

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI**

BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

TEMIROVA M.I.

**QOPLAMA HOSIL QILUVCHI POLIMERLAR
KIMYOVIY NAZARIY ASOSLARI**



Qoplama hosil qiluvchi polimerlar kimyoviy nazariy asoslari

/M.I. Temirova/

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, Buxoro muhandislik – texnologiya instituti

Ushbu o'quv qo'llanma 70710103- Yuqori molekulali birikmalar kimyoviy texnologiyasi (polimer ishlab chiqarish) magistratura mutaxassisligi bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan tasdiqlangan namunaviy o'quv rejasi va fan dasturi asosida shakllantirildi.

O'quv qo'llanmada qoplama hosil qiluvchi polimerlar kimyoviy nazariy asoslari bo'yicha Lok-buyoq qoplamalari tarixi, ular haqida tushuncha, yuqori molekulali birikmalar asosida qoplama hosil qiluvchi moddalarni sintez qilib olish, lok-bo'yoq materiallari va qoplamalari tayyorlashni zamonaviy texnologik usullari to'g'risida, lak bo'yoq materiallarning qo'llanilishi, ularga qo'yiladigan talablar, lok-bo'yoq materiallari surkash usullari, ularning shakllanishi, tabiiy va sintetik bo'yoqlar, ularning bo'yoq sifatida qo'llanilishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Taqrizchilar:

k.f.n., dots. G.A. Xudoynazarova

(Buxoro Davlat Universiteti)

t.f.n., dots. A.A.Haydarov

(Buxoro muhandislik-texnologiya instituti)

MUNDARIJA	
Kirish.....	5
I – BOB. LOK BO‘YOQ MATERIALLARI.....	9
1.1. Lok bo‘yoq materiallari haqida ma’lumot.....	9
1.2. Lok-bo‘yoq materiallari tarixi	12
1.3. Lok – bo‘yoq materiallari tarkibi	14
1.4. Lak bo‘yoq materiallarning qo‘llanilishi	20
1.5. Lok va bo‘yoq tasnifi.....	21
1.6. Lok va bo‘yoq materiallari turlari va guruhlari.....	23
1.7. Qoplamalar haqida ma’lumot.....	25
1.8. Lok-bo‘yoq qoplamalari olinishida materiallarga qo‘yiladigan talablar.....	27
1.9. Suyuq lok-bo‘yoq materiallari.....	33
1.10. Plyonka hosil qiluvchilarning organik erituvchilarda erishi.	39
1.11. Suvda eruvchan va suv bilan suyultiriladigan materiallar	40
1.12. Quruq lok-bo‘yoq materiallari.....	45
1.13. Quruq lok-bo‘yoq materiallarini jism yuza sirtiga singib bog‘lanish hosil qilishi	51
II – BOB. QOPLAMA HOSIL QILUVCHI POLIMERLAR.....	58
2.1. Qoplama hosil qiluvchi polimerlar xossalari.....	58
2.2. Qoplamaning kimyoviy o‘zgarishsiz hosil bo‘lishi	70
2.3. Kimyoviy o‘zgarishlar natijasida qoplama hosil bo‘lish.....	73
2.4. Kimyoviy o‘zgarishsiz natijasida qoplama hosil bo‘lish	77
2.5. Lok va bo‘yoq materiallaridan qoplama hosil qilish texnologiyasi.....	79
2.5.1. CHo‘tki bilan lak va bo‘yoqlarni buyum yuzasiga surtish.....	79
2.5.2. Buyumlarni pnevmatik usulda bo‘yash.....	81
2.5.3. Buyumni aerosol usulida bo‘yash.	83
2.5.4. Elektr maydonida bo‘yash.....	85
2.5.5. Buyumni katodda va anodda bo‘yash texnologiyasi.....	88
2.5.6. Buyumga kukunsimon bo‘yoqlarni yotqizish.....	89
2.6. Buyumga yotqizilgan qoplamaning quritish usullari.....	90
2.7. Bo‘yash usullarining sinflanishi.....	92
2.8. Qoplamalarning qotirish usullari.....	95
2.8.1. Lok-bo‘yoq sistemalaridan qoplamalar shakllanishi.....	95
2.8.2. Konvektiv usul.....	96
2.8.3. Termoradiatsion usul.	97
2.8.4. Induksion usul.....	99
2.8.5. Qoplamalarni UB-nurlatish ta’siri ostida qotirish.	100
2.8.6. Qoplamalarni elektron usulda qotirish.....	102
2.8.7. Kukun bo‘yoqlardan olinadigan qoplamalarni qotirish.....	103
III – BOB. TABIIY POLIMERLARNI BO‘YASH	108
3.1. Tabiiy polimerlarni bo‘yash	108
3.2. Chirmani bo‘yashda qo‘llaniladigan, bo‘yovchilar haqida ma’lumot.....	108
3.3. Bo‘yovchilar tasnifi.....	111
3.4. Asosli, kislotali, bevosita, dorilovchi bo‘yovchilar..	112
3.5. CHirmani bo‘yash..	113

3.6.Bo'yovchilar diffuziyasiga ta'sir etuvchi ayrim omillar.....	114
3.7.Derma bilan bo'yovchilarning bog'lanishi.....	115
3.8. Bo'yash jarayonining amalda olib borilishi.....	117
3.9.Charmni pardoqlashda qo'llaniladigan polimerizatsion plyonka hosil qiluvchilar	119
3.10. CHarmni pardoqlashda qo'llaniladigan dispersiyalar.....	120
3.11. Poliuretanlar asosidagi qoplamalar.....	123
3.12. Oqsillar asosidagi qoplamalar.....	125
3.13.CHarmni pardoqlashda qo'llaniladigan eritmalar.....	126
3.14. Nitrotsellyuloza va uning asosidagi qoplamalar.....	128
3.15.Nitrotsellyulozalarning suvli emulsiyalarining amalda qo'llanilishi.....	130
IV – BOB. TURLI SANOATLAR UCHUN LOKLARNI OLISH VA ULARDAN FOYDALANISH.....	131
4.1. Tabiiy o'simlik yog'lari va qatronlardan lok olish.....	131
4.2. Kremniy organik polimerlar asosida qoplamalar.....	135
4.3. Perxlorvinilli qatronlar, poliakrilatlar va sellyuloza nitrating olinishi.....	136
4.4. Zaharsiz va xavfsiz lak va bo'yoq ishlab chiqarish	138
4.5. Kukunsimon polimerlardan qoplama olish.....	139
4.6. Suvda eruvchan va suv bilan suyultiriladigan materiallarning olinishi.....	140
4.7. Poliuretanli lak va bo'yoqlar olinishi va ularning afzalliklari	141
Foydalanilgan adabiyotlar.....	145

Kirish

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son «2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi, qarorlar va farmonlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirish ko'zda tutilgan [1].

Ma'lumki 2017-2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha harakatlar strategiyasi ishlab chiqildi. Strategiyadan ko'zlangan maqsad - olib borilayotgan islohotlar samarasini yanada oshirish, davlat va jamiyat rivojini yangi bosqichga ko'tarish, hayotning barcha sohalarini liberallashtirish, mamlakatimizni modernizatsiya qilish bo'yicha eng muhim ustuvor yo'nalishlarni amalga oshirishdan iborat [2].

