat quritiladi, keyin vulkanlashlashtiriladi.

Rezina sanoatida organik eritmalarda tayyorlangan rezina aralashmasi eritmaları – **rezina yelimlari** deb ataladi. Ular har xil sohada keng qo'llaniladi.

Shunga o'xshash rezina aralashmasidan kukun holida yarim fabrikat olish va uni qo'llash, suyuq kauchuklarni, quyi molekulali polimerlarni rezina buyumlar olishda qo'llash katta ahamiyatga egadir.

Rezinaning qo'llanilishi. Rezinani qaerda qo'llanilishiga qarab kauchuk va ingredientlar tanlanadi. Qo'llaniladigan sohasiga qarab rezinalarni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

1. Hamma sohalarida qo'llaniladigan, - 50 dan 150 °C temperatura oralig'ida ishlatish mumkin. Bu rezinalarni tabiiy, sintetik izopren, metodien, stirol, xloropren, butilkauchuk asosida olinadi. Ulardan shina konveer tasmlari rezina, oyoq kiyim va boshqa maishiy buyumlar olinadi.

2. Issiqlikka chidamli rezinalar ($150-200^{\circ}\text{C}$, uzoq muddat ishlaydi). Ularni etilen, propilen, butil kauchuklari asosida olinadi.

3. Sovuqqa chidamli rezinalar -50°C past temperaturada uzoq muddat ishlaydi. Ularni stereoregulyar, butadien, kremniyorganik kauchuklar asosida olinadi.

4. Moylar va benzinga chidamli rezinalar. Ular neft maxsulotlari, o'simlik moylari ta'siriga chidamli bo'ladi. Uretan, butadien nitril, xloropren va tarkibida ftor bo'lgan kauchuklar asosida olinadi.

5. Elektr o'tkazuvchan rezinalar. Ular butadien-nitril kauchugi, shuningdek, asetilenli saja to'ldirilgan umumiy qo'llaniladigan kauchuk asosida olinadi.

6. Radiatsiyaga chidamli rezinalar. Ulardan rengen apparatlarining detallari, radiaktiv izotoplar bilan ishlanganda kiyiladigan maxsus kiyim va oyoq kiyimi tayyorlanadi. Ularni asosini ftorli kauchuklar, butadien-nitril, butadien-stirol kauchuklari tashkil qiladi, to'ldiruvchi sifatida qo'rg'oshin yoki bariy oksidi ishlatiladi.

7. Turli agressiv muhitlar ta'siriga chidamli rezinalar (kislota, ishqor, azon, bug' ta'siriga). Butil kauchuk, butadien-nitril, kremniy organik, ftorli, xloropren, akrilat kauchuklari asosida olish mumkin.

8. Dielektrik rezinalar (kabelga), yuqori kuchlanishga chidamli. Ular kremniy organik, etilen-propilenli, izopren kauchuklar asosida, anorganik to'ldiruvchi qo'llab olinadi.

Tayanch iboralar: tabiiy kauchuk, vulkanlash jarayoni, elastiklik va plastiklik xossasi, rezina, rezina buyum, rezinali yelim.

Nazorat savollari:

1. Kauchukka ta'rif bering?
2. Tabiiy kauchuk kelib chiqish tarixi?
3. Elastiklik va plastiklikka ta'rif bering?
4. Tabiiy kauchuk tuzilishi?
5. Vulkanlash deb nimaga aytiladi?
6. Rezina buyumlar ishlab chiqarish umumiy sxemasi?

7. Rezina qo'llanilish sohasiga qarab necha guruxga bo'linadi va ular qaysilar?

5.2. Polimer aralashmalarini tayyorlash

Asosiy polimerning yo'naltirilgan xususiyatlarini, unga yordamchi komponentlar kiritish bilan o'zgartirish mumkin.

Buning uchun o'z navbatida kauchuk aralashtirish uchun tayyorlanadi, ya'ni aralashtirish vaqtida kauchukning elastiklik va plastiklik xossalari o'zgartirilib bir - jinsli material olinadi.

Shunday qilib, aralashtirish bu sanoatning yordamchi jarayoni bo'lib, bunda qorishma komponentlarining o'zaro bir - xil tarqalishi va fizikaviy - kimyoviy jihatdan bir-jinsli xususiyatlarga ega bo'lgan material olinishi ta'minlanadi.

Aralashtirish jarayoni o'z ichiga quyidagilarni oladi: qorishma hajmi bo'ylab komponentlarni o'zaro bo'linishi; poroshok, kukun shaklidagi komponentlarni taqsimlanishi (dispergirovanie) bir komponentli materiallar (masalan, PE) suyulmasining haroratda gomogenligini ta'minlash; mexanikaviy va kimyoviy destruksiyanish hisobidan kauchukning plastikatsiyalanishini ta'minlash va boshqalar.

Aralashma tayyorlashning oxirgi mahsuloti bo'lib - aniq oldindan aniqlangan retsept asosida bir - jinsli va barcha komponentlar qat'iy nisbatda qorishma hajmi buylab optimal tarqalgan yarim mahsulot olish tushuniladi.

Shuni qayd etish joizki qorishma tarkibida qushiladigan komponentlar qat'iy ravishda optimal mayda bo'lakchalarga (chastitsa) bo'lingan holda qo'shilishi shart. Chunki bu o'z navbatida olinadigan mahsulotning keyingi xususiyatlariga bog'liq. Masalan, ranglovchi modda haddan tashqari bo'laklansa o'zining ranglovchi xususiyatini pasaytiradi yoki texnik uglerod qancha mayda bo'lakchalarga bo'linsa u rezinani shuncha mustahkamlaydi.

Qorishmani aralashtirish sifati quyidagilarga bog'liq bo'ladi:

- retseptning barcha komponentlaridan unumli foydalanish;
- yarim mahsulotning reologik xususiyatlari va u bilan bog'liq bo'lgan texnologik jihozning mehnat unumdorligi;
- tayyor mahsulotning texnologik va iste'mol xususiyatlari, ularning standart talablariga mosligi.

Kompozitsiyaning tarkibi va agregat holati aralashmaning aralashtirish shartlaridan bog'liq bo'lgan holda ikkita jarayon hosil bo'ladi:

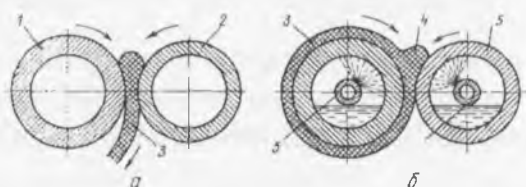
- 1) o'zaro taqsimlanish (qorishma bo'ylab bo'lakchalarning taqsimlanishi);
- 2) aglomeratlarning bo'laklanishi (dispergirovanie) – boshlang'ich zarrachalarning o'lchamlarini kichiklashishi.

O'zaro taqsimlanish unumdorligi, polimerni aralashtirish intensivligi bilan aniqlanadi, qaysikim bu aralashtirish vaqtini uzaytirish va qorishtirgichning ishchi organlarini aylanish chastotasidan bog'liq bo'ladi.

Aglomeratlarni bo'laklash samaradorligi asosan qorishmaning qovushqoqligidan bog'liq bo'lgan surilish kuchlanishi bilan aniqlanadi.

Valslarda aralashtirish. Rezina ishlab chiqarish sanoatida elastomer va termoplast asosidagi plastik qorishmalar asosan davriy aylanadigan jihozlarda (valslarda, yopiq rezina qorishtirgichlarda) yoki uzluksiz harakatlanuvchi (chervyakli, chervyakli - valikli va planetar qorishtirgichlarda) jihozlarda tayyorlanadi. Valslarda aralashtirishda polimer materiali ikkita bir - biriga qarama - qarshi aylanuvchi yassi valiklar orasiga yuklanadi.

Har bir valiklar o'zagida sovutish uchun suv yoki isitish uchun elektrospiral joylashtirilgan bo'lishi mumkin.



5.1- rasm. Ishlov berilayotgan materialni valiklar yordamida ildirib olish (a) va unga ishlov berish (b)

bu yerda 1- oldingi valik; 2- orqa valik; 3 -ishlov berilayotgan material; 4 - ishlov berilayotgan materialning zaxira (aralashib turuvchi) qismi; 5 - valiklarni suv bilan sovitish uchun qurilma.

Yuqori sifatli qorishma olish uchun na faqat texnologik omillarni balki valiklarning konstruksiyasiga bog'liq bo'lgan omillarni ham etiborga olish zarur. Bu omillarga quyidagilar kiradi: valiklar orasidagi ishchi oraliqning miqdori; aralashtirilayotgan qorishmani aylanish davrida necha marta kesib aralashtirilganligiga ham bog'liq.

Aralashtirish tartibi va qanday miqdorda (hajmda) aralashtirish o'z navbatida qorishma retseptidan va valiklarga yuklanadigan materialning fizik holati hamda xususiyatidan bog'liq.

Rezinali qorishmaning komponentlari. Rezina buyumlarining texnik xossalariga qo'yiladigan turli xil talablarini birgina kauchuk bajara olmaydi. Shunga ko'ra kauchuk asosidagi rezina aralashmaga turli xil vazifani bajaruvchi qo'shimchalar jumladan: vulkanlash uchun vulkanlovchi agent, tez sifatli vulkanlan uchun vulkanlash tezlatgichi va faollashtiruvchi qo'shimchalar qo'shiladi va bu o'z navbatida vulkanizatni xossasini uzoq vaqt ishlashini ta'minlaydi. Ishqalanishga, yirtilishga turg'unligini oshirish, mustahkamligini ta'minlash maqsadida faol to'ldiruvchilar qo'shiladi. Rezina aralashmani

aralashish jarayonini yengillashtirish va kalandrlash, shprislash jarayonini yaxshilash uchun yumshatgichlar va to'ldiruvchilar qo'shiladi. Bundan tashqari yuqori past haroratga bardoshligini ta'minlash uchun, g'ovaklar hosil qilish uchun, rang berish uchun maxsus qo'shimchalar zarur miqdorda qo'shiladi.

Yuqorida keltirilgan rezina aralashma tarkibiga kiruvchi barcha qo'shimcha, birikma, komponentlar umumiy qilib ingredientlar deyiladi.

Komponentlarni sinflanishi. Rezina sanoatida qo'llaniladigan ingredientlar yil sayin ortib bormoqda. Ularni ta'sir doirasi hamda rezina aralashmasi va vulkanizat xossasiga ta'sir etishga ko'ra bir necha guruhga bo'linadi.

1. Vulkanlovchi agent yoki vulkanlovchi modda .
2. Vulkanlash tezlatgichi.
3. Faollashtiruvchi moddalar (aktivator).
4. Eskirishga qarshi qo'shimchalar (protivostaritel).
5. Faol to'ldiruvchilar, kuchaytirgichlar.
6. To'ldirgichlar (nofaol).
7. Yumshatgich (plastifikator) lar.
8. Bo'yovchi qo'shimchalar.
9. Maxsus maqsaddagi qo'shimchalar.

Vulkanlovchi agentlar - Vulkanlovchi moddalar (vulkanlovchi agent) vulkanizatning tarmoqlashgan setkali strukturasi hosil bo'lishda ishtirok etadigan kimyoviy faol moddalardir. Hozirgi tabiiy va ko'pgina sintetik kauchuklarni vulkanlash uchun oltingugurt qo'llanilib, ayrim hollarda selin bilan birga ishlatiladi.

Bundan tashqari metallar oksidi (rux, magniy, kaliy, qo'rg'oshin) organik birikmalar (di-va trinitrobenzol, diizobirikmalar, xinonlar va ularning turdoshlari), ayrim polisulfidli birikmalar, peroksidlar va malsinimidlar kirishi mumkin. Kauchuklarni asosiy turlari uchun vulkanlashlovchi modda bo'lib oltingugurt xizmat qiladi. Oltingugurt yuz

gramm kauchukka ikki grammdan besh grammgacha kiritiladi. Oltingugurt (S) – turli allatrop shaklda namoyon bo'ladi. Sariq kristalli rombik tizimga ega bo'lgan a-shaklli yoki rombik oltingugurtning eng turg'un shakli hisoblanadi. Rombik oltingugurt (S) kauchukda yaxshi eruvchan bo'lib, suyuqlanish harorati 112,8 °C, zichligi 2,07 g/sm³. Oltingugurt (S) molekulasi halqa shakldagi sakkizta atomdan iborat.

Maxsus kauchuklar uchun metal oksidlari ishlatiladi bular rux va magniy oksidlari (ZnO, MgO).

Vulkanlash tezlatgichlari (uskoritel) – bular vulkanlash vaqtini qisqartiruvchi organik moddalardir, bularga: tiuram (tetrametiltiuramsulfid), kaptaks (merkaptobenztiozol), altaks (dibenztiozolildisulfid), sulfenamid (dibenztiozolsulfendietilamid), guanidin (difenilguanidin) lar kiradi. Vulkanlash tezlatgichlari – vulkanlash jarayonini tezlatish va rezinani fizik-mexanik xossalarini yaxshilash maqsadida, rezina aralashmalarga qo'shiladi. Tabiiy kauchukni oltingugurt bilan tezlatgichsiz vulkanlashga 3-4 soat kerak, tezlatgich ishtirokida esa jarayon bir necha minut davom etishi mumkin.