Qoplama hosil qiluvchi moddalar va ular asosidagi lok-bo'yoq materiallari ishlab chiqarishni rivojlantirish, texnika va texnologiyaning barcha sohalarini ilmiy-texnikaviy darajasini rivojlanishiga, turli sohalarda ishlatiladigan qora va rangli metall, yog'och, qurilish materiallarini himoya qilish va ularga dekorativ ko'rinishni ta'minlaydi.

Yuqori molekulali birikmalar asosida qoplama hosil qiluvchi moddalarni sintez qilib olish va ishlab chiqarish, ular asosida lok-bo'yoq materiallari va qoplamalarni tayyorlashning zamonaviy texnologik usullarini ta'minlash, ularni chuqur egallab olish, ishlab chiqarilayotgan lok-bo'yoq materiallari va qoplamalarining zamonaviy texnologiyalarini solishtirish va bu texnologiyalardan yuqori sifatli, raqobatbardosh, nisbatan arzon qoplama hosil qiluvchi materiallar ishlab chiqaradigan texnologiyalarni tanlash bugunki kunning eng dolzarb masalalaridan biridir [3].

Bizga ma'lumki, hozirgi kunda polimer materiallar ishlab chiqarish sanoatning turli sohalarida, xalq xo'jaligida va boshqa tarmoqlarda keng qo'llanilmoqda. Lok bo'yoq materiallari shular qatoriga kirib ulardan turli xil maqsadlarda foydalaniladi. Lok-bo'yoq materiallari qoplama hosil qilish

xususiyatiga ega, ulardan turli xil metall, yog‘och materiallar sirtlarini qoplashda ularga himoya va dekorativ xossa berish maqsadida ishlatiladi.

Lok-bo‘yoq materiallari komponentlari sifatida korxonalarga keltiriladigan dastlabki xom-ashyo, yarim tayyor va tayyor mahsulotlar bundan tashqari korxonaning o‘zida ishlab chiqariladigan mahsulotlarga polikandensatsion, polimerizatsion, epoksid, kremniyorganik, alkid, fenol-farmaldegid hamda boshqa, smolalar eritmalari, asosida turli markalardagi loklar, ular asosida emallar, yotqizmalar (gruntovka) va shpatlevka (“shpatlevka” so‘zi nemis tilidan olingan bo‘lib belkurak ma‘nosini bildiradi, pasta yoki kukun holda bo‘ladi) lar ishlab chiqariladi. Eng uyqori samarali mustahkamlikka, yengillikka va haroratga chidamli kompozision materiallar uchun lok- bo‘yoqlar zarur. Lok-bo‘yoq qoplamalari, uchta asosiy: dekorativ, himoya va maxsus funksiyalarni bajaradi.

Maxsus vazifalar uchun mo‘ljallangan qoplamalarni, ba‘zan “aqlli” qoplamalar deyiladi. Bo'yoqlar va laklar (LKM) ko'p komponentli tizim bo'lib, suyuqlik yoki kukun shaklida oldindan tayyorlangan sirt ustida qo'llaniladi va quritgandan (qattiqlashgandan) keyin asosga mustahkam, yaxshi yopishgan plyonka hosil qiladi. Olingan plyonka bo'yoq qoplamasi deb ataladi. Qoplama materiallari metallni, shuningdek, boshqa turdagi mahsulotlarni tashqi zararli omillar (namlik, gazlar, havo va boshqalar) ta'siridan himoya qilish, sirtga dekorativ xususiyatlarni berish uchun ishlatiladi.

Lok bo‘yoq materiallar ishlab chiqarish hajmining o‘sishi, ulardan qoplamalar sifatida foydalanish salmog‘ini kengaytirishga olib keladi [4].

Hozirgi paytda dunyoda lok-bo‘yoq materiallari ishlab chiqarish hajmi yil sayin osib bormoqda va bugunki kunda mamlakatlarda ishlab chiqarish miqdori quyidagi jadvalda keltirilgan. Hozirgi kunda lok-bo‘yoq mahsulotlarining sifati bo‘yicha ekspertiza samaradorligi, yangi yaratilgan lok-bo‘yoq mahsulotlarining raqobatbardoshligini oshirish, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan bog‘liq qator metodologik masalalarni hal qilish ustida ilmiy ishlar olib borilmoqda.

Bugunki kunda dunyo miqyosida «lok-bo‘yoq mahsulotlarini ishlab chiqarish bo‘yicha birinchi o‘rinda Niderlandiya, AQSH, Germaniya, Yaponiya, SHveysariya, Norvegiya, Janubiy Koreya, Hindiston, Meksika va Rossiya Federatsiyasi etakchilik qilmoqda [5].

1-jadval

Dunyoda lok bo‘yoq materiallarini ishlab chiqarish hajmi % da

Germaniya	14
Finlyandiya	11
Belorussiya	10
Estoniya	9
AQSh	7
Litviya	7
Koreya	7
Boshqa mamlakatlar	35

O‘zbekistonda lok bo‘yoq ishlab chiqarish korxonalari soni va ularda ishlab chiqariladigan lok bo‘yoq mahsulotlar miqdori kun sayin o‘sib bormoqda. Lok bo‘yoq materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalar jumlasiga: Toshkent lok-bo‘yoq zavodi, O‘zbekiston-Birlashgan Arab Amirligi qo‘shma korxonasi, Lok va bo‘yoqlar ishlab chiqarish Mexrjon, Lok kolor sintez uzbeksko, Rezalit kolor lok bo‘yoq zavodi, Link paints trading uzbeksko emallar ishlab chiqarish , Oxide ltd Lyudmila Servis lok bo‘yoq korxonasi, RbM ipak va jun uchun bo‘yoqlar ishlab chiqarish Lok bo‘yoq bo‘yoqchi bo‘yoq ishlab chiqarish korxonalari shular jumlasidandir.

Bo‘yash ishlarida ko‘p miqdorda organik erituvchilar asosidagi lok-bo‘yoq materiallaridan haligacha foydalanish ekologiya va atrof-muhit muhofazasi masalalariga teran e‘tiborni talab qiladi.

Lok-bo‘yoq qoplamalari texnologiyasining o‘ziga xosligi shundaki, u turli mo‘ljaldagi, shakl va o‘lchamdagi buyumlar, yupqa (1 mkm. gacha) bo‘lgan elektronika buyumlaridan boshlab turli xil metallardan (qora, rangli, nodir), yog‘och, qog‘oz, gazlama, plastmassa, silikatlar va ularning ko‘pgina qorishmalaridan ishlangan gigant tankerlar va katta qurilish inshootlarigacha

dahldor. Lok-bo'yoq materiallarining eng katta iste'molchilari – qurilish sanoati va mashinasozlik bo'lib, turmushda ham uning iste'moli sezilarli darajada.

Lok-bo'yoq materiallarining keng ko'lamda qo'llanilishi tasodifiy emas, u ko'pgina afzalliklar bilan bog'liq: rang-baranglik, yuza xossalari va fakturasining turli-tumanligi. Bo'yashning qulayligi va restavratsiya, boshqa yuzalar bilan, birinchi navbatda, keng maqsadda ishlatishga mo'ljallangan, narxi qimmat bo'lmagan noorganik qoplamalar bilan birgalikda ishlatish imkoniyati hisoblanadi. Lok-bo'yoq qoplamalari boshqa qoplamalardan ko'ra ancha ilgari insoniyat hayotida amaliy foydalanishga kirib kelgan va hozirda asosiy ahamiyatga ega.

Bozor iqtisodiyotidagi qattiq raqobat sharoitida qoplamalar sohasida quyidagi omillar hal qiluvchi hisoblanadi: mahsulot sifatini doimiy oshirib borish – dekorativlik, talab qilingan ekspluatatsion xossalar, kafolatlangan xizmat muddatini ta'minlash. Bunga odatda zamonaviy lok-bo'yoq materiallari va yangi texnologiyalarni qo'llab erishiladi; materiallar xarajati, energoresurslar xarajatini kamaytirish hisobiga ishlab chiqarish tejamkorligini oshirish; yangi zamonaviy jihozlar, mexanizatsiya va avtomatizatsiya vositalarini tadbiq qilish; erituvchisiz lok-bo'yoq materiallari (suvli, kukun bo'yoqlar) va yuqori quruq qoldikli materiallardan foydalanish, zararli chiqindilarni yo'qotish, chiqindisiz texnologiyalar yaratish yo'li bilan ishlab chiqarishning ekologik jihatdan bekamu ko'stligini keskin oshirish bilan erishiladi [6].

Ko'p assortimentli LBM-lari zamonaviy texnika va texnologiyalar bilan jihozlangan yangi qurilgan yoki rekonstruksiya qilingan yirik korxonalarda ishlab chiqariladi. Mahalliy LBM-lari sanoati yuqori darajada o'sib, rivojlanib bormoqda. Mamlakatimizda uning istiqbolli rivojlanish dasturi ishlab chiqildi. Kelajakda LBM-lari ishlab chiqarish umumiy hajmini oshirish, assortimentami takomillashtirish, sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash, uzoq muddatga chidamliligini oshirish, ba'zi bir xom-ashyo turlari ulushini kamaytirish (masalan, o'simlik moylari ulushini, qimmatbaho va zaharli organik erituvchilardan foydalanish ulushini kamaytarish) nazarda tutilgan.

1. BOB. LOK BO‘YOQ MATERIALLARI

1.1.LOK BO‘YOQ MATERIALLARI HAQIDA MA’LUMOT

Qoplama hosil qiluvchi materiallarni (QHQM) insoniyat qadim zamonlardan beri ishlatib kelgan. Oxirgi yillarda sintetik polimerlarni ishlab chiqarishni tezkorlik bilan rivojlanishi qoplama hosil qiluvchi materiallarni yangi turlarini ishlab chiqarishga sabab bo‘layapti. Masalan: O‘z ko‘zingiz oldida avtomobil bo‘yoqlari kundan kunga rang barang bo‘lib uni avtomobilga surtish texnologiyasi ham arzon va zararsiz bo‘layapti. YOki har bir inson o‘zi yashayotgan uyida ta’mirlash ishlarini olib boradi. Buning uchun sanoatchilar tomonidan xalq ehtiyoji uchun xilma xil qoplama hosil qiluvchi materiallar taklif qilinmoqda va bu materiallar ishlatish joyi hamda maqsadiga qarab turli xususiyatlarga egadir.

Bundan tashqari hozirgi kunda ekologiya muammosi va bu sohada talablarning yuqoriligi ekologik toza kukunli va suvda eruvchan materiallarning ulushini ortishiga olib kelmoqda. Lekin sifatli mahsulot olish uchun hozirgacha eng keng qo‘llaniladigan lok buyoq materiallar hozirgacha alkid loklari asosidagi emallar hisoblanadi.

Lok va bo‘yoq materiallari (LBM) ishlab chiqarish uzoq tarixga ega. Rang tasvir asarlarni ko‘rib, ularning rangiga, jilosiga, tashqi ko‘rinishiga va eng muhimi, shuncha asrlar o‘tib, o‘z jilosini yo‘qotmaganligiga qoyil qolmasdan iloj yo‘q.

Eramizning 23-79 yillari Pliniy mix shlyapasini bitum, tarkibida qalay saqlangan oq bo‘yoq va ganch bilan qoplash yo‘li bilan mixlarni emirilish (korroziya) dan muhofazalash mumkinligi haqida yozib qoldirgan edi, shundan 2 ming yil o‘tdi va materiallarni emirilishdan muhofazalashda lok va bo‘yoq materiallaridan keng qo‘llanilib kelinyapti [7].

Bundan 900 yil oldin yozib koldirilgan Feofil Monaxning “Turli san’atlar qaydlar” asarida lok olishning quyidagi usuli bayon qilingan zdi: “zig‘ir moyini olov ustiga qo‘yib, qatrondan qo‘shing va qaynatmasdan yaxshilab pishiring. O‘t

olishidan ehtiyot bo'ling, uni o'chirish qiyin bo'ladi. Pishirish esa 2/3 qismi qolgunga qadar davom etsin. Ushbu lok bilan ishlov berilgan rasm yoki naqsh yaltiroq, chiroyli va mustahkam bo'ladi".

Mashinasozlik, asbobsozlik, kimyo, energetika, qurilish, to'qimachilik sanoatining keskin rivojlanib borishi LBM-lari sanoatini taraqqiyotiga katta turtki bo'ldi va u tez rivojlanadigan tarmoqqa, aylandi [8].

XIX-XX asrlarda LBM-lari (moyli bo'yoqlar, emallar), kichik-kichik zavodlarda va kosibchilik ustaxonalarda ishlab chiqarilgan. Ularni ishlab chiqarish uchun asosan o'simlik moylaridan, shu jumladan, oziq- ovqat moylaridan va tabiiy qatronlardan foydalanilgan.

Hozirgi vaqtda lok-bo'yoq sanoati lok-bo'yoq materiallarini keng assortimentda ishlab chiqarilgani uchun kimyoviy industriyaning texnik rivojlangan va yirik tarmoqlaridan hisoblanadi.

Lok-bo'yoq materiallarining asosiy komponenti bo'lib plyonka hosil qiluvchi polimerlar hisoblanadi, ular lok bo'yoq zavodlarida olinadi. Bunday sintetik plyonka hosil qiluvchi polimerlarni qo'llash lok bo'yoq sanoatining xom ashyo bazasini kengaytirishga imkon berdi va yangi zamonaviy lok bo'yoq materiallari yaratildi.

Sintetik plyonka hosil qiluvchi polimerlarni qo'llash natijasida zamonaviy texnik talablarga javob beradigan yuqori dekorativ xossalarga ega termik va kimyoviy barqaror qoplamalarni olishga erishildi.

Loklar - qoplama hosil qiluvchi moddalarning (smola, sellyuloza efirlari, bitum, o'simlik moylari va yog' kislotalari) organik erituvchi yoki suvdagi eritmasi bo'lib, qotgandan (qurigandan) so'ng qattiq bir jinsli va tiniq (bitum lokidan tashqari) qoplama hosil qiladi.