Tezlatgichlarning texnologik xususiyatlari quyidagilardan iborat:

1.Faolligi ya'ni zarur fizik-mexanik va texnik ko'rsatgichga erishish uchun vulqonlash vaqtini qisqartirish.

2.Tezlatgich ta'sirining kritik harorati va rezina aralashmalarni oldindan vulqonlashiga ta'siri.

3.Vulqonlash platasiga ta'siri: fizik-mexanik ko'rsatkichlar kattaligiga ta'siri.

4.Faolligi jihatdan tezlatgichlar: ultra tezlatgichlar, yuqori, o'rta va qiyin tezlatgichlarga bo'linadi.

Tezlatgichlarni vulkanizatsiya platasiga ta'siri kauchukni turiga, rezina aralashmadagi miqdoriga, to'ldiruvchilar miqdori va boshqa faktorlariga bog'liq.

Tezlatgichlar ta'sir mexanizmi quyidagilardan iborat:

- harorat ta'sirida oltingugurt (S) bilan ta'sirlashadi, uni yanada faol shaklga o'tkazadi yoki tez parchalanadigan oraliq polisulfid birikmalar hosil qiladi;

- kauchuk bilan ta'sirlashib, polimer radikallar hosil qilish yo'li bilan uning faolligini oshiradi.

Vulkanlash faollashtirgichlari (aktivator) - Ayrim metal oksidlari qo'rg'oshin, rux, magniy, kalsiy va shu kabilar ishtirokida vulqonlash tezlatgichlari yanada o'zlarining faolligini namoyon qiladi. Shuning uchun ham bu moddalarni vulqonlash faollashtirgichlari (aktivatorlar) deyiladi.

Faollashtirgichlar vulkanizatlarda ko'ndalang bog'lar hosil qilish bilan strukturasi yaratadi va cho'zilishdagi mustahkamligi va yirtilishga qarshiligini oshiradi. Ko'pincha faollashtirgich sifatida rux oksidi kauchukka nisbatan 5% miqdorda qo'shiladi.

Stearin, olein, palmitin yog' kislotalari ishtirokida metall oksidlari o'z samarasini yanada oshiradi. bular shunday moddaki, bularning ishtirokida vulkanlash tezlatuvchilarning faolligi oshadi. Faollashtiruvchilar rolini to'ldiruvchilar va plastifikatorlar ham o'ynashi mumkin, bularga rux oksidi, magniy oksidi, qalay, stearin hamda olein kislotalari kiradi.

Regenerat – bu vulkanlash qilingan rezina chiqimlarini ekstruderda maydalash, mexanik - termik ishlov berish hamda ko'p bo'lmagan miqdorda plastifikator qo'shish bilan tayyorlanadi.

To'ldiruvchi –bu faol va sust to'ldiruvchilar rezina qorishmasi uchun asosiy ingredientlardan biri bo'lib hisoblanadi. Har bir kauchuk miqdoriga 60-70% gacha qo'shiladi. Polimer materiallarning xossalarini modifikatsiya qilishning eng samarali usullaridan biri bu ularni to'ldirish usuli hisoblanadi. To'ldirgichlar qattiq, suyuq va gazsimon bo'lishi mumkin. Hosil bo'lgan kompozitsiyani hajmi bir tekis taqsimlanib, aynan polimer muhitdan yakka (alohida) ifodalangan chegarani tashkil

qiladi.

Rezina maxsulotini yana ham sifatli va egiluvchanli bo'lishi uchun faqatgina kauchuk yordamida emas, balki boshqa har xil ingredientlar yordamida hosil qilsa bo'ladi. Ingredientlar yordamida rezinaning fizik va mexanik xossasi uning mustahkamligi, egiluvchanligi yana ham ortadi. Kauchuk, rezina maxsulotlari faqatgina rezinadan emas balki metall sim va boshqa bog'lanuvchi materiallardan tayyorlanadi. Masalan: avtomobil g'ildirak shinasida bog'lovchi sifatida metall maxsulotlaridan foydalaniladi. Fizik va mexanik xususiyatini yanada yaxshilash uchun rezinaga katta miqdorda texnik uglerod ham qo'llaniladi.

Tabiiy tolalar o'rnini hozirgi kunda sintetik tolalar egallamoqda va shu sabab qo'llaniladigan materiallarni ishlab chiqarish katta ahamiyatga ega. Yana ham sifatli rezina maxsulotiga ega bo'lish uchun unga har xil to'ldiruvchilar qo'shiladi va rezina aralashmasi tayyorlanadi. Uning uchun oldindan hisoblangan qo'shimchalarni aralashmaga solinadi va bu holatda kauchuk suyuq holatda bo'lsa u plastik xususiyatga ega bo'ladi. Bu holda ingredientlar aralashibgina emas, balki murakkab fizik va kimyoviy reaksiyaga ega bo'ladi. Shundan keyin sifatli rezina aralashma hosil bo'ladi.

To'ldiruvchilar qo'shilishi aralashmalarning fizik-mexanik va texnologik xossalarini yaxshilashni ta'minlaydi, hamda materialning hajmini oshiradi ya'ni tannarxini kamaytiradi, bundan tashqari to'ldiruvchilar aralashmaning rangini o'zgartirishiga ishlatiladi.

To'ldiruvchining ta'siri ko'pgina omillarga bog'liq – zarrachalarning shakli va kattaligiga, kauchuk bilan o'zaro ta'sir xossalariga, kauchuk muhitida zarrachalarning o'zaro ta'siriga, to'ldiruvchining miqdori va hokazolar. Aralashmaga to'ldiruvchi qo'shilganda ular orasida adsorbsion, ba'zi hollarda kimyoviy ta'sirlar jarayoni ikki faza chegarasiga tegish mumkin. Bu jarayon kauchuk va to'ldiruvchining to'qnashish sirti kengligiga bog'liq,

ya'ni to'ldiruvchining zarrachalari qanchalik kichik bo'lsa shunchalik to'qnashish yuzasi keng va katta bo'ladi. Fazalar chegarasidagi adsorbsion va kimyoviy jarayonlar kauchuk va to'ldirgichni tabiati, to'ldirgichni sirti xossalariga, quyimolekulyar moddalar borligi hamda to'ldirgichini kauchuk polimeri bilan aralashtirish sharoitiga bog'liq. To'ldiruvchini qo'shish, rezina aralashmani amalda hamma xususiyatini o'zgartiradi.

Organik to'ldiruvchilar. Keyingi yillarda to'ldirgichlar sifatida organik moddalar ishlatilmoqda, har xil turdagi qurumlardan tashqari ushbu moddalarga lignin va ko'pgina yuqori polimerli plastik materiallarni: stirol polimeri, poliizobutilen, polietilen hamda qutbli kauchuklar uchun – formaldegid, epoksidli, polivinilxlorid va boshqa smolalarni misol tariqasida keltirish mumkin.

Organik to'ldirgichlarga ishqorli sulfatli lignin, hamda xilma xil sintetik yuqori molekulyar birikmalar, plastiklar va hokazolar kiradi.

Noorganik to'ldiruvchilar. Noorganik to'ldiruvchilarni kelib chiqishi tabiiy bo'lgan minerallar – mel (CaCO_3), kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) va h.k., hamda sintetik mineral to'ldirgichlar – kolloidli kremniy kislota, metallar oksidlari va silikatlar kiradi.

Rezina xususiyatlarini o'zgartirmaydigan to'ldiruvchilar – **inert** deb ataladi.

Inert to'ldirgichlarni kiritish rezina qorishmalarini texnologik xossalarini yaxshilashga, vulkanizatlarga agressiv muhitda kimyoviy chidamliligini oshirishga olib keladi. Inert to'ldirgichlar fizik-mexanik xossalariga ta'sir qilmaydi. Inert to'ldirgichlar qo'shilganda massani hajmi ko'payadi.

Mel – tabiiy bo'r CaCO_3 iborat bo'lib, uning tarkibiga 97-99% qo'shimcha aralashmalar ya'ni Fe_2O_3 , Al_2O_3 va qum kiradi. Bo'rni zichligi 2,69-2,86 g/sm³. Zarrachalarni tuzilishi qanday ishlab chiqarishga bog'liq. Bo'r to'ldiruvchi sifatida rezina tuzilishini

osonlashtiradi va rezinaga tekislik mustahkamlik xususiyatini beradi.

Gips – tabiatda juda keng tarqalgan. Formulasi $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Uni 130°C qizdirganda gips $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ formulaga ega bo'ladi. Gipsni qo'llanilishi shundan iboratki vulkanizatsiya jarayonida rezinadan chiqqan suvni o'ziga tortib oladi va rezinani yanada mustahkam qiladi.

Barit – tabiatda (BaSO_4) qo'shimcha sifatida temir va qo'rg'oshin qo'shiladi. Mustahkamligi $3,95\text{-}4,5 \text{ g/sm}^3$.

Talk – $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ iborat. U to'ldiruvchi vazifasini bajarib, rezinani aniqlik va elektr o'tkazish xususiyatiga ega bo'lishga yordam beradi.

Ftorid kalsiya – CaF_2 iborat sintetik CaF_2 qo'shganda NH_4F ga formula $2\text{NH}_4\text{F} + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaF}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ ega bo'ladi va rezinani yanada mustahkam va chidamli xususiyatga ega bo'ladi.

Bentonit – kauchukni mustahkamligini yanada kuchaytiradi. Suvda isitish xususiyatiga ega bo'lib, gelga aylanadi. U 1300 mg/g ega va juda kuchli adsorbentga kiradi.

Mineral to'ldiruvchilar. Hozirgi kunda mineral to'ldirgichlarni ishlatish kengaymoqda. Keyingi vaqtlarda adabiyotlarda sintetik to'ldirgichlar kuchaytirgichlar to'g'risida yozilayapti ya'ni: kalsiy, magniy, rux, aluminiy silikatlar, kolloid kremniy kislota va h.k. Vulkanizatni fizikaviy xususiyatlarini yaxshilanish tomoniga o'zgartirsalar ham asosiy maqsad rezina maxsulotni tannarxini arzonlashtirish edi. Hamda tabiiy kauchuk asosida rangli rezina olish uchun qo'llaniladi.

Rezinaning mexanik xususiyatlarini yaxshilovchi, to'ldirgichlar – aktiv yoki kuchaytiruvchi deb ataladi. Ularni asosiy ko'rsatkichlari – dispersligi, ya'ni zarrachalarning o'lchami va nisbiy yuzasidir (udelnaya poverxnost).

Aniq bir darajagacha aktiv to'ldirgichning kauchukdagi miqdori oshirilishi vulkanizatlarining mustahkamlik xossalari yaxshilanadi. Lekin oshirish davom ettirilsa, cho'zilishga

chidamlilik, titilishga oshirilishga chidamlilik kamayadi. Aynan shu paytda qattiq va (modul) mustahkamlik ortishi davom etadi. Shunday qilib elastomerlarni kuchaytirishga to'ldirish optimumi mavjud – ya'ni maksimal mustahkamlik ko'rsatkichlari olinadigan to'ldirgich miqdori.

Texnik uglerod. (qurum, saja) Keng tarqalgan kuchaytiruvchi to'ldiruvchilarga texnik uglerod kiradi (uglerodnaya saja-qurum, qorakuya).

Texnik uglerodni rezina qorishmasiga kiritilsa uning mustahkamligi oshadi, ishqalanishga qarshiligi ko'payadi.

Texnik uglerod – bu juda mayda poroshok holatidagi moddadir. U ugleroddan tuzilgan va uglevodorodlarni yoqish usuli bilan olinadi. Texnik uglerodni quyidagi markalari mavjud:

DG-100, PM-50, PM-75, PM-50, PM-100, PGM-33.

Qurum yengil bo'lib, zichligi $1,80-1,90 \text{ g/sm}^3$.

Plastifikator - rezina qorishmasi tarkibiga bir yoki bir nechta plastifikator qo'shiladi, bular asosan neftni qayta ishlash jarayonida olinadigan (mazut, gudron, vazelin, petrolatun, parafin, serezin, rubraks) moylardir.

Plastifikatorlar yuqoridagilardan tashqari hayvonlar va o'simliklardan ham olinadi (kanifol).

Sintetik plastifikatorlar asosan murakkab efirlardir - dibutilftalat (DBF), dioktilftalat (DOF) va dioktilsebitsinat (DBS).

Polimerlarni modifikatsiyalashda (xossalarini) asosiy usullardan biri bu plastifikatsiya usulidir. Bu jarayonning ma'nosi polimer xossasini uning quyi molekulali birikmalar – plastifikatorlar qo'shilishi yordamida o'zgartirishdir. Buning natijasida sistemaning qovushqoqligi, molekulani egiluvchanligi o'zgaradi va qayta ishlashda, ekspluatatsiya qilishda elastik va plastikligini oshishiga olib keladi.

Rezina tayyorlashda plastifikatorlar ikki podgruppaga bo'linadi: haqiqiy plastifikatorlar – bular kauchuklar bilan mos

keladigan va bir-biri bilan aralashganda qovushqoqlik kamayish, shishalanish temperaturasi pasayishi va elastik xossasi yaxshilanishi hamda sovuqqa bardoshligi oshishini kuzatish mumkin.