Insoniyat ming yillar mobaynida loklar va bo'yoqlardan foydalanib keladi; ularning iste'mol sifati esa, ma'lumki, qoplamalarda ko'rinadi. Hozirgi paytda lok-bo'yoq qoplamalari – ob'ektlar, predmetlar va turli buyumlarni himoyalash va pardoqlashning asosiy vositasidir. Mashinasozlikda buyumlarni korroziyadan

himoyalashda lok-bo'yoq qoplamalarining hissi 80%, bino va qurilish konstruksiyalari yuzasining 90% dan ziyodrog'i bo'yaladi. SHuningdek, mebel buyumlari, poligrafiya sanoati, plastmassalardan ko'pgina buyumlar olish jarayonlari ham qoplama surtish bilan yakunlanadi.

Elektroizolyasiya, germetizatsiya, nurlanishlardan himoyalash, radio-, elektrotexnika va elektronika sanoatida dekorativ pardozlovchi, kosmik kema va uchuvchi apparatlar ishlab chiqarishda lok-bo'yoq qoplamalarining asosiy vosita sifatidagi ahamiyati nihoyatda katta.

Bo'yoqlar va laklar - suyuq yoki kukun shaklida bir xil yupqa qatlamlarda ishlov beriladigan sirtlarga qo'llaniladigan kompozitsion tarkiblar, quritish va qotib qolgandan so'ng, asosga juda yaxshi yopishgan plyonka hosil qiladi.

Lok-bo'yoq qoplamalari yuqorida keltirganimizdek uchta asosiy funksiyalarni bajarsada (dekorativ, himoya va maxsus), fan va sanoat rivojlanishi natijasida ikkinchi va uchinchi funksiyaning solishtirma ahamiyati ortib bormoqda. Metallar ishlab chiqarish va iste'mol qilish hajmi o'sishi qoplamalarning materiallarni parchalanishidan himoya vositasi rolini yaqqol ko'rsatadi. Turli mamlakatlarda korroziyadan ko'riladigan zararlar milliy daromadning sezilarli qismini tashkil qiladi, ular odatda ishlab chiqarish va ekspluatatsiyada joylashgan metall salmog'iga bog'liq.

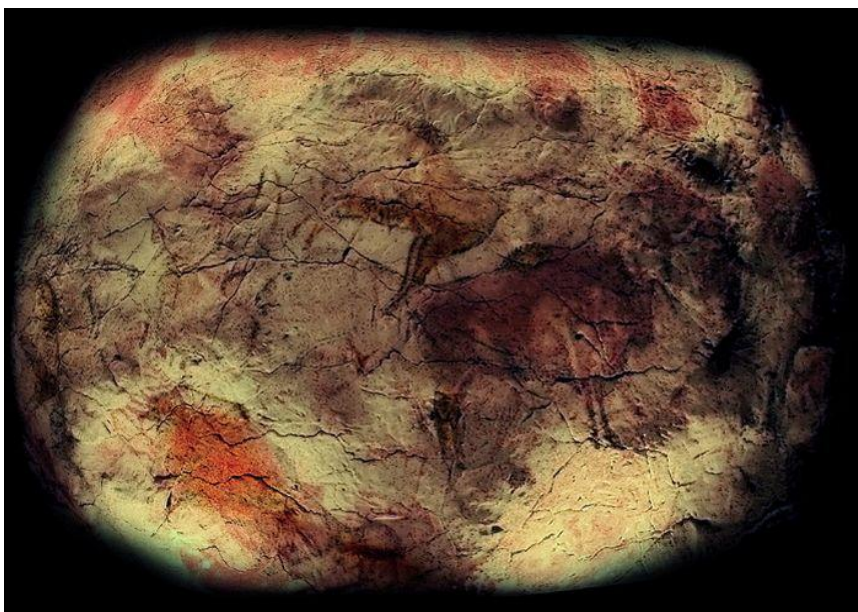
Korroziyaga qarshi kurash faqatgina lok-bo'yoq materiallari iste'moli ulushini oshirish emas, balki, birinchi navbatda, qoplamalarning sifati himoya xossalarini keskin oshirishni nazarda tutadi. Sanoatning iste'mol tarmoqlari rivojlanishi bilan lok-bo'yoq qoplamalariga talab ham oshmoqda.

Hozirgi paytda bir necha o'n yillar ilgari bo'lganidek, universal qoplamalar bo'lishi mumkin emas. Ko'proq, muayyan sohada ishlatishga mo'ljallangan – maqsadli qoplamalarning roli oshmoqda: kimyoviy-, haroratga, sovuqqa va radiatsiyaga chidamli, antifriksion, antiadgezion, demifir, fotofaol va optik tiniq, kamuflyaj va kriofof va sh.o'.

Bunday qoplamalar kavitatsiya, muzlash yuza kirlanishidan saqlash, dengiz sharoitida suv oʻtlari oʻsishidan, mikroorganizmlar taʼsirida parchalanishni oldini olish uchun kurashishga, shuningdek, tovush izolyasiyasi, yorugʻlik nuridan asrash va yorugʻlik manbai yaratish, harorat oʻlchash, materiallarning fiziologik va optik faolligini boshqarish, bir qator sanitar-gigienik muammolar echimi uchun kerak [9].

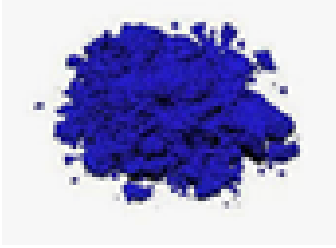
1.2. LOK-BOʻYOQ MATERIALLARI TARIXI

Birinchi marta boʻyoqlar taxminan 30000 yil oldin ishlatila boshlangan. Odamlar tanalarini, uylarini va ibodat joylarini bezash uchun rangli loy, qurum, yogʻ va boshqa tabiiy moddalarning aralashmalaridan foydalanganlar. Ispaniyaning shimoliy qismidagi gʻor rasmlari bunga misoldir. Misr, Gretsiya va Rim sivilizatsiyalari rivoji davomida idishlar, haykallar va asboblarni bezash uchun murakkab ranglash usullari qoʻllanilgan. Xom ashyo sifatida oʻsimlik qatronlari, kraxmal, teriga yopishtiruvchi asal mumi, koʻmir va turli minerallar ishlatilgan. Toʻqimachilik materiallari, yogʻoch va terini boʻyash uchun indigo, binafsha rang va boʻyoqlar uchun tabiiy boʻyoqlardan foydalanilgan [12].



1-rasm. Ispaniyaning shimoliy qismida g'orlardagi rasm.

Xitoyda silliq va jiloli sirt olish uchun lak yotqizish san'ati o'zlashtirildi. Laklar Xitoy yog'ochlari asosida tayyorlangan va dekorativ bezakdan tashqari ular himoya funksiyasini ham bajargan. Boshqa xom ashyo - balzam va qatronlar, kinavar (mineraldan olingan rangli bo'yoq, simob (II) sulfidi minerali) va ultramarin asosan Hindistondan kelgan.

		
2-rasm.Kinavar (mineral)	3-rasm.Ultramarin (noorganik pigment)	4-rasm.SHellak (qatron)

"Lak" so'zi "laksha" (laksha) dan kelib chiqqan bo'lib, qadimgi hind tilida SHellac deb nomlangan, bu hind anjir daraxti sharbatidan maxsus hasharotlar tomonidan ishlab chiqarilgan qatron (smola).

Kemalarni yaratishda bo'yoq va laklarni (LKM) qo'llashning yangi muhim sohasini paydo bo'lishiga olib keldi. Miloddan avvalgi IV asrda kichik Osiyodan Angliya va Skandinaviyaga qadar ham quruqlik, ham dengiz orqali keng tarqalgan. Migrantlar tashilgan yog'och kemalar daraxt qatroni yoki tabiiy asfalt bilan quritilmaydigan (qotib qolmaydigan) yog'larning aralashmalari bilan ishlov berish orqali suv o'tkazmaydigan holga keltirilgan. Keyinchalik, o'rta asrlarda odamlar xonada namlikning paydo bo'lishiga qanday qarshi turish, shuningdek, binolarni bezash bilan shug'ullanish haqida o'ylashni boshladilar, bu o'sha paytda ibodatxonalar, saroylar va olijanob shaxslarning mulklari uchun juda muhim hisoblangan. Agar biz o'z vaqtida sakrab, milodiy 1100 yilga boradigan bo'lsak, nemis zargar va rohib Rojer fon Xelmarshauzen, Teofil zig'ir moyini eritilgan kehribar bilan qizdirib, lak tayyorlashni tasvirlab berganini aniqlaymiz. Pishirish jarayoni deb nomlanuvchi bu jarayon yanada rivojlantirildi va XVII-asrga kelib

turli xil tabiiy qatronlar, zig'ir moyi va spirtli ichimliklardan bo'yoq va laklar hamda qoplamalar tayyorlash uchun ko'plab formulalar allaqachon ishlab chiqilgan edi.

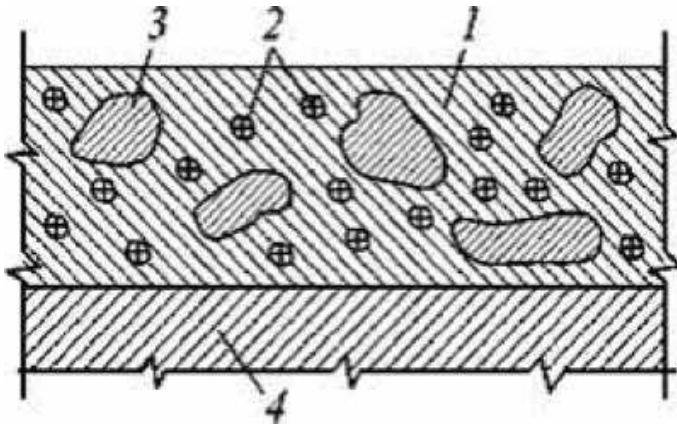
Mashinasozlik, asbobsozlik, kimyo, energetika, qurilish va to'qimachilik sanoatining keskin rivojlanib borishi LBM-lari sanoatini taraqqiyotiga katta turtki bo'ldi va u tez rivojlanadigan tarmoqqa aylandi.

XIX-XX asrlarda LBM-lari (moyli bo'yoqlar va emallar) kichik-kichik zavodlarda va kosibchilik ustaxonalarda ishlab chiqarilgan. Ularni ishlab chiqarish uchun asosan o'simlik moylaridan, shu jumladan, oziq- ovqat moylaridan va tabiiy qatronlardan foydalanib kelingan.

1.3. LOK – BO'YOQ MATERIALLARI TARKIBI

Lok-bo'yoqlar materiallari deganda biz bu metallarni zanglashdan, yog'ochni chirishdan saqlaydigan hamda buyumlarni pardoqlash uchun, ularning sirtiga surkaladigan suyuq yoki pastasimon materiallarni tushunamiz. Ularning asosiy tarkibini plyonka hosil qiluvchi moddalar (alkid, fenol-formaldegid, epoksid, poliefir smolalar, perxlorvinil smolalar, poliakrilatlar, sellyuloza nitratlari va boshqalar) tashkil qiladi. Ba'zi tabiiy materiallar - o'simlik yog'lari va kanifol hosilalari ham plyonka hosil qiluvchi modda hisoblanadi. LBMlarning rangsiz va rangli, shaffor va noshaffof (xira) xillari bor. Shaffof materiallar - alif, loklar, noshaffof materiallar - har xil bo'yoqlar, xomaki surkov materiallari, sirtini tekislash massalari (gruntovkalar) dan iborat. Ular sirtini yaxshi asrashi, silliq va yaltiroq plyonka hosil qilishi, buyumga ko'rkamlik berishi lozim.

Lok –bo'yoq materiallari (LBM) ko'p komponentli moddalar bo'lib, (5-rasm). ularni buyum yuzasiga yupqa qatlam ko'rinishda yotqizilganda, kompleks xossalarga ega bo'lgan qoplama shakllanadi. Har qanday LBM-lari negizini (asosini) **plyonka hosil qiluvchi modda** tashkil qiladi. Uni qattiq yuzaga yotqizishdan keyin kimyoviy va fizik jarayonlarning amalga oshishi natijasida yuzada yaxshi adgeziyalangan yaxlit plyonka hosil bo'lib, u, muhofazalash, dekorativ va shunga o'xshash boshqa, xossalarga ega bo'ladi.



5-rasm. Lok bo'yoq plenkasi tuzilishi: 1- plyonka hosil qiluvchi; 2 – to'ldiruvchi; 3 - pigment; 4 – metal.

Plyonka hosil qiluvchi modda sifatida, odatda, yuqori molekulali tabiiy va sintetik moddalardan foydalaniladi.

LBM-lar olishda plyonka hosil qiluvchi moddalarni yuzaga yotqizishni qulay bo'lishi uchun ular plyonka hosil qiluvchi sistemaga (shaklga) aylantiriladi. Bunday sistemalar organik suyuqliklarda yoki suvda eritilgan plyonka hosil qiluvchilarning eritmaları yoki dispersiyalaridan tarkib topgandır.

Ammo shunday sistemalar ham borki, ularning tarkibida erituvchi yo'q, ya'ni plyonka hosil qiluvchi sistemalar faqatgina plyonka hosil qiluvchi moddadan tarkib topgan bo'ladi. Bunday sistemalar monomerlar yoki kukunsimon materiallar (aerodisperslar) asosida olingan plyonka hosil qiluvchi moddalar misol bo'la oladi. Bunday sistemalar, 100% li plyonka hosil qiluvchi sistemalar deyiladi.

LBM-lari tarkibiga plyonka hosil qiluvchi moddadan tashqari, pigmentlar, to'ldirgichlar hamda maxsus qo'shimchalar kiritiladi [13].