Qayta ishlash jarayonini osonlashtiruvchi, oquvchanlik temperaturasini pasaytiruvchi, rezina qorishmasini qovushqoqligini kamaytiruvchi, lekin sovuqqa bardoshligiga ta'sir ko'rsatadigan moddalarni **yumshatuvchi** deb ataladi.

Yumshatgichlar rezina qorishmada ingredientlarni bir tekisroq taqsimlanishini ta'minlaydi, aralashtirishda qizishni kamaytiradi shu bilan vaqtdan oldin vulqonlanishni oldini oladi, elektr quvvatini xarajatini kamaytiradi rezina qorishmalari tayyorlashda va unga ishlov berishda, cho'kishni kamaytiradi, kalandrlashda va shprishlashda formalashni yaxshilaydi, hamda (formalarda) qoliplarda vulqonlanishda, vulqonlanish boshlanishida rezina qorishmalari yumshoqlanish haroratni pasaytiradi. Yumshatgichlar rezina qorishma komponentlari bilan reaksiyaga kirishish oqibatida vulqonlanishga ta'sir ko'rsatadilar, vulkanizatrlarning eskirishi va fizik-mexanik xossalariga ham. Yumshatgichlarni qo'llash (ishlatish) rezina va rezina qorishmalarni xossalarini o'zgartirishning eng qulay usuli. Ko'p miqdorda aromatik uglevodlarga ega moylar, ko'p miqdorda parafin uglevodlariga ega moylarga nisbatan SKS va SKD kauchuklari bilan mos keladi. Odatda qo'llaniladigan yumshatgichlarning ko'p qismi polisulfid kauchuklari bilan mos kelmaydi.

Yumshatgich sifatida xilma-xil organik moddalar qo'llaniladi. Ularni quyidagi guruxlarga bo'lish mumkin: neftdan olinadigan moddalar; tosh ko'mirga qayta ishlov berishdagi moddalar; o'simlik moddalar; moyli kislotalar va sintetik yumshatgichlar.

Stabilizatorlar - bu moddalar rezinaning eskirishdan asraydi, uning fizik - mexanik xossalarini stabillashtiradi

qaysikim bular issiqlik, sovuqlik, yorug'lik, oksidlanish jarayonlarida sodir bo'ladi. Stabilizator sifatida quyidagilar ishlatiladi: Neozon - D - okislanish va issiqlikdan eskirishdan saqlaydi, Diafen - FP - termookislitel, yorug'lik-ozon eskirishdan asraydi, Bisalkofen - BP, Alkofen - BP - rangli rezinalarda yorug'likdan asrash uchun ishlatiladi, Xinol - ED - ko'p deformatsiya natijasida yorilishdan saqlaydi.

Bulardan tashqari issiq vulkanlashlash usulida ishlatiladigan rezina qorishmasi uchun: **bo'yovchi moddalar, g'ovak hosil qiluvchi** hamda **yuqori faol moddalar** ishlatiladi.

Rezina qorishmasini tayyorlash: Rezinali qorishmaning asosiy komponenti bo'lib, tabiiy kauchuk, sintetik izopren kauchugi, regulyar tuzilmaga ega bo'lgan butadien, butadien stirol va butadien metilstirol kauchugi xizmat qiladi. Rezina qorishmasi qoruvchi valslarda va rezina qorishtiruvchi jihozlarda tayyorlanadi.

Quyida oddiy turdagi qora rezina olish uchun tayyorlangan retseptni keltiramiz. (Jadval 5.1).

Sanoatda polimerlarni aralashtirish uchun valslardan tashqari yopiq holda aralashtiruvchi qorishtirgichlar ham mavjud bo'lib, bular asosan taglik uchun tayyorlanadigan materiallarni aralashtirish uchun qo'llaniladi.

Bularga RS - 250 - 40 (Rossiya), «Benberi», Verner - Pflyayder» (Germaniya) firmalarining rezina qorishtirgichlari misol bo'la oladi. Yuqorida nomlari keltirilgan rezina qorishtirgichlardan tashqari yuqori unumdorlikka ega uzluksiz ishlov beradigan bir chervyakli qorishtirgichlar ham mavjud bo'lib, bular asosan PVX, PE, PP va boshqa termoplastlarni yuqori haroratda aralashtirish uchun ishlatiladi.

Bularga «Transfermiks», «Ko-knetor» va boshqa firmalarning qorishtirgichlari misol bo'la oladi (rasm-5.2).

Qora rezina olish namunaviy retsepti

(har 100gr. kauchukka nisbatan olingan).

Jadval 5.1.

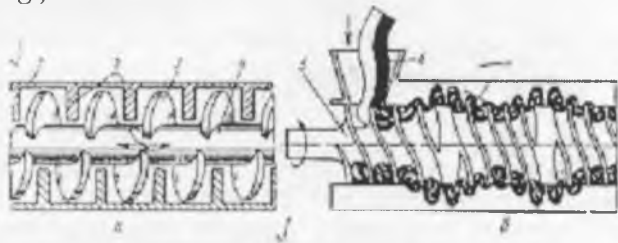
№	Komponentlari	Qora quyma rezina DS markali	Qora g'ovak rezina «kojvalon» markali
1	2	3	4
Polimerlar			
1	BS - 45 AKN	24,2	46
2	SKD	14,3	-
3	SKI - 3	9,5	-
4	Taglik regenerati	14	19
Vulkanlovchi agentlar			
5	Texnik oltingugurt	1,5	1,5
6	Tiuram D	-	0,1
7	MBT (kaptaks)	0,7	-
8	Rux oksidi	2,5	1,5
Yumshatuvchilar			
9	Kanifol	2,8	2,0
10	Stearin kislota	1,0	1,0
11	MP - 75 moyi	2,5	0,06
To'ldiruvchilar			
12	Tolali to'ldiruvchi	-	5
13	Texnik uglerod	26,8	15,7
14	G'ovak hosil qiluvchi moda (azodikarbonamid ChXZ-21)		0,14
15	Stabilizator. Diafen FP yoki Naften - 2	0,2	-
16	Rezina uni	-	7

Hozirgi fan va texnika rivojlangan bir paytda ikki chervyakli ekstruderlarni qo'llashga katta ahamiyat berilmokda.

Buning sababi shundaki, hozirgi vaqtda ishlab

chiqarilayotgan polimer kompozitsiyalari ko'p komponentli bo'lib, o'z navbatida yuqori sifatli kompozitsiya olish uchun esa ilg'or texnologiyalarni qo'llash imkonini beradi. Chunki ko'p komponentli kompozitsiyalar tarkibiga kiruvchi har - bir ingredient to'la suyuqlanib qorilishi ya'ni bir - xil massali qorishma olinishini ta'minlash kerak bo'ladi.

Bu esa ikki chervyakli ekstruderlarda amalga oshiriladi. Chunki bu ekstruderlar, yuklash varonkasidan, polimerni suyultirish uchun qo'shimcha isitgichlardan va tayyor materialni sovutish uchun suv vannalaridan hamda uni granulalarga bo'laklash uchun zamonaviy granulyatorlardan va shuningdek taglikni quyib olish uchun press avtomatlardan tashkil topgan. Bularga «Kraus Maffi», «Buss», «Botgenfeld» va «Marris» firmalarining jiozlari misol bo'la oladi.



5.2-rasm. Bir chervyakli «Ko-knetor» firmasining qorishtiruvchi qurilmasi.

1 - qobiq; 2 - seksiyalar; 3 - chervyak kesiklari; 4 - chervyak; 5 - yuklama varonkasi.

Tayanch iboralar: polimer qorishmalari, aralashtirish jarayonlari, polimer kompozitsiya, valslarda aralashtirish, rezinali qorishma komponentlari, vulkanlovchi agentlar, vulkanlash tezlatgichlari, vulkanlash faollashtirgichlari, regenerat, to'ldiruvchi, organik to'ldiruvchi, noorganik to'ldiruvchi, inert to'ldiruvchi, mineral to'ldiruvchi, plastifikatorlar, rezina yumshatgichlari, stabilizatorlar.

Nazorat savollari:

1. Vulkanlash agentlari, oltingugurtli vulkanlash?
2. To'ldirgichlar sinflanishi va tavsifi?
3. Plastifikatorlar turlari, xossalari?
4. Vulkanlash tezlatkichlari va aktivatorlari turlari, xossalari?
5. Tezlatkichlarning sinflanishi, xossalari?
6. Asosiy polimerning yo'naltirilgan xususiyatlarini qanday o'zgartirish mumkin?
7. Aralashtirish jarayoni deganda nimani tushunasiz?
8. Aralashma tayyorlashning oxirgi mahsuloti bo'lib nima hisoblanadi?
9. Qorishmani suyultirish sifati nimalarga bog'liq?
10. Elastomer yoki elastomer-termoplast asosidagi plastik qorishmalar qanday tayyorlanadi?
11. Valslarda polimerlarni aralashtirish jarayonini tushuntirib bering?
12. Yuqori sifatli qorishma olish uchun qanday omillar hisobga olinadi?
13. Rezinali qorishmaning komponentlari nimalardan iborat?
14. Vulkanlashlovchi agentlar deganda nimani tushunasiz va ulardan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
15. Stabilizatorlar nima maqsadda qo'llaniladi?
16. Sanoatda rezina qorishmalarini aralashtirish uchun valsardan tashqari qanday jihozlardan foydalaniladi?
17. Poyabzal tagligi uchun ishlatiladigan namunaviy qora rezina retseptini izohlab bering?

5.3. Taglikni poyabzalga issiq vulkanlash uslubida biriktirish

Vulkanlash – bu shunday texnologik jarayonki, buning natijasida kauchuk rezinaga aylanadi. Chunki vulkanlash ta'sirida kauchuk makromolekulalari vulkanlash turida ko'ndalang bog'lar bilan bog'lanadi.

Agar vulkanlash jarayoni yuqori haroratda o'tkazilsa (140-200 °C), unda bu jarayonga **issiq vulkanlash** deyiladi.

Poyabzal ishlab chiqarishda issiq vulkanlash deyilganda, qandaydir bir biriktirish uslubi ko'zda tutiladi. Bu biriktirish uslubining ma'nosi quyidagicha: xo'l (xom, tikilmagan, vulkanlashlanmagan) rezina qorishmasi shaklidagi poyabzal tagligi uchun tayyorlangan material qizdirilib turgan press – formaga yuklanadi, kaysikim buning qopqog'i bo'lib metal qolipga kiydirilgan poyabzalning izi (tagi) xizmat qiladi.

Press-forma ichida rezina qorishmasi qizdiriladi, buning natijasida qorishma qovushqoq – oquvchan holatga o'tadi, bosim ta'sirida shakllantiriladi va poyabzalning iziga biriktiriladi. Haroratning oshishi bilan bir qatorda vulkanlash jarayoni boradi va maksimal haroratda tikiladi. Vulkanlash harorati poyabzal tagliklarini tayyorlashda ishlatiladigan rezinalar uchun 135 – 145 °C ga teng. Vulkanlash jarayoni yakunlangandan so'ng press – forma ozgina sovutiladi va ochib undan tagligi shakl berilgan poyabzal olinadi.

Issiq vulkanlash deb atalgan poyabzalning texnologik tayyorlash jarayoni Rossiyaning «Skoroxod» poyabzal ishlab chiqarish birlashmasida - I.A.Veynberg, V.T.Zuev va boshqalar tomonidan 1934 - 1938 yillarda yaratildi.

Ikkinchi jahon urushidan so'ng bu uslub nafaqat bizning davlatimizda, balkim xorijiy davlatlarda ham keng kutib olindi.

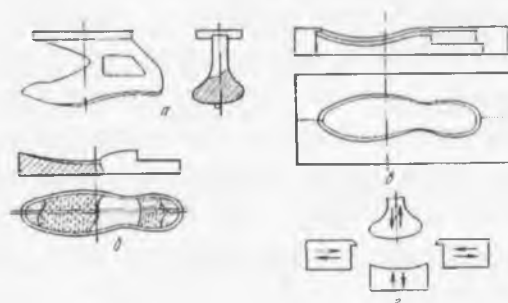
Poyabzal tagligiga issiq – vulkanlash ta'sirida shakl berish, bosim ostida quyish uslubi bilan o'xshashlikka ega.

Lekin bosim ostida quyish uslubi bir qancha afzalliklarga ega:

rezina qorishmasini yaxshi aralashtirish sharoitiga, buyumni tayyorlash davri qisqa va aniq, press - formaga uzatilishi kerak bo'lgan material miqdorini o'lchash avtomatlashtirilgan, issiq vulkanlash uslubida esa material press-formaga qo'l yordamida yuklanadi.

Poyabzal tagligini biriktirish va unga shakl berish xususiyatlari. Poyabzal tagligini issiq – vulkanlash uslubi bilan biriktirish va unga shakl berish press-formalarda, maxsus presslarda amalga oshiriladi.

Press-forma xuddi quyish uslubidagidek, ikkita yarim matritsadan, puansondan va metal qolipdan iborat. (Rasm 5.3.)



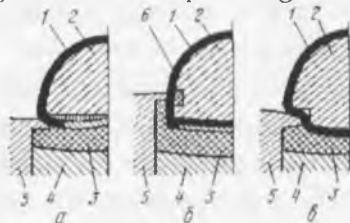
Rasm 5.3. Metal kolip (a), puanson (b), yarim matritsalar (v), issiq vulkanitsaziya uchun press-forma va press-forma qismlarining harakatlanish sxemasi (g).