LBM-lari tarkibiga pigmentlarni kiritishdan maqsad shuki, ular turli ranglarga bo'yalgan yuqori dispersli (nihoyatda mayda yanchilgan) moddalar bo'lib, plyonka hosil qiluvchida ham, suvda ham va erituvchilar ta'sirida ham erimaydi. Ular qoplamaga rang (tus) beradi, bunda qoplama xiralashadi, qoplamaning mustahkamligi va ekspluatatsion xossalari yaxshilanadi.

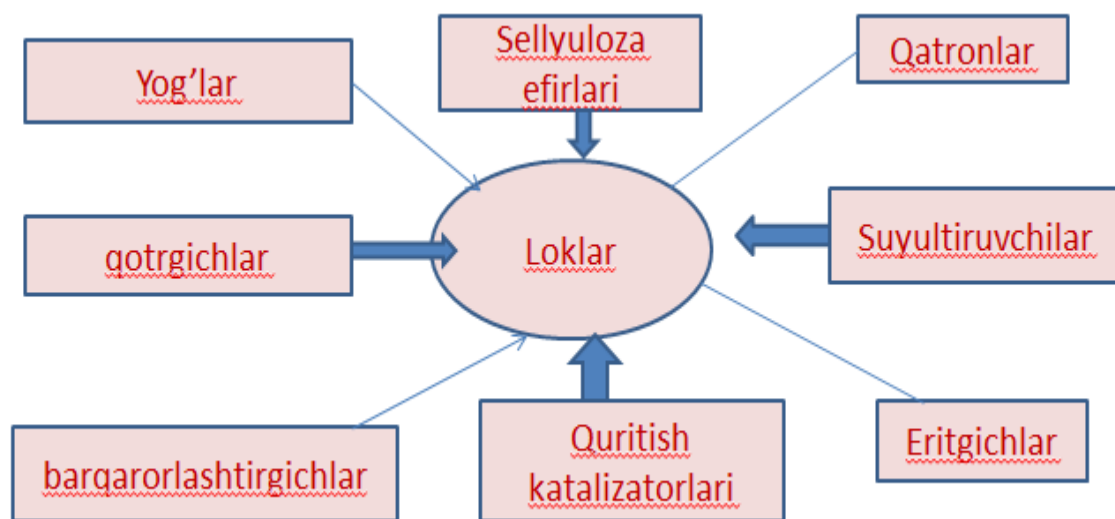
LBM-larni yaratishda, asosan tabiiy yoki sun'iy yo'llar bilan hosil qilinadigan anorganik pigmentlardan yoki metall tuzlar (rux xromati, kadmiy sulfidi va

boshqalar), texnik uglerod (saja) dan, metall kukunlari (alyuminiy pudrasi, rux changlari) dan foydalaniladi. Ular qoplamaga chiroyli tiniq rang beradi.

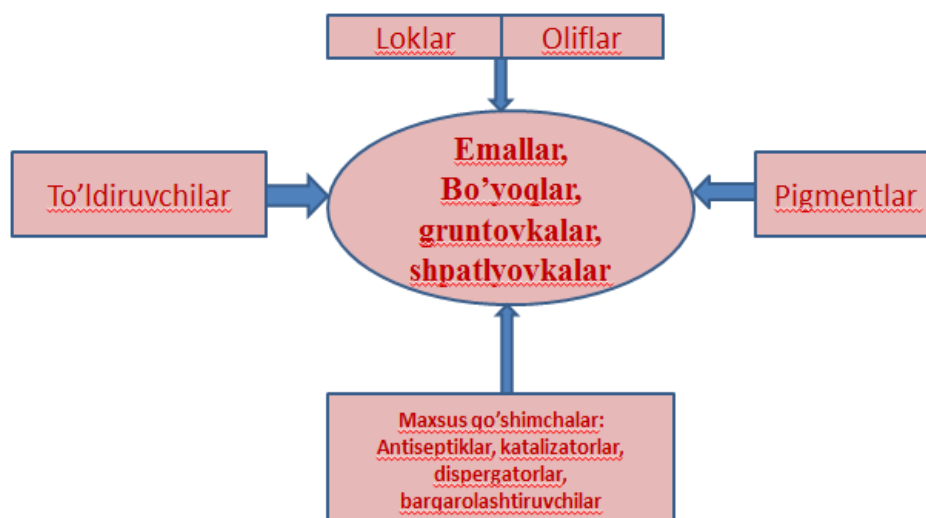
Lok va bo‘yoq materiallari tarkibiga to‘ldirgichlar yoki yuqori dispersli anorganik moddalar qo‘shiladi. Ular pigmentlarga o‘xshagan modda bo‘lib, plyonka hosil qiluvchi moddaga, suv va erituvchilarda erimaydi. Ammo ular pigmentlardan farqli o‘laroq, qoplamani xiralashtirmaydi. To‘ldirgich sifatida tabiiy (bo‘r, slyuda, talk, kaolin) va sun‘iy moddalar (alyuminiy oksidi, bariy sulfat) dan keng qo‘llaniladi.

LBM-lari tarkibiga to‘ldirgichlarni qo‘shishdan asosiy maqsad eritma qovushqoqligini, yoyilishini va boshqa ko‘rsatkichlarini yaxshilash hamda qoplamaning mustahkamligini, namlikka, nurga, issiqlikka chidamliligini va boshqa xossalarini oshirishdan iborat.

SHuni ham alohida eslatib o‘tish kerakki, pigmentlarga nisbatan to‘ldirgichlarning narxi arzonroq bo‘lib, ulardan LBM-lari narxini pasaytirish va pigmentlar sarfini kamaytirish maqsadida qo‘llaniladi.



6-rasm. Loklar tarkibiga kiruvchi asosiy komponentlar.



7- rasm. Emallar, bo'yoqlar, gruntovkalar va shpatlyovkalar tarkibiga kiruvchi komponentlar.

Qo'llanish sohasi va maqsadiga qarab, LBM-lari tarkibiga maxsus **qo'shilmalar** qo'shiladi. Ular quyidagi turlarga bo'linadi.

- 1.Qoplama elastikligini oshiruvchi qo'shilmalar (plastifikatorlar).
- 2.Qoplamaning issiqlik va yorug'lik ta'siriga chidamliligini oshiruvchi qo'shilmalar (termobarqarorlashtirgichlar va nurga barqarorlashtirgichlar).
- 3.Qoplamaning eskirishini oldini oluvchi qo'shilmalar (antioksidantlar).
- 4.Qoplamani o't (olov)ga chidamliligini oshiruvchi qo'shilmalar (antipirenlar).
- 5.LBM-larini yuzaga yotqizishda texnologik xossalarini yaxshilovchi qo'shilmalar (yoyilishini ya'ni yuza bo'yicha tarqalanishini yaxshilovchi qo'shilmalar va boshqalar).