Rasmda ko'rsatilgan yarim matritsa, puanson va metal qolip teskari holatda ham bo'lishi mumkin. Ya'ni metal qolipi pastga qaragan holat.

Press-forma harakatlanuvchi yoki harakatlanmaydigan puansonlardan tashkil topishi ham mumkin. Yarim matritsa labining tanovor bilan yopishib turishi uch usulda bo'ladi (Rasm 5.4.).

Tashqi bosim usuli – zichligi 1 g/sm^3 dan ortiq bo'lgan, monolit tuzilmaga ega bo'lgan taglik olish uchun qo'llaniladi. Bunda bosim puanson orqali hosil qilinadi $1,5-2,5 \text{ MPa}$. Press-

formaning konstruksiyasiga va ichki hajmiga qarab rezina qorishmasi tanlanadi. Agar rezina qorishmasi ko'p yuklansa chiqim bo'ladi, kam yuklansa iz aniq shaklga ega bo'lmaydi, shuning uchun juda katta aniqlikka ega bo'lishi kerak.



Rasm 5.4. Poyabzal izi bo'ylab press-forma qismlarining joylashish ko'rinishi. 1-poyabzal ust qismi; 2-qolip; 3-taglik; 4-puanson; 5-yarim matritsa; 6-amortizator.

a) poyabzal izi bo'ylab siqish usuli, bunda biriktirish tortish milki bo'ylab boradi; b) poyabzal biqinidan siqish usuli, bu usulda yarim matritsa lablari poyabzalni izidan 15-20 mm balandlikdan siqib oladi va natijada rezina borti hosil bo'ladi. Bu poyabzal o'zining suvga chidamliligi bilan ajralib turadi; v) poyabzalni yarim biqinidan siqish usuli, bunda yarim matritsalar tortish milkidan 2-3 mm balandlikda siqiladi.

Ichki bosim usuli yoki rost (o'sish) usuli ham deyiladi. Bu usul g'ovak tuzilmaga ega bo'lgan rezina taglik olish uchun ishlatiladi ($\rho \leq 1,0 \text{ g/sm}^3$).

Bu usulning ma'nosi shundan iboratki, bunda rezina qorishmasi, (press-formaning ichki hajmidan kam bo'lgan) press-formaga yuklanadi, press-forma yopiladi va qizdiriladi, buning natijasida g'ovaklar hosil bo'lib rezina qorishmasining hajmini o'sishiga olib keladi. O'sish koefitsienti quyidagicha aniqlanadi.

$$K = \frac{v_c}{v_a} = \frac{v_k}{v_c} \quad (5.1)$$

v_s – qorishma zichligi;

v_v –g'ovak vulkanizat zichligi;

v_k – press-forma kamerasining hajmi;

v_c – xom rezina qorishmasining hajmi.

Agar qorishmalarni o'sishi qay miqdordaligi aniq hisoblanmasa shakl aniq bo'lmaydi.

Fovak hosil qilish uchun qorishma hajmi, press-forma kamerasi hajmidan ikki marta kichik bo'lishi shart.

Yana bir kamchiligi shuki – g'ovak hosil bo'lish jarayoni bilan vulkanlash jarayoni parallel boshlanadi. Taglikka shakl berish esa press-forma to'la-to'kis to'lganidan keyin boshlanadi. 0,2-0,3 MPa bosim esa shakllash uchun kamlik qiladi. Bu usul asosan o'rta sifat kategoriyasiga ega bo'lgan, uy sharoitiga kiyish uchun mo'ljallangan poyabzal tagligini tayyorlash uchun ishlatiladi.

Qo'shma bosim usuli, bu usul asosan harakatlanuvchi puansonga ega press - formalarda g'ovak tuzilmalarga ($\rho < 1 \text{ g/sm}^3$) ega rezina taglikni olish uchun ishlatiladi. Jarayon boshida, press – forma yopilgandan so'ng, puanson orqali (1,4 – 1,5 MPa) tashqi bosim hosil qilinadi va qorishma isitiladi. Taxminan bir minutlardan so'ng puanson tushiriladi va bosim olinadi, bu vaqtda g'ovak hosil bo'lishi hisobidan qorishmaga o'sish ro'y beradi.

Vulkanlash jarayonining tugashi oldidan puanson yopilib yana bosim hosil qilinadi. Bu bosim asosida taglik yaxshi shakllanadi. Bu usul yuqori sifatli g'ovak tuzilmaga ega taglik olishga yordam beradi.

Shuni aytish kerakki barcha holatlarda tabiiy va sintetik charmdan bo'lgan tanavorni, taglik bilan biriktirishda yelim ishlatiladi.

Poyabzal tagligini vulkanlash tartiblari

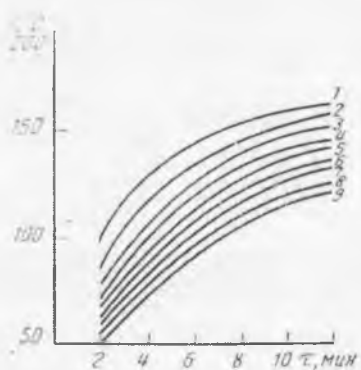
5.5-rasmdan ko'rinib turibdiki agar taglik qalin bo'lsa, taglikni ichki qatlamining isishi juda og'ir kechadi, bu esa taglikni sifatini buzulishiga olib keladi.

Har-xil materiallardan tayyorlangan poyabzal uchun press- forma qisimlarining harorati

Jadval 5.2.

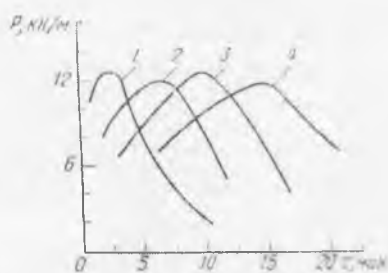
Poyabzal materiallari	Harorat, °C		
	Puanson	Yarim matritsa	Qolip
Tanavor va patak tabiiy charmdan	165 - 170	145 - 150	45 -50
Tanavor tabiiy charmdan, patak tekson	165 -170	145 -150	75 -100
Tanavor gazlamadan, patak tekson	170 -180	145 -150	75 -100
Tanavor gazlamadan, tortish patagi yo'q	170 -180	150 -160	135-145

5.6-rasm shundan dalolat beradiki, taglik qalinligining oshishi, vulkanlash vaqtining uzayishiga olib keladi. I.A.Veynbergning fikricha eng mustahkam birikma vulkanlash jarayoni tugamasdan hosil bo'ladi.



5.5-rasm. Rezina charm chegarasida har xil qalinlikdagi rezinalar uchun haroratni vaqtdan bog'liqligi.

1- 2 mm; 2- 4 mm; 3- 6 mm; 4- 8 mm; 5-10 mm; 6-12 mm; 7-14 mm; 8-16 mm; 9-18 mm.



5.6-rasm. Rezining mustahkamligining vulkanlash vaqti va taglik qalinligidan bog'liqligi

Xulosa qilib shuni aytish kerakki yuqori sifatli, jahon ando-
zalariga mos va xalqaro standart talablariga javob beradigan

mahsulotlarni olish uchun quyidagilarga ko'proq e'tibor berish zarur:

- polimerlarni kimyoviy komponentlar bilan aralashtirish jarayoniga;
- polimerlarni aralashtirish uchun qo'llaniladigan jihozlar turiga;
- polimerlarni aralashtirish texnologik parametrlariga;
- polimer kompozitsiyasini olish uchun tayyorlangan retsepturaga.

Tayanch iboralar: issiq vulkanlash, issiq vulkanlash jarayoni, poyabzal tagligini biriktirish, shakl berish, tashqi bosim usuli, ichki bosim usuli, qo'shma bosim usuli, vulkanlash tartibi.

Nazorat savollari:

1. Vulkanlash jarayoni nima?
2. Issiq vulkanlash jarayoni deb nimaga aytiladi?
3. Issiq vulkanlash uslubida taglikni tayyorlash jarayoni qachon va kim tomonidan yaratilgan?
4. Poyabzal tagligiga issiq vulkanlash ta'sirida shakl berish, bosim ostida quyish uslubi bilan qanday o'xshashlikka ega?
5. Poyabzal tagligini biriktirish va unga shakl berish xususiyatlari nimalardan iborat?
6. Taglikni poyabzalga vulkanlash uslubida biriktirish usullarini aytib bering?
7. Tashqi bosim usulini izohlab bering?
8. Ichki bosim usuli yoki rost usuli nimadan iborat?
9. Qo'shma bosim usulini ta'riflab bering?
10. Poyabzal tagligini vulkanlash tartibi nimalardan iborat?

6.CHARM BUYUMLAR ISHLAB CHIQUARISHDA PARDOZLASH JARAYONI

6.1. Pardoqlash haqida umumiy ma'lumotlar

Bozor iqtisodiyoti sharoitida xalq iste'moli mollarini ishlab chiqarish sanoati, jumladan charm buyumlarini ishlab chiqarish sanoati oldida turgan asosiy masalalardan biri bu ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini oshirish, uni jahon bozoriga olib chiqishdir. Bu masalani yechishning asosiy yo'nalishlaridan biri yuqori samarali pardoqlash usullarini ishlab chiqish va uni tadbiq etish.

Pardoqlash buyumning ekspluatatsion xususiyatlarini oshirish va uning tashqi ko'rinishini yaxshilash demakdir. Hozir zamon poyabzal va charm- attorlik sanoati oldida turgan muammolardan biri mahsulot sifatini pasaytirmasdan pardoqlash operatsiyalari sonini kamaytirish, bu o'z navbatida texnologik jarayonning oxirgi bosqichida mehnat unumdorligini oshirishga imkon yaratadi.

Pardoqlash jarayonini takomillashtirishning muhim yo'nalishlaridan biri detallarni biriktirilmagan holatda pardoqlashdir. Bu esa o'z navbatida poyabzalni yig'uv oqimidagi pardoqlash operatsiyalarini bartaraf etadi va bu oqimlarda mehnat unumdorligini oshirishini ta'minlaydi. Poyabzal tagligini biriktirish uchun yelimli va quyma usullarini qo'llanilishi esa to'la-to'kis shakllangan va pardoqlangan taglik olinishini ta'minlaydi. Shunday qilib, pardoqlash operatsiyasini qarib to'la-to'kis qisqartirilishi yuqorida aytib o'tilgan uslublarning yuqori unumdorligidan va samaradorligidan dalolat beradi.

Poyabzal tagligini pardoqlash texnologiyasi yangi zamonaviy jihozlarni va samarali materiallarni qo'llash hisobidan ham takomillashtirilmoqda, ya'ni biriktirilmagan holdagi detallarga ishlov berish uchun avtomat va yarim avtomatlar qo'llanilishi pardoqlash operatsiyalarini bajarilish sifatini oshiradi bu esa

poyabzal sifatini va tashqi ko'rinishi yaxshilanishiga zamin yaratadi.

Poyabzal ust qismini pardozlashga keladigan bo'lsak, hozirgi kunda ustki detallar uchun tabiiy charmni almashtiruvchi sun'iy va sintetik materiallarni qo'llash odat tusiga kirib bormoqda, bu esa pardozlash operatsiyalarini qisqarishiga olib keladi. Bunday sun'iy va sintetik materiallarni qo'llanilishi, tayyor poyabzal uchun turlicha krem va pastalarni qo'llanilishidan tejaydi, ya'ni bu charmlar ustidagi qoplama pardalar suvga chidamli bo'lib ularning boshlang'ich yaltiroqligini uzoq vaqt saqlab turadi. Shu bilan birga pardozlash operatsiyalarining funksiyalari kengayib bormoqda, ya'ni hozirgi paytda charm buyumlarini pardozlash asosan ikki maqsadda qo'llaniladi: - birinchidan texnologik jarayonlarni bajarayotganda namlik, issiqlik, erituvchilar, mexanik ta'sirlar natijasida yuqotilgan buyum tashqi ko'rinishini tiklash uchun; - ikkinchidan buyumga zeb berish, yarqiratish yo'li bilan dekorativ samaraga erishish, ma'lum rang va tus berish, boshqa materialga o'xshatish, rang yoki baxya qator yordamida biror xil rasm solish va h.k. (6.1-jadval).

Bundan tashqari, «pardozlash» termini ba'zida charm buyumlari yuzasiga maxsus ishlov berishda ularga biror bir xususiyat berish maqsadida, qiyofasini yaxshilashga bog'liq bo'lmagan olda qo'llaniladi, masalan, suv o'tkazmaydigan (gidrofob), antistatik, bakteritsidli va h.k. Bunday hollarda «ishlov berish» termini qo'llanilsa (masalan, «antistatik ishlov berish») to'g'riroq bo'ladi.

Shunday qilib pardozlash mo'ljallangan vazifasiga ko'ra tiklaydigan va bezaydigan bo'lishi mumkin, lekin ba'zi pardozlash tadbirlari bir vaqtning o'zida ham bu, ham u effektni beradi.

Pardozlashning turli xil usul va texnologik tadbirlari mavjud. Ularni shartli ravishda mexanik va fizik-kimyoviyga

bo'lish mumkin. Bunday bo'lishning shartliligi birinchidan, ba'zi texnologik tadbirlarda pardozlash mexanik va fizik- kimyoviy ta'sirlar ostida olib boriladi. Bunga misol bo'lib, charm yuzasida bosib naqsh solish, bu yerda materialni namlash yo'li bilan plastifikatsiyalab samaraga erishiladi, bosim ta'sirida rasm relefi tasvirlanadi va u issiqlik ta'siri yordamida belgilanadi.

Ikkinchidan, pardozlash yoki aniqrog'i, pardozlash effektini olish bir emas, balki bir necha xil mexanik va fizik-kimyoviy tadbirlarning bajarilishiga bog'liq bo'ladi. Misol qilib tag charmdagi yon tomon yuzalarini frezerlash mexanik tadbiridan so'ng mum surish va so'ngra (polirovanie) yarqiratish, ranglash yoki lok bilan qoplab pardozlashni olish mumkin.

Pardozlash tadbirlari hozirgi kunda poyabzal va charm - attorlik buyumlari ishlab chiqarishining so'nggi bosqichi bo'lmay, uning turli etaplarida olib borilishi mumkin. Shunday qilib pardozlash tayyor mahsulotga emas, balki detallar, tugunlar, masalan taglik va poshna biriktirilmagan holda uchraydi.

Zamonaviy oyoq kiyimi va charm - attorlik ishlab chiqarish tendensiyalaridan biri tashqi ko'rinishini tiklash uchun olib boriladigan pardozlash ishlarini qisqartirish bo'lib hisoblanadi. Bu texnologik tadbirlarni aniq bajarish, avtomatik jihozlarni qo'llash va nuqsonlar paydo bo'lish ehtimollarini kamaytirish evaziga bo'ladi. Undan tashqari oyoq kiyimi ustki va ostki qismlarida sintetik materiallarni keng qullanilishi pardozlashni kamroq talab etadi.

Ustligi yuqori sifatli ochiq rangli materiallardan tayyorlanadigan oyoq kiyimida maxsus plastmass jildlardan foydalanishga urinishlar bor, qaysikim texnologik bosqichning oxirida yechib olinadi.

Quyish usulida oyoq kiyimi ostki qismida pardozlash talab etilmaydi, chunki dekorativ effekt buyum shakllanayotganida hosil bo'ladi, tiklash pardozi esa sintetik materiallarda qisman

kerak bo'lmaydi.

Shu vaqtning o'zida dekorativ pardozlash doimiy ravishda kengaytirilmokda. Uning yangi usul va texnologik yo'llari paydo bo'layapti.

Charm buyumlar ishlab chiqarishda pardozlash tadbirlari.

Jadval 6.1.

Tadbir	Tadbir vazifasi		Tadbir xarakteri		Qo'llash sohasi va xususiyatlari
	tiklash	dekorativ	Mexanik	Fizik-Kimyoviy	
1	2	3	4	5	6
Frezerlash	-	+	+	-	Poshna va tagchamlarni pardozlash va bo'yashdan oldin ishlov beriladi
Silliqlash (shlifovanie)	-	+	+	+	Bo'yash oldidan tagcharmning harakatlanadigan qismiga ishlov beriladi
Naqsh solish	-	+	+	+	Poyabzal va charm attorlik buyumlarining alohida qismlarida, boshqa turli xil materialga, baxya qator, perforatsiya va boshqa dekorativ elementlar-ni o'xshatish uchun qo'llaniladi.
Yaltiratish	-	+	+	+	Frezerlashdan keyin tagcharm yon tomonlariga ishlov berish uchun tagcharm harakatlanuvchi qismi-ni mumli buyoqlar bilan bo'yagandan keyin, tabiiy charmda attorlik buyumlari, qisman qo'lqoplarda qo'llaniladi.
Tozalash, yuvish	+	-	-	+	Iflosliklarni yuqotishda qo'llaniladi.

Nuqsonlarni berkitish	+	-	-	+	Ko'pincha tabiiy charmdan tayyor-langan oyoq kiyimlarining ustki va pastki qismlariga qo'llaniladi.
Dazmollash	+	-			Ko'pincha tabiiy charmdan tayyorlangan poyabzal va charm attorlik buyumlarida qo'llani-ladi.
Bo'yash	+	+	-	+	Poyabzal detallarining va charm attorlik buyumlarining hamma yuzasini bo'yash uchun va ustki tashqi detallar ochiq qolgan atroflarini bo'yash uchun shuningdek pastki detal atrof-lariga va charm attorlik buyum-larida baxya qator hosil qilish uchun qo'llaniladi.
Appretirlash	+	+	-	+	Charm poyabzal va charm attorlik buyumlarida yaltiroqlikni tiklash va ustki qismiga chiroy berishda qo'llaniladi.
Ton berish	-	+	-	+	Har qanday charm buyumning bahya qatorlari detal atroflarini ko'rsatib turadigan ton effek-tini yaratish uchun qo'llaniladi.
Lak surish	-	+	-	+	Har qanday charm buyumga yaltiroqlik berish uchun qo'lla-niladi (ko'pincha poyabzal past-ki qismiga).

Polireffekt bilan pardozlash	-	+	+	+	Turli xil rangdagi ikkita qatlamga ega bo'lgan «antiq» kimyoviy bo'yoq bilan pardozlangan poyabzal ustligi uchun qo'llaniladi. Bundan maqsad buyumning ma'lum qismida qoplamaning ustki qatlamini olib tashlab, turli rangdagi effektni hosil qilish.
Trafaretli muhrlash	-	+	-	+	Ko'pincha poyabzal va charm attorlik buyumlarining bolalar assortimenti uchun qo'llaniladi.
Termomuhrlash	-	+	-	+	Poyabzal ustligi uchun qo'llaniladi, ko'pincha bolalar assortimentida, gazlama matodan qilingan poyabzallarda qo'llaniladi.
Folga orqali muhrlash	-	+	-	+	Rekvizitlarni tamg'alashda, shuningdek bolalar assortimentidagi oyoq kiyimi va charm attorlik buyumlarida bezak sifatida qo'llaniladi.
Applikatsiya qo'yish	-	+	+	-	Asosan oyoq kiyimining ustki qismida qo'llaniladi
Dekorativ baxya qator	-	+	+	-	Kichik shakldagi charmattorlik buyumlarida va poyabzal ustki qismida qo'llaniladi.
Perforatsiyala sh (teshish)	-	+	+	-	Oyoq kiyimining ustki qismi va charm attorlik buyumlarida qo'llaniladi.
Silikon matri-sa yordamida ustki qismini shakllantirish					Charm attorlik buyumlarida ishlatiladi va kam miqdorda ustligi termoplastik qatlamli (masalan, PVX dan) yumshoq sun'iy charmdan bo'lgan poyab-zallarda qo'llaniladi.

Ayni paytda bunday pardozlashni qo'llash masshtabi moda tendensiyasiga butunlay bog'liq bo'ladi yoki dekorativ elementlar (nozik kashta, qoplama bezaklar, ranglarni mos kelishi va h.k) buyumni boyitadi yoki aksincha, dekorativ elementlar kam miqdorda qo'llanilib, assortiment turli -tumanligi buyum shaklining yoki uning qismlarini, detallarining o'zgartirilishidan hosil qilinadi.

Asosiy e'tiborni pardozlash tadbirlarini qisman buyumni sotish bosqichida (do'konlarda) ko'chirish, ya'ni har bir buyum (bir juft oyoq kiyimi, sumka) xaridor talabiga binoan pardozlanadi. Shunday tarzda, turli rang bilan bo'yash va tus berish, buyumni yaltiratish yoki aksincha, jilosiz, dekorativ elementlarni birlashtirish, masalan kamar halqa, plastmassadan, metaldan kichkina bezaklar xaridor xohishiga ko'ra tanlanadi.

Tayyorlanayotgan buyum materialning fizik-kimyoviy, ekspluatatsion va estetik xossalriga muvofiq pardozlash texnologiyasini va turini to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga egadir. Tabiiy charmdan bo'lgan buyumlarni pardozlashda uning tabiiy ko'rinishini saqlash, sintetik materiallarni pardozlashda esa imkoni boricha charmga o'xshatish lozim. Buni birmuncha me'yorda rang, appretur va laklarni to'g'ri tanlash yuli bilan ta'minlash mumkin.

Tayanch iboralar: pardozlash jarayoni, poyabzal tagligini pardozlash, poyabzal ust qismini pardozlash, kimyoviy pardozlash, fizik-kimyoviy pardozlash, pardozlash tadbirlari.

Nazorat savollari:

1. Charm buyumlarini pardozlash jarayoni nimalardan iborat?
2. Pardozlash necha guruhga bo'linadi?
3. Charm buyumlarini pardozlash asosan qaysi maqsadlarda qo'llaniladi?
4. Charm buyumlarini pardozlashning necha usuli mavjud?

5. Fizik – kimyoviy pardoqlash usuli qanday hollarda tavsiya etilmaydi?
6. Buyumni pardoqlash tadbirlarini qaysi paytda o'tkazganda yaxshi natijalarga erishish mumkin?
7. Naqsh solish texnologik tadbirining qo'llash sohasi va xususiyatlari nimalardan iborat?
8. Yaltiratish texnologik tadbiri qaysi hollarda qo'llaniladi?
9. Polireffekt bilan pardoqlash tadbiri qanday holda qo'llaniladi?
10. Slikon matritsa yordamida poyabzal ustki qismini shakllantirish qaysi hollarda qo'llaniladi?

6.2. Charm buyumlarini fizik-kimyoviy pardoqlash uchun materiallar va ularning tarkibi

Poyabzal va charm-attorlik buyumlarini pardoqlash uchun turli xil pardoqlovchi materiallar qo'llanilib, ularni to'rt guruhga birlashtirish mumkin: buyoqlar, laklar, eritilgan mum va mumsimon moddalar. Undan tashqari oxirgi pardoqlash ishlarida yuvuvchi suyuqliklar va maxsus yuqori qovushqoq tarkibli mastik tipidagi moddalardan mayda mexanik nuqsonlarni qoplashda qo'llaniladi.

Bo'yoqlar, appretur va laklarning asosiy komponentlari parda hosil qiluvchilar (polimerlar), erituvchilar va rang beruvchilar bo'lib hisoblanadi. Shuningdek suvli dispers polimerlar asosidagi buyoqlar qo'llaniladi. **Bo'yoqlar** tarkibiga plastifikatorlar, stabilizatorlar va sistemaning kolloidli stabilligini ta'minlovchi vosita, shimdirish xususiyatini beruvchi moddalar, mumlar, strukturalashtiradigan moddalarni kiritish mumkin. Bo'yoq tarkibiga, ba'zida appretur va laklarda, bir nechta erituvchilar va rang hosil qiluvchilar kiradi. Bu bilan pardoqlash tarkibini va estetik xususiyatlarini yaxshilash va estetik effektini ko'ngildagidek chiqishga erishiladi.

Bo'yoqlar, appreturlar va laklar o'rtasidagi farq ular komponentlari tarkibiga bog'liq. Bo'yoqlarda odatda ko'p miqdorda ranglashtiruvchilar (ayrim paytda 50-60% gacha) bo'ladi, appreturlar va laklarda ular umuman bo'lmasligi yoki kam miqdordagina (1-2%) bo'lishi mumkin. Laklarda (25-30%) parda hosil qiluvchi moddalar appretura va bo'yoqlarga qaraganda ko'p bo'ladi.

Charm buyumlar ishlab chiqarish sanoatida **bo'yoqlar** oyoq kiyimining ostki qismini bo'yash (poshna va taglikni harakat - va ustki qismida), ton berish, oyoq kiyimi ustki detallari va charm-attorlik buyumlariga trafaretli muhr usulida rasm solish, jamadonlarni bo'yash, muhrlash, tushlash uchun qo'llaniladi (6.2 - jadval).

Parda hosil qiluvchi va erituvchi ko'rinishidagi (dispersion muhit), ular asosida tayyorlangan buyoq, bo'yash texnologik parametrini tanlashni aniqlab beradi: surkash soni, davomiyligi va quritish harorati, kelgusidagi ishlov berish ko'rinishi va zarurligi (yaltiratish, appretirlash yoki laklash).

Charm tagliklarning harakatlanadigan qismini bo'yashda sifat nuqtai nazaridan kazein mumli bo'yoqlar pardoqlashni yaxshilaydi. Ularda bog'lovchi kazein, yaltiroqlikni hosil qiluvchi montan vosk bo'lib hisoblanadi. Buyoq o'zida yupqa dispersli sistemani namoyon etib, polimer ishqorli suvda eritilib, mum esa plastifikator (odatda alizarin moyi) pigmentlar sistemasida mayda qismlarda osilgan holatda bo'ladi.

Kazein mumli buyoqlar boshqa bo'yoqlarga qaraganda charm tagliklar harakatlanadigan qismini pardoqlashda yuqori sifatli bo'lishini ta'minlaydi: bo'yoqlar tarkibidagi mumlar yordamida yaltiratishdan sung tabiiy yaltiroqlik hissini tug'diradi.

Taglikni yerga tegib turadigan qismi uchun bo'yoq retseptlari

Jadval 6.2.