Lok – bo'yoq materiallari tarkibiga quyidagilar kiradi:

Plyonka hosil qiluvchi moddalar (Polimerizatsion smolalar (akrilat, metakrilat va boshqalar); Polikandensatsion smolalar (alkid, epoksid, fenol-farmaldegid, melamin- farmaldegid, mochevina- farmaldegid va boshqalar);Tabiiy smolalar (kanifol, shellak, qaxrabo, bitum, asfalt); Selyuloza efirlari (selyuloza nitroatsetati va atsetobutirati); O'simlik moylari (quriydigan, yarim quriydigan va qurimaydigan). Bular o'z navbatida ularning tarkibidagi plyonka hosil qiluvchi moddaning turiga qarab kichik guruhlariga bo'linadi. Masalan: gliftal (GF),

pentaftal (PF), epoksid (EP), poliuretan (UR) 2 poliakrilat (AK), nitrotsellyulozali (NS) va hokazo. Eng ko'p tarqalgan guruh - modifitsirlangan alkidli oligomerlardir.

Alkid asosidagi lok-bo'yoq materiallari qoplamalari atmosfera ta'siriga chidamli, elastik va qattiq bo'ladi. SHuning uchun gliftal va pentaftal smolalar asosidagi laklar umumiy polikondensatsiya usulida olinadigan loklar hajmini 65-70% ni tashkil qiladi. Bular faqatgina qimmatbaho xossalarga ega bo'lib qolmasdan, balki ularning turli xildagi xom-ashyo bazasi ham mavjud. Modifitsirlangan poliefirlarni ishlab chiqarishda, lok-bo'yoq materiallarning xossalariga ta'siri o'rganiladi va e'tiborga olinadi. Gliftal va pentaftal loklari o'zlarining xossalari bilan farq qiladi.

Loklar ishlab chiqarishda ularni tayyorlash uchun dastlabki mahsulotlar, muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Masalan: glitserin tarkibida pentayyoritritga nisbatan funksional guruhlari kam va bu yuzaga surkalgan lakning makromolekulalarining jipslashishini kamaytiradi. Natijada pentaftalli lok tezroq quriydi [14].

O'simlik moylari. (Quriydigan (zig'ir), yarim quriydigan (kunga boqar), qurimaydigan (kastor) tall moylar bular o'simlik moy kislotalari va boshqalar: Pigmentlar, noorganik (titan (II) oksidi, rux oksidi, metanol, temir oksidi, temir surug'i, oxra, qo'rg'oshin, xromat, temir lazuri, ultramarin, medyanika va boshqalar); Pigmentlar, organik (azo- va diazo pigmentlar, ftalotsianin tabiiy yo'l bilan olinadigan barcha bo'yovchi moddalar va boshqalar)).

To'ldiruvchilar (Mikroborit, mikrokalsit, bo'r, talk, slyuda, va boshqalar).

Plastifikatorlar (Kastor moyi, kislota efirlari, ftalatlar, fosfatlar, sebatsianitlar, turli efirlar va boshqalar).

Erituvchilar (Aromatik va aliftaik uglevodorodlar, ketonlar, spirtlar, efirlar va boshqalar).

Sikkativlar (Qo'rg'oshin, marganets, kobalt, neftanatlar, rezinatlar turli metallar

tuzlari va boshqalar).

Qo'shimchalar (Initsiatorlar, qotiruvchilar, tezlatuvchilar, stabilizatorlar, emulgatorlar va boshqalar).

Birinchidan, bu lok boshqa qoplama hosil qiluvchi materiallarga nisbatan "keng tarmoqli" desak xato qilmagan bo'lamiz. Sababi bu yarim tayyor mahsulot bo'lgani uchun gruntovkaga ham, emal ishlab chiqarishga ham va tayyor lok qilib ham foydalanish mumkin.

Ikkinchidan, PF-060 lokiga Respublikamizda ham boshqa, chet davlatlarda ham ehtiyoj katta. Qolaversa mazkur loyihani amalga oshirish uchun Respublikamiz lok bo'yoq mahsulotlari bozorini kengaytirish, bu o'z navbatida raqobat muhitini yuzaga kelishini va aholi bandligini ta'minlanishini oshirishga olib keladi.

Lok-bo'yoq materiallari va qoplamalarining belgilanishi.

Har qanday lok-bo'yoq materiallariga so'z, harflar va raqamlardan iborat bo'lgan nomlanish va belgilash beriladi. Loklarning belgilanishi 4 ta, pigmentlangan lok-bo'yoq materiallari belgilanishi besh guruhdan iborat:

1 guruh - lok-bo'yoq material turi, lok, bo'yoq, emal, gruntovka, shpatlevka so'zi bilan belgilanadi;

2 guruh – qoplama hosil qiluvchi modda turi (smolalar, sellyuloza efirlari va sh.o'.), ikki dona harf bilan belgilanadi;

3 guruh - lok-bo'yoq materiallari ekspluatatsiya sharoiti, 1 ta raqam bilan belgilanadi (1, 2 va sh.o'.);

4 har bir lok-bo'yoq materialiga berilgan tartib raqami, bitta, ikkita yoki uchta raqam bilan belgilanadi;

5 guruh – emal, bo'yoq, gruntovka va shpatlevka rangi, to'liq so'z bilan belgilanadi, ba'zi hollarda (bir xil rangning tuslanishida) tartib raqami qo'shiladi, - masalan, yashil-1, yashil-2 va sh.o'.

O‘z tarkibida faqat bitta pigment tutgan moyli va alkid bo‘yoqlarning 1-chi guruh bo‘yicha belgilanishida “bo‘yoq” so‘zi o‘rniga pigment nomi ko‘rsatiladi, masalan 6 mo‘miyo, rux belgisi va sh.o‘.

1.4. LAK BO‘YOQ MATERIALLARNING QO‘LLANILISHI

Hozirgi paytda LBM-larning nafaqat hajmi, balki ularning assortimenti tubdan o‘zgardi: sintetik plyonka hosil qiluvchilarning ulushi oshib, mahsulotlarning yangi turlari (suvli dispersion, kukunsimon bo‘yoqlar va b.) yaratildi.

LBM-larni ishlab chiqarishda sintetik plyonka hosil qiluvchilardan foydalanish ushbu sanoat xom-ashyo bazasini kengaytirishga, sifatli va ishlatishga chidamli mahsulotlar ishlab chiqarishga imkon berdi. Natijada sanoat miqyosida uzoqqa chidamli, atmosfera omillariga chidamli, issiqqa chidamli, kimyoviy muhitlarda chidamli qoplamalar, zamonaviy texnika talablariga to‘liq javob bera oladigan dekorativ xossalarga ega bo‘lgan lok va bo‘yoqlar ishlab chiqarish muammosi echildi. Poliefirlar, epoksidli oligomerlar, oligouretanlar, oligoorganosiloksanlar, politetraftoretlen (PTFE) va boshqa materiallar asosida ishlab chiqarilayotgan lok va bo‘yoq mahsulotlari ishlab chiqarilayapti [15].

Kelajakda polikondensatlanish yo‘li bilan olingan sintetik plyonka hosil qiluvchilar asosida LBM-lari ishlab chiqarish (masalan, poliefirli, fenoformaldegidli va boshqalar), hamda arzon va yirik tonnali polimerlanish usulida olinadigan plyonka hosil qiluvchilar asosida LBM-larni ishlab chiqarishni ko‘paytarish nazarda tutilgan. Bu esa, o‘z navbatida, o‘simlik moylaridan foydalanishni keskin kamaytarish imkonini beradi.