Komponent	Buyoq komponentlarining nisbiy hissasi, %da			
	Yaltiratadigan kazein mumli		Ishqor kazeinli tabiiy charm ran-gida	Lateksli qora va rangli
	Qora	To'q jigar		
Kislotali kazein	3	7	5,3	-
Texnik bura	0,5	1,12	0,85	-
Suyultirilgan natriy 100% li	0,1	0,1	-	-
Kristalli fenol	0,5	0,7	0,53	-
Tagliklar uchun kazeinli buyoq	-	-	-	30-50
Alizarinli moy	1	2	6	-
Montan mumi	5	5	6	-
60% li xo'jalik sovuni	1	1	-	-
Suvli texnik ammiak	0,1	0,2	0,6	5
Mochevina	-	1	-	-
Oqartirilgan ishqor	-	-	7	-
Natriy gidrokarbonat	-	-	0,8	-
Lateks SKS-65-1 GP	-	-	-	64,5-30
Ko'pik uchiruvchi	-	-	-	0,5-2
Suvda eruvchan nigrozin 100% li	8,4	-	-	-
Sariq qurg'oshinli kron	-	2,8	7,6	-
Redoksayd	-	10	1,9	-
Texnik uglerod	-	0,2	0,25	-
Titanli oqlovchi	-	-	13,7	-
Suv	80,4	68,88	55,47	0-18

Eslatma. Lateksli qora va rangli bo'yoqlarda tayyor kazeinli bo'yoq mos rangda qo'llaniladi (masalan, jadvalda ko'rsatilgan retsept bo'yicha).

Shunga qaramasdan kazein mumli pardoqlash jarayonlari hozirgi kunning yuqori unumli ishlab chiqarishiga muvofiq kelmaydi. Shuning uchun oyoq kiyimini pardoqlash texnologiyasini sifati yuqori kategoriyasiga qaramay, ba'zida soddalashtirishga intiladilar. Bunday hollarda taglikning harakat qismini pardoqlash ishlarida laksiz kazeinli buyoq qo'llanilib, mum o'rnida shellak yoki sintetik polimerlar dispers (lateks) ko'rinishida qo'shiladi. Bu ancha mustahkam va monolit parda hosil qiladi, birgina kazein qo'llanilishiga nisbatan (kazeindan bir tekis parda shakllanmaydi) bu bilan chiroyli tashqi ko'rinish yaratiladi va taglikning yerga tegib turadigan qismining yuzasida pardoq qatlami suv o'tkazishga chidamlilik xususiyatini beradi.

Butadien stirol (SKS-65-1GP) yoki butadien-metilmetakrilatli (DM MA-65-1GP) latekslar, hamda odatdagi kazeinli bo'yoq tarkibiga yuqorida eslatilgan latekslardan tashkil topgan bo'yoq retsepturalari qo'llanilmokda.

6.2 - jadvalda tagcharmni yerga tegib turadigan qismini bo'yash uchun qo'llaniladigan, ayrim bo'yoqlar retsepti ko'rsatilgan. Bularidan tashqari boshqa ko'plab retseptlar mavjud bo'lib, pigmentlarining tarkibi bilangina bir-biridan farqlanadi (mineral yoki organik). Polirovkasiz bo'yoqlarning oddiy variantlari bo'lishi mumkin. Masalan, qora rangli buyoq, mas. %:

Kazein eritmasi 16% li	42,5
Lateks SKS-65 – 1GP	42,5
Suvda eriydigan	15
nigrozin eritmasi 7% li	

Taglikning yerga tegib turadigan qismini pardoqlashda yaltiratish bilan birga tabiiy ko'rinishini saqlagan holda mumli emulsiya (montan-mum asosida) pardoqsiz - kazeinli rangsiz bo'yoqlar qo'llaniladi, %:

Kazein eritmasi 16 % li	30
Lateks DMMA-65 – 1GP	68
Ko'pik uchirg'ich	2

Charm - attorlik buyumlarini bo'yash uchun asosan nitrotsellyulozali buyoqlardan foydalaniladi, bular nitrotsellyulozani organik eritmalarda (asetonda, etilasetatda, butilasetatda) eritmasi, plastifikatorlar (dibutilftalat va b.q) qo'shimchasi va rang bo'yicha pigmentlardan iborat. Nitrotsellyulozali bo'yoqlarning ranglari juda ko'p. Sirtlarni bo'yashda yuqori koloristik sifatdagi tekis pardani beradi, qaysikim, ayni paytda material tabiiy fakturasini berkitadi. Shuning uchun yuqori sifatli oyoq kiyimlarida katta yuzalarni nitrotsellyulozali buyoqlarda pardozlash qo'llanmasligi kerak.

Bir vaqtning o'zida bu bo'yoqlar tonlashda va nuqsonlarni berkitish uchun tushlashda keng qo'llaniladi.

Bo'yoqlar keng assortimentda rekvizitlarni tamg'alashda foydalaniladi: charm detallarda moyli (tabiiy alifdan), iditola asosida (etil spirt eritmasi), kazeinli, to'qimachilik materiallaridan qilingan detallarda tipografik buyoqlar, PVX qoplamali materiallardan qilingan detallarda esa perxlorvinil smolasi asosidagi bo'yoqlar ishlatiladi.

Appreturalar - oyoq kiyimi ustki qismiga oxirgi pardoz ishlarida qo'llaniladi. Bundan tashqari, atmosfera va mexanik ta'sirlarga bardosh bera oladigan ba'zi tarkiblar himoya pardalari sifatida boshqa turdagi pardozlash, ranglash, mumli emulsiyalar bilan ishlov berishda ishlatiladi.

Parda hosil qilish xarakteriga qarab, appreturalar: suvli, suvli spirtli va organik erituvchilar asosidagi appreturalarga bo'linadi. Suvli appreturalar parda hosil qiluvchi shellak (spirtli-suvli eritma), kazein (ishqorli suvli eritma), shuningdek akril va mumli emulsiyalar asosida dispers turida tayyorlanadi.

Quruq sharoitga mo'ljallangan kazein qoplamali va yuza qatlami tabiiy bo'lgan ustligi charmdan tayyorlangan poyabzallarni cho'yotkalar mo'yqalam yordamida yengil yaltiratadigan mumli emulsion appreturalar, tashqi ko'rinishini chiroyli bo'lishini ta'minlaydi.

Ammo tabiiy polimerlar va mumlar asosidagi suvli appreturalar nam va boshqa tashqi ta'sirlarga chidamsizligi tufayli, oyoq kiyimi kiyib yurilganda tashqi ko'rinishi tez buziladi. Parda hosil qiluvchi sifatidagi sintetik polimerlar asosidagi appreturalar, ayniqsa organik eritmalar: polivinilasetat, polivinilbutral va nitrotsellyuloza qo'llanilib tayyorlangan appreturalar tashqi ta'sirlarga ko'proq bardosh beradi.

Poliuretanli appreturalar ko'proq samarali bo'lib, organik eritmalarda (aseton, etilasetat va b.q) va uretanli elastomerlarning kam konsentratsiyali (5-7% li) eritmaları yuqori estetik sifatli pardani beradi va mexanik hamda atmosferali ta'sirlarga bardoshli.

Laklar-poyabzal ostki qismini dekorativ pardoqlashda kamdan-kam ustki qismi va charm-attorlik buyumlarida qo'llaniladi. Tagliklarning yon tomonini pardoqlashda ishqorli, iditoli, bakelitli laklar va taglikni yerga tegib turuvchi qismi, shuningdek poyabzal ustligi va charm - attorlik buyumlarini pardoqlashda appreturalar kabi sintetik polimerlar asosida tayyorlangan laklardan foydalaniladi. Ular appreturalardan, tarkibidagi parda hosil qiluvchilarning umumiy nisbiy ulushi kattaligi bilan farq qiladi, bu esa o'z navbatida qalin lakli qatlam hosil qiladi. Poliuretanli laklar ham estetik, ham eksplutatsion jihatidan bebaho bo'lib hisoblanadi.

Poyabzal mumi-poyabzal sanoatida tag charmni pardoqlashda, yerga tegib yuruvchi qismiga, shuningdek taglik va poshnalarning yon tomonlariga yaltiroqlik berish maqsadida qo'llaniladi, shuningdek poyabzal tagligi nuqsonlarini berkitishda, poyabzal cho'p qoliplarini yaltiratishda ishlatiladi. Maxsus donador mumlar poyabzal ustligida polireffekt hosil qilishda va rangli lak bilan qoplangan poliuretanli tagliklarga ton berishda qo'llaniladi. Tagliklarning yerga tegib turuvchi yuzasini pardoqlashda va qoliplarni mum bilan yaltiratishda, ishlov beriladigan yuzalarga mumlar aylanuvchan cho'tka (

mo'yqalam) yordamida surkaladi.

Oddiy mum, ishlov beriladigan yuzalarda parda hosil qiladi, qaysiki yaltiratishda silliqlikka ega bo'ladi va o'z navbatida jilolanadi. Donador mum esa ikki xil ta'sir ko'rsatadi: abraziv yordamida ishlov beriladigan yuzalarni yupqa qatlamini oladi va bir vaqtda yuzalarni yupqa qatlam bilan qoplab yaltiratadi. Poyabzal mumini eritish yuli bilan (masalan, montan mumi) olinadi, ba'zan bir necha ko'rinishdagi mumsimon moddalar va buyoq qo'shilmasidan olinadi. Bunday qotishma skipidarda eritib undan poyabzalni kiyib yurish davrida pardozini tiklash maqsadida yaltiratuvchi mazlar va poyabzal kremlari olish mumkin.

Muhrlash uchun **falga** ko'p qavatli material bo'lib hisoblanadi. Pastki qatlami asosi polimer parda (lavsan) yoki qog'oz (mumli kalka) bo'lib, unda bo'linuvchi qatlam orqali yupqa termoplastik qatlam ko'chirilgan, bu esa isitilganda asosdan ajralishi mumkin va bosim ta'sirida yuzaga yopishadi. O'z navbatida, muhr bosishda bu ko'chiriladigan qatlam (qalinligi 10 mkm) materiallarga nisbatan adgeziyaga ega bo'lishi kerak. Bo'linuvchi qatlam mumli kompozitsiyadan tuzilgan. Isitilganda u yumshaydi va asosga nisbatan adgezion qobiliyatini yuqotadi.

Yuvuvchi suyuqliklar - buyum tayyorlash jarayonida hosil bo'lgan iflosliklarni yuvish uchun qo'llaniladi. Bu tadbir asosan nuqsonlarni berkitish va dekorativ pardozlash oldidan qo'llaniladi. Odatda yuvuvchi suyuqliklar tarkibida shimdirish xususiyatini beruvchi moddalar bo'ladi. Shunga ko'ra ular faqatgina yuzalarni tozalabgina qolmay, ularni pardozlovchi tarkibida ivitilishini yaxshilaydi va o'z navbatida pardozlanadigan materiallarga nisbatan adgezion xususiyatlarini oshiradi. Yog'li dog'larni yo'qotish maqsadida suvli - spirtli yuvuvchi suyuqliklar yoki organik erituvchilar asosidagi yuvuvchi suyuqliklar qo'llaniladi (6.3-jadval).

Yuvuvchi suyuqliklarning taxminiy tarkibi.

Jadval 6.3.

Komponent	Nisbiy miqdori , %			
	1	2	3	4
Shimdirish xususiyatini beruvchi moddalar (PAV) (OP-7, OP-10)	0,2	0,7	-	5
Etil spirti	Yo,4	50,3	30	20
Ammiakli suv	-	1	-	-
Skipidar	-	1	-	15
Suv	98,4	47	-	-
«Galosha» benzini	-	-	70	60

Jadvaldan ko'rinib turibdiki yuvuvchi suyuqliklar tarkibi turli-tuman bo'lishi mumkin, komponentlar nisbati ham turlicha. Yuvuvchi suyuqliklarni tanlashda quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak: yuvuvchi suyuqliklar idish devorlari yoki tubida cho'kma hosil qilmasligi, ishlov berishda buyumning rangi o'zgarmasligi, namlangan buyum yuzasi tez qurishi kerak.

Xulosa o'rnida shuni aytish joizki bozor iqtisodiyoti talablaridan kelib chiqqan holda jahon bozorida o'z o'rniga ega bo'lgan, raqobatbardosh, yuqori sifatli charm buyumlarini ishlab chiqarish talab etiladi. Shuning bilan bir qatorda zamonaviy charm buyumlarida keng assortimentli sun'iy, sintetik va tabiiy materiallar qo'llanilmoqdakim bular o'z navbatida pardozlash, tashqi muhitga bo'lgan ta'sirini kuchaytirish, uzoq vaqt boshlang'ich yaltiroqligini saqlab qolish uchun yangi-yangi, turli tarkibiy qismlarga ega bo'lgan pardozlovchi materiallarni qo'llashni talab etadi. Shuningdek keng assortimentli charm buyumlarida qo'llash uchun turli-tuman yuqori sifatli pardozlovchi moddalarni va ularni optimal tarkiblarini, qo'llash texnologiyalarini ishlab chiqish va mavjud pardozlovchi moddalar tarkibini takomillashtirish bugungi kunda dolzarb

hisoblanadi.

Tayanch iboralar: fizik-kimyoviy pardoqlash, pardoqlovchi materiallar, bo'yoqlar, appreturalar, laklar, poyabzal mumi, yuvuvchi suyuqliklar.

Nazorat savollari:

1. Poyabzal va charm –attorlik buyumlarini pardoqlashda qo'llaniladigan materiallarni necha guruhga ajratish mumkin?
2. Pardoqlovchi bo'yoqlar tarkibiga nimalar kiradi?
3. Bo'yoqlar, appreturlar va laklar o'rtasida farq nimada?
4. Charm buyumlari ishlab chiqarish sanoatida bo'yoqlardan qaysi maqsadlar uchun foydalaniladi?
5. Taglikni doimiy harakatda bo'ladigan qismini pardoqlash uchun bo'yoqlardan qanday foydalaniladi?
6. Ishlab chiqarilgan mahsulotga korxona rekvizitlarini tamg'alash uchun qanday bo'yoqlar qo'llaniladi?
7. Appreturalar qaysi hollarda qo'llaniladi va ularning asosiy tarkibi nimalardan iborat?
8. Laklar asosan qanday hollarda ishlatiladi?
9. Poyabzal mumi qanday tagliklarni pardoqlashda qo'llaniladi?
10. Yuvuvchi suyuqliklardan qaysi hollarda foydalaniladi?

ILOVALAR

GLOSSARIY (izohli soʻzlar)

1-jadval

t/r	Izohli soʻz	Izoh
1	Poyabzalning tag detallari	Poyabzalning iz tomonidagi ichki, oraliq va sirtqi detallari
2	Sirtqi detallar	Poyabzalning tashqi muxitga yondoshgan detallari
3	Poyabzalning ichki detallari	Poyabzalning oyoqqa tegib turuvchi detallari
4	Taglik	Oyoq panjasini izini butunlay qoplaydigan tashqi (sirtqi) detal
5	Ulama taglik	Tovon qismida qoʻshimcha detali boʻlgan taglik
6	Taglikning tovon qismi	Ulama taglikni tovon qismini tashkil qiluvchi detal
7	Tilchali taglik	Tayyor poyabzalda poshna tagiga kirib turuvchi qisqartirilgan taglik
8	Krokullik taglik	Tovon qismi shakli boʻyicha poshnani frontal sirtiga monand taglik
9	Yassi taglik	Yassi materialdan tayyorlangan taglik
10	Qiyalangan taglik	Qismlariga qarab har xil qalinlikda loyihalangan taglik
11	Qoliplangan taglik	Maxsus pressformalarda quyilgan taglik
12	Yaxlit taglik	Shakllangan poshnali taglik
13	Yarim quyma taglik	Poshnasiz quyma taglik
14	Tashqi patak Podmetka	Taglikni xizmat muddatini oshiruvchi, tumshuq va tutam qismlarida taglikka monand tashqi, tag detal
15	Qoplangan poshna	Maxsus pressformalarda qoʻyilgan poshna
16	Ponasimon poshna	Poyabzalni tovon va ahmi qismida taglik va tanavor oraligʻida qoʻyiladigan ponasimon poshna
17	Yigʻma poshna	Bir necha qavat charmdan yigʻilgan poshna
18	Qoliplangan asosiy patak	Maxsus pressformalarda qoliplangan asosiy patak
19	Labli patak	Tanavorni va qadolatni(rant) biriktirish uchun,

		perimetri bo'ylab labi bor asosiy patak
20	Kombinatsiyalangan patak	Ikki qatlamli, turlicha materiallardan tayyorlangan asosiy patak
21	Ikki qatlamli patak	Ikki qatlamli, bir xil materialdan tayyorlangan asosiy patak
22	Ich patak	Shakli bo'yicha asosiy patakka mos, poyabzalning ichki ko'rinishini, gigienik xossalarini yaxshilovchi va asosiy patakda notekisliklardan oyoqni himoyalovchi ichki tag detal
23	Yarim patak	Oraliq detal bo'lib, forma o'lchovi tovon-axm qismiga monand detal
24	Yarim ich patak	Asosiy patakka tovon-ahmi qismiga mos, ich patak vazifasini bajaruvchi ichki tag detal
25	Bikir tovon osti	Baland poshnali biriktirish mustahkamligini oshirish uchun patakning tovon qismiga qo'yiladigan detal
26	Yumshoq tovon osti	Poyabzalning tovon qismiga qo'yiladigan yumshoq ich patak
27	Yupqa taglik	Mixli va ipli biriktirish usullarida chokni mustahkamligini oshirish uchun, charmdan tayyorlangan tag detal
28	Yumshoq taglik	O'lcham va shakli bo'yicha taglikka monand, oraliq tag detali
29	To'ldirgich	Tanavorni qolipga tortgandan keyin taglik bilan patak oralig'ini to'ldirish uchun ishlatiladigan oraliq detal
30	Hurpaytirish	Yelimning materialga singishini yaxshilash uchun charmning yuzini biror moslama bilan titib chiqish
31	Nam sig'imi	Charmni suvga bo'ktirganda namlikni yutish miqdori
32	Namlikdan himoyalovchi xossalar	Materiallarning namlikdan himoyalovchi xossalarini nam o'tkazuvchanlik, materialning bo'kish qobiliyatini va suv o'tkazuvchanlik ko'rsatkichlari bilan ifodalash
33	Poyabzalning nam almashinish	Oyoq panjasidan ajralib chiqqan namlikni o'ziga shimish va tashqi muhitga uzatish qobiliyati

	xossalari	
34	Suv o'tkazuvchanlik	Materialning bir yuzasidan ikkinchi yuzasiga suv o'tkazish xususiyati
35	Havo o'tkazuvchanlik	Materialni bi yuzasidan ikkinchi yuzasiga havo o'tkazish hususiyati
36	Mum	Iplarning silligligini va mustaxkamligini oshiruvchi modda
37	Kalish	Ichida tukli astari bo'lgan rezinadan ishlangan poyabzal
38	Gidrofob	Suv yuqtirmaydigan yoki bir tomonlama nam o'tkazish qobiliyatiga ega bulgan xom ashyo
39	Dazmollash qolipi	Poyabzalni pardozlashda ishlatiladigan qolip
40	Zichlab tortish	Tanavorni tortib teks yordamida patakka biriktirish
41	Yelimli tortish	Tanavorni qolipga tortish va patakka yelim yordamida biriktirish
42	Jiloli	Yaltiroq material
43	Gorizontal siljish	Poshna balandligiga bog'lik, tovonning eng bo'rtib chiqqan nuqtasidan patakning orqa nuqtasigacha bo'lgan masofa
44	Issiq vulkanlash	Issiqlik va bosim bilan xom rezinani, rezinaga aylantirish usuli
45	Granitol	Xom tuqimaning ikki tomoniga 3-4 qavat qilib surkalgan, tarkibida introtselyuloza kanifol, mineral to'ldirgichlar bo'lgan mumsimon modda
46	Dekstrin	Kraxmal modda
47	Dispersiya	Mayda zarrachalarga bo'linish, yoyilish, ajralish
48	Diffuziya	Singish, shimilish
49	Miqdorlovchi	Rezina granulini miqdorlovchi moslama
50	Suyuqlik	Suyuq holdagi modda
51	Antiseptika	Buyumni kimyoviy vositalar bilan mog'orlashdan zararsizlantirish
52	Chidamlilik	Detallarning to'zishga bardoshliligi
53	Izopren	Uglevodorodlar guruhiga mansub modda, rangsiz suyuqlik
54	Imitatsiya	O'xshatib ishlangan buyum
55	Injektor	Bu oqimi ta'sirida ishlaydigan nasos turi

56	Quritqich bo'lmasi	Issiqlik va havo yordamida quritish uskunasi
57	Kanifol	Ignabargli daraxt saqichidan olingan sarg'ish shaffof modda
58	Kapilyar	Juda ingichka tomir qiltomir qil naycha
59	Kapron	Pishiq sun'iy tola
60	Karborund	Kremniy karbidi jilvir tayyorlashda ishlatiladigan juda qattiq modda
61	Katalizator	Kimyoviy reaksiyani tezlatuvchi modda
62	Kaustik soda	O'yuvchi natriyning texnikadagi nomi
63	Kauchuk	O'simlikdan olinadigan saqich rezinaning asosiy xom ashyosi
64	Yelim	Detallarni biriktirishda ishlatiladigan yopishqoq modda
65	Yelimlash usuli	Yelim yordamida biriktirish usuli
66	Tamg'alash	Buyumni ta'rifini bildiruvchi belgi qo'yish jarayoni
67	Sirach	Kraxmal yoki un yelimi
68	Yelimlovchi modda	Poyabzal detallarini biriktirishda ishlatiladigan yelim
69	Aktivator	Vulkanlash jarayonini tezlashtiruvchi, ferment yoki katalizator aktivligini oshiruvchi modda
70	Autogeziya	Yelimlashda o'z-o'ziga yopishishi, ya'ni ikki yuzaga surilgan bir xil yelimning bir-biriga yondoshishi natijasida hosil bo'ladigan yopishqoqlik
71	Autogeziya buzilish	Yelimli choklarda adgezivni o'rtasidan ko'chish (buzilish)
72	Substrat bo'yicha kogeziya buzilish	Yelimli chokni yaqinida joylashgan material qatlamini qo'chishi
73	Substrat	Yelimlanuvchi material
74	Kogeziya	Yelimlashda bir xil jismlar strukturalar (atom va molekular) ini bog'lanishi
75	Komponent	Tarkibiy qism
76	Konvektiv qurutish	Havo qatlamlarini almashtirib turish usuli bilan quritish
77	Konveksiya	Havo oqimining aylanib turishi

78	Konservatsiya	Buzilmaydigan qilib qo'yish
79	Bo'yoqlar	Rezinaga rang berish uchun ishlatiladigan modda
80	Lateks	Past temperaturada suv emulsiyasida polimerizatsiyalab hosil bo'ladigan yelim
81	Suspenziya	Biror moddaning boshqa suyuq modda ichida, mayda zarra holida, suzib yuradigan eritma
82	Emulsiya	Bir-biriga singmaydigan ikki xil suyuqlik qorishmasi
83	Stabilizator	Biror narsaning o'zgarishini to'xtatib turadigan modda
84	Vulkanlashni tezlashtiruvchi	Vulkanlash jarayonini tezlashtiruvchi, vulkanizatlarni xossasini yaxshilovchi modda
85	Vakuum	Havoning siyraklashgan holati (bo'shliq)
86	Talk	Texnika va meditsinada ishlatidigan oq rangli (poyabzal sohasida qolipga suriladigan) mineral
87	Tekstolit	Plastmassaning bir turi
88	Oquvanlik	Suyulib oqib ketish xususiyati
89	Quyish usuli	Taglik, mahsus dastgohda qolipga tortilgan tanavorga bosim bilan qo'yilib birliktirish usuli
90	Mikro govak	Mikro govakli rezina
91	Mikser	Qorishtiruvchi mashina
92	Elastiklik modul	Aniq fanlarga muhim koeffitsientlarning nomi
93	Moforin	Xom to'qimaning ikki tomoniga tarkibida mochavina-formaldegid smola va rezina yelimi bo'lgan mumsimon modda surilgan material
94	Yumshatkich	Rezinaning vulkanlash paytidagi yumshoqligini oshirish va sovuqbardoshli bo'lishiga xizmat qiluvchi modda
95	Mulyaj	Narsalarning mumdan yasalgan nus'hasi
96	Mushtuk	Quyish mashinalarida suyuqlikni pressformaga uzatuvchi naycha
97	Yumshatgich	Rezinaning elastiklikligini oshirish uchun ishlatiladigan modda
98	Jilvir	Qum qayroq
99	Nairit	Tarkibida xloropren kauchugi bo'lgan yelim
100	Past temperaturalik nairit	Tarkibida sintetik kauchukni organik erituvchi (benzin yoki etil asetat) lari bo'lgan tez yopishadigan yelim

101	Kanifollash	Qolipga konifol surtish
102	Qo'yma	Ustiga qo'yilgan, qoplangan
103	Burdalash	Maydalash
104	Materialning bo'kishi	Materialning suv shimilish qobiliyati
105	Issiqlik qarshiligi	Issiqlikni materiallar qatlamidan o'tishga qarshiligi
106	Issiqlikka chidamlilik	Issiqlikka bardosh beradigan
107	To'ldirgich	Rezina arashlashmasiga uglevodoroning to'liq yonmagan qurumini qo'shib to'ldiruvchi modda
108	Rezina to'ldirgichi	Rezinada ishlatiladigan qora va oq qurumlar
109	G'ovak hosil qilgich	Yuqori temperatura ta'sirida parchalanib gaz va bug' ajratib chiqaruvchi modda
110	Tabiiy kauchuk	Kauchukli shirasi bo'lgan daraxtdan olingan modda
111	Neylon	Sun'iy tola
112	Nefrit	Yashil yoki sut rang yarim shaffof material
113	Kopron ip	Kapronidan tayyorlangan ip
114	Nitroglitsirin	Glitsirin va nitrat kislotasidan iborat moysimon modda
115	Nomogramma	Turli kattaliklar o'rtasidagi o'zaro bog'lanishi ko'rsatadigan va ularni tonishni osonlashtiradigan grafik chizma
116	Olovbardosh material	O'tga chidamli material
117	Ofset	Rasmni formadan rezinaga ko'chirib, so'ngra undan materialga bosish
118	Oxra	Sarik yoki qizil tusli mineral bo'yok
119	Palitra	Rassomlarning buyoq qoradigan taxtasi
120	Pale-mashe	Yelim va bur aralashtirilgan qog'oz massa
121	Parafin	Neftdan olinadigan mumsimon maxsulot
122	Ko'pik hosil qilgich	Materialda mayda govakchalar hosil qiluvchi modda
123	Namlagich uskuna	Suv yoki bug yordamida materialni namlash uskunasi
124	Penoplast	Sergovak, issiqlikni tez o'tkazib yubormaydigan

		plastmassa
125	Pergament	Kog'oz kashf etilgunga qadar yozuv materiali sifatida ishlatilgan teri
126	Qayta yopishtirish	Ko'chirib, qayta yelimlab yopishtirish
127	Tirishishga qarshi	Poyabzal detallarining yuzasini tirishishiga qarshilik ko'rsatuvchi modda
128	Yoshartkich	Rezinani eskirishdan saqlovchi modda
129	Perforatsiya	Poyabzal detallarining gigienik xususiyatini yaxshilash yoki bezak uchun teshikchalar hosil qilish
130	Pigment	Rezinaga istalgan rang uchun ishlatiladigan modda
131	Plastmassa	Sun'iy material
132	Pnevmatik	Siqilgan xavo yordamida ishlayligan moslama
133	Tikib-yelimlash usuli	Yumshoq patak tanavorga va qoplamaga tikib, qoplamanı tortish milkiga taglikni yelimlash usuli
134	Charchashlik xususiyati	Kup marotabalik deformatsiya natijasida materialni tuzishi
135	Friksion	Ikki val orasidagi aylanma harakatni ishqalanish kuchi bilan uzatib beruvchi qurilma
136	Sun'iy futor	Lateksli aralashma singdirilgan bir tomoni tukli ip mato
137	Kimyoviy biriktirish usuli	Detallarnı o'zaro yelim yordamida yoki quyish, issiq vulkanlash usuli bilan biriktirish
138	Jonlantirish	Poyabzal detallarini yelimlar bilan biriktirishdan oldin, yelimni issiqlik yoki erituvchi modda yordamida makromolekulalar harakatchanligini oshirish
139	Mo'rt	Sinuvchanlik
140	Dag'allashtirish	Yelimning yaxshi singishi uchun material yuzini titish
141	Jilvirlash	Jilvir qog'oz yordamida material yuzini titish
142	Sayqalash	Jilo berish, pardoqlash
143	Ejektor	Bug' kuchi ishlaydigan mexanizm
144	Ekstrakt	Kimyoviy yul bilan organik to'qimadan olingan modda
145	Abraziv xom-	Silliqlash asboblari uchun ishlatiladigan mayda

	ashyo	donador qattiq material
146	Shimilish	Singish, yutilish
147	Avtomat	Belgilangan ishni ichki mexanizmlar yordamida o'zi bajaradigan mashina
148	Avtomatlashtirilgan chiziqli oqim	Ishlov beriladigan maxsulotni avtomat ravishda jarayondan jarayonga uzatuvchi moslama
149	Avtomatlashtirilgan rostlagich	Avtomatik ravishda biror narsani boshqarib turadigan moslama
150	Agregat	Bir necha mashina va mexanizmlar tizimi
151	Appretura	Charmning yuzini pardoqlashda ishlatiladigan suvli yoki spirtli, rangli yoki rangsiz parda hosil qiluvchi eritma
152	Gidravlik	Suyuqlik kuchi bilan ishlaydigan moslama
153	G'ovak rezina	Mayda g'ovakchalari bo'lgan rezina
154	Guttapercha	Ayrim tropik o'simliklar shirasidan olinadigan kauchuksimon elastik modda
155	Izopren	Uglevodorodlar guruhiga mansub modda, rangsiz suyuqlik
156	Pardoqlash qolipi	Tortish qolipini chiqarib olgandan keyin poyabzalga pardo berish uchun ishlatiladigan qolip
157	Pardoqlash jarayonlari	Tayyor poyabzalni pardoqlash jarayonlari
158	Regenerat	Ishlatilgandan keyin qayta ishga yaroqli qilingan, dastlabki xususiyati tiklangan material
159	Yuqori chastotali tok bilan payvandlash	Sun'iy materialdan qilingan buyum detallarni birlashtirish usuli

QISQARTIRILGAN SO‘ZLAR

2-jadval

№	Qisqartirilgan soʻzlar	Izoh
1	SKS (BSK)	Sintetik butadien-stirol kauchugi
2	PVX	Polivinilxlorid
3	SKI	Sintetik izopren kauchugi
4	TEP	Termoelastoplast
5	PS	Polistirol
6	PE	Polietilen
7	SEVA	Etilenvinilasetat sopolimeri
8	SKU (UK)	Sintetik uretan kauchugi
9	BNK	Butadien - nitril kauchugi
10	PP	Polipropilen
11	PA	Poliamid
12	PVX-S	Suspension polivinilxlorid
13	MBT	Merkaptobenzotiazol
14	DMST	Divinil-metil-stirol
15	PU	Poliuretan
16	TPR	Termoplastik rezina
17	POTEP	Poliolefin termoelastoplasti
18	DOS	Dioktilsebasenat
19	PXP (XPK)	Polixloropren kauchugi
20	DBF	Dibutilftalat
21	DBS	Dibutilsebasinat
22	DOF	Dioktilftalat
23	ABS	Akrilonitril butadien stirol
24	UPS	Zarbaga chidamli polistirol
25	BK	Butil kauchuk
26	PO	Poliolefin
27	TEPK	Traynoy etilen propilen kauchugi
28	XPE	Xlorlangan polietilen
29	AKN	Akrilonitril
30	DSTR	Divinilstirol tarmoqlangan
31	DST	Divinilstirolli termoelastoplast
32	SKN	Sintetik nitril kauchugi
33	BS	Butadien stirol
34	PETF	Polietilentreftalat
35	NT	Nairit
36	IST	Izopren stirolli termoelastoplast
37	YuChT	Yuqori chastotali tok

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. 2017-2021 –yillarda Uzbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustivor yunalishi buyicha xarakatlar strategiyasi. 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli farmoni.

2. Charm-poyabzal maxsulotlarining xavfsizligi to'g'risidagi umumiy texnik reglament. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017 yil 5 yanvardagi №5 – son qarori.

3. Charm-poyabzal va muynachilik soxalarini rivojlantirish va eksport salohiyatini oshirishni yanada ragbatlantirish chora-tadbirlari tugrisidagi 2018 yil 3 maydagi PQ-3693 sonli qarori.

4. Lazlo Vass, Magda Molnar. Herrenschuhe handgearbeitet. – Aachen.: Volksbildung-Verlag, 2007. -267 p.

5. Sharphouse J.H. Leather Technicians Hand Book. Angliya, 2002.

6. Charles E., Carraher Jr. Introduction to Polymer Chemistry. CRC press USA, 2012.

7. John W. Nicolson. The chemistry of polymers. British library. 2006.

8. Askarov M.A., Ismoilov I.I. "Polimerlar fizikasi va kimyosi". T.: 2004 y, 416 b.

9. Mirkomilov Sh.M., Bozorov N.I., Ismoilov I.I. "Polimerlar kimyosi". T.: 2013 y, 260 b.

10. Maksudov S.S. Charm buyumlar texnologiyasi. 1,2,3-jild. –T.: Fan va texnologiya, 2004 y.

11. Maksudova U.M. Charm buyumlari texnologiyasi. –T.: Fan, 2015, 196 b.

12. Карабанов П.С. и др. Полимерные материалы для деталей низа обуви.-М.:КолосС, 2014. -167 с.

13. Musayev S.S. Charm buyumlari texnologiyasi. -T.: Fan va texnologiyalar, 2013. - 204 b.

14. Musayev S.S.. Yakka buyurtma bo'yicha poyabzal tayyorlash texnologiyasi. T.: Durdona, 2020. -280 b.

15. Мусаев С.С. Современные полимерные материалы для деталей низа обуви. Монография. – Т.: Мухаррир, 2020.- 212 с.

16. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров. – М.: Химия, 2009 - 432 с.

17. Андрианова Г.П., Шестакова Д.А., Кутциды Д.А. Химия и физика высокомолекулярных соединений в производстве искусственной кожи, кожи и меха. - М.: Легпромбытиздат, 2007. – 464 с.

18. Берлин А.А., Басин В.Е. Основы адгезии полимеров. М: Химия, 2009.-320 с.

19. Карабанов П.С. Свойства полимеров в процессах переработки при производстве изделий из кожи. М.: МГАЛП, 2007,-103 с.

20. Коллер Р., Фукин В.А. Стратегия и тактика инвариантного конструирования, моделирования и оптимизация технических систем. Москва -Аахен, 2007 - 280 с.

21. Шварц А.С., Гвоздев Ю.М. Химическая технология изделий из кожи.-М.: Легпромбытиздат, 2006, -240 с.

22. Техника литья под давлением, програм-мированная на успех. Рекламный проспект фирмы «Клекнер Ферроматик Десма», 2019.

MUNDARIJA

KIRISH	3
1. CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQUARISHDA POLIMER MATERIALLAR	5
1.1. Polimerlar haqida umumiy ma'lumotlar	5
1.2. Charm buyumlarida polimerlarning qo'llanilishi	12
2. CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQUARISHDA YELIMLASH JARAYONI	21
2.1. Adgeziya nazariyalari	21
2.2. Yelimlash jarayonining fizik asoslari	23
2.3. Yelim va yelimlash jarayonining umumiy sxemasi.....	40
2.4. Yelimli birikmalar mustahkamligiga ta'sir ko'rsatuvchi omillar	51
2.5. Yelim turlari va qo'llash xususiyatlari.....	60
3. CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQUARISHDA PAYVANDLASH JARAYONI	78
3.1. Yuqori chastotali qizdirishning fizik asoslari	78
3.2. Termoplastik materiallarni yuqori chastotali payvandlash ...	86
3.3. Yuqori chastotali payvandlash turlari	94
4. CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQUARISHDA BOSIM OSTIDA QUYISH VA EKSTRUZIYA	101
4.1. Polimerlarni qayta ishlash jihozlarining rivojlanish tarixi va turlari	105
4.2. Polimerlarni bosim ostida quyish uslubining mohiyati va asoslari.....	113
4.3. Shakl berish davri va quyilgan buyumlarni shakl saqlab qolish xususiyati	121
4.4. Termoplastik materiallarni quyish	128

4.4.1. PVX-plastikatlarni quyish	130
4.4.2. Rezina aralashmalarini quyish	135
4.4.3. Termoelastoplastlarni quyish	143
4.5. Ekstruziya	159
5.CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQRISHDA ISSIQ VULKANLASH JARAYONI.....	165
5.1. Umumiy ma'lumotlar	165
5.2. Polimer aralashmalarini tayyorlash.....	172
5.3. Taglikni poyabzalga issiq vulkanlash_uslubida biriktirish..	187
Poyabzal materiallari	191
6.CHARM BUYUMLAR ISHLAB CHIQRISHDA PARDOZLASH JARAYONI	193
6.1. Pardoqlash haqida umumiy ma'lumotlar.....	193
6.2. Charm buyumlarini fizik-kimyoviy pardoqlash uchun materiallar va ularning tarkibi.....	200
Izohli so'zlar	210
Qisqartirilgan so'zlar.....	218
Adabiyotlar ro'yxati.....	220

S.S Musoyev

CHARM BUYUMLARI ISHLAB CHIQRISH JARAYONLARINI KIMYOLASHTIRISH

Muharrir:

G'.Murodov

Texnik muharir:

G.Samiyeva

Musahhih:

M.Raximov

Sahifalochi:

M.Arslonov



Nashriyot litsenziyasi AI № 178. 08.12.2010. Original –
maketdan bosishga ruxsat etildi: 23.03.2021. Bichimi 60x84.
Kegli 16 shponli. «Palatino Linotype» garn. Ofset bosma
usulida. Ofset bosma qog'ozi. Bosma tabog'i 14 Adadi 50.
Buyurtma № 19.



«Sharq-Buxoro» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Buxoro shahar O'zbekiton Mustaqilligi ko'chasi, 70/2 uy.
Tel: 0(365) 222-46-46



Musoyev Sayfullo Safoevich Buxoro muxandislik-texnologiya instituti "To'qimachilik va charm sanoat" fakulteti dekani, texnika fanlari nomzodi, dotsent.

Uning muallifligida 3 ta monografiya, oliy ta'lim muassasalari talabalari uchun "Yakka buyurtma bo'yicha poyabzal tayyorlash texnologiyasi" darsligi, "Charm buyumlari texnologiyasi", "Charm buyumlari kimyoviy texnologiyasi", "Charm va mo'yna texnologiyasi" va kasb-hunar kollejlarning o'quvchilari uchun "Yengil sanoat mahsulotlari texnologiyasi" o'quv qo'llanmalari oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi grifi asosida chop etilgan. Shuningdek 100 dan ortiq ilmiy - uslubiy ishlari Respublika va xalqaro jurnallarda hamda konferensiyalarda e'lon qilingan.



ISBN 978-9943-7080-9-9



9 789943 708099