Atrof-muhitni turli kimyoviy ifloslanishlardan muhofaza qilish muammosi o‘z echimini kutayotgan dolzarb muammolardan hisoblanadi. Qimmatbaho va zaharli organik erituvchilardan foydalanishni kamaytarish uchun suvda suyultiruvchi, suvli emulsiya va kukunsimon materiallardan ko‘proq foydalanish yo‘li bilan ushbu muammo echilishi mumkin.

Olimlarimizning hisob-kitoblariga ko'ra, dunyoda yiliga qazib olinadigan metallning 10% korroziya (emirilish) tufayli yo'qoladi. Metall buyumlari yuzasining 80% ini LBM-lari bilan qoplanadi va korroziyadan muhofazalanadi.

MDH mamlakatlarida, yiliga 3mln. tonnadan ortiqroq LBM-larning 2 mingdan ortiq turlari ishlab chiqariladi. Bu miqdor yer ekvatori bo'ylab, kengligi 100m. ga teng yuzaga LBM-larini etkazish imkonini beradi. Ammo bu, xalq xo'jaligining turli tarmoqlarini LBM-lariga bo'lgan ehtiyojini qondirishga yetarli emas. Ushbu muammoni ikki yo'l bilan: birinchidan, LBM-lari sifatini oshirish, ya'ni ularning uzoq muddatga chidamliligini oshirish yo'li bilan; ikkinchidan, LBM-larni etkazishning eng samarali usullarini ishlab chiqish yo'li bilan echish mumkin. Bu esa material sarfini 2-3 marta kamaytarishga va yiliga 150-200 ming tonna LBM-larini tejash imkonini beradi.

Bugunki kunda yangi, ishlatishga chidamli va sifatli LBM-larini sintez qilish, ularni buyum yuzasiga yotqizish usullarini takomillashtirish, muhofaza qilish ta'siri mexanizmini tadqiq etish muammolarini echish uchun ilmiy-tadqiqot ishlari jadal olib borilmoqda. Tarkibida zaharli va yonuvchan organik erituvchilar saqlanmagan, suvda eruvchan, suv bilan suyultiriladigan va kukunsimon LBM-larini yaratishga alohida e'tibor qaratilyapti.

1.5. LOK VA BO'YOQ TASNIFI

LBM-lari qo'llanish sohalari va tarkibiga qarab, 5 ta guruhga bo'linadi.

1. Loklar.
2. Emallar.
3. Bo'yoqlar.
4. Gruntlar (gruntovkalar).
5. SHpatlyovkalar,

Lok deganda, tarkibida pigmentlar va to'ldirgichlar saqlamagan organik erituvchilarda eritilgan plyonka hosil qiluvchi moddalarning eritmaları tushuniladi. Ular, asosan, tiniq (shaffof) qoplamalar olishda qo'llaniladi.

Emallar esa loklardagi pigmentlar suspenziyasi yoki pigmentlarni to'ldirgichlar qorishmasidir. Emallardan qoplamalarni tashqi qatlamini hosil qilishga (gruntovka va shpatlyovka qilingandan so'ng) qo'llaniladi.

Emallarning asosiy funksiyasi - qoplamaga kerakli rang (tus) berish, noshaffoflik berish va tashqi ta'sirlarga chidamlilik xossalarini berishdan iborat.

SHuni ham alohida ta'kidlash kerakki, plyonka hosil qiluvchi moddalar sifatida qo'llanilgan o'simlik moylari yoki ularni qayta ishlash mahsulotlari LBM-larining ushbu turiga kiritilmaydi.

LBM-lari sanoatining keskin rivojlanib borishi, **“bo'yoq”** atamasiga berilgan ta'rifni o'zgartirdi.

Oldin, **bo'yoq deb**, plyonka hosil qiluvchi moddalar (masalan, o'simlik moylari va alif (moyli bo'yoqlar) da faqatgina pigmentlar suspenziyasi tushunilgan.

Hozirgi paytda esa bo'yoq atamasi kengayib, unga polimerlarning suvli dispersiyasi asosida olingan pigmentlantirilgan LBM-lari (suvli dispersion bo'yoqlar) va aerodisperslar (kukunsimon bo'yoqlar) ham qo'shildi.

Gruntlar deganda, pigmentirilgan lok-bo'yoq materiallari hosil qiladigan taglikka, ya'ni asosga tegib turadigan lok va bo'yoq qatlami (quyi qatlami) tushuniladi.

Hozirda sanoatda poliakrilatlar va ularning sopolimerlarining dispersiyalari keng qo'llaniladi. Akrilli emulsiya polimetilakrilatning polimerizatsiya darajasi yuqori bo'lmagan suvli dispersiyasidan iborat bo'lib, zarrachalarining o'lchamlari 0,15–0,23 mkmni tashkil qiladi. O'zining yuqori darajadagi dispersiyaligi sababli, uni singdirib oluvchi xilga kiritish mumkin. Ular yuqori qattiqlikdagi plyonka hosil qilganligi uchun plyonka hosil qiluvchi sifatida qo'llanilmaydi, balki ular singuvchi gruntlar tarkibiga ishlatiladi.

Gruntlarga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagicha:

-gruntlar bo'yaladigan yuzaga va unga tegib turgan yuqori qatlamga yaxshi adgeziyalanishi kerak;

-gruntlar yuqori antiakorrozion ko'rsatkichlarga ega bo'lishi kerak.

SHpatlyovkalar — bo'yaladigan yuzani tekislashga mo'ljallangan yuqori darajada to'ldirilgan lok-bo'yoq materiallardir. SHpatlyovkalar plyonka hosil qiluvchi moddalarga nisbatan to'ldirgich va pigmentlar bilan yuqori darajada to'ldirilgan (5:1 dan to 12:1 gacha) lok-bo'yoq materiallardir.

SHpatlyovkalarda to'ldirgich sifatida bo'r, talk, kaolin, barit va boshqalar, pigment sifatida esa ruxli oq bo'yoq (belila), lipoton, hamda arzon tabiiy rangdor pigmentlar (oxra - sariq yoki rangli bo'yoq, mumiy va boshqalar) qo'llaniladi.

SHuni alohida ta'kidlash kerakki, emallar, bo'yoqlar, gruntovkalar va shpatlyovkalar pigmentirlangan (to'ldirilgan) lok-bo'yoq materiallardir.

1.6. LOK VA BO'YOQ MATERIALLARI TURLARI VA GURUHLARI

Barcha LBM-lari plyonka hosil qiluvchilarning tabiatiga qarab, 26 ta turlarga bo'lingan bo'lib, har bir tur harflar bilan ifodalangan va LBM- lari quyidagi guruhlariga bo'linadi.

1. Gliftalli LBM-lari (GF).
2. Pentaftalli LBM-lari (PF).
3. Epoksidli LBM-lari (EP).
4. Poliuretanli LBM-lari (UR).
5. Poliakrilatli LBM-lari (AK).
6. Nitrotsellyulozali LBM-lari (NS).
7. Kremniy organik LBM-lari (KO).
8. Perxlorvinilli LBM-lari (XV).
9. Kauchukli LBM-lari (KCH).
10. Moyli LBM-lari (MA).

LBM-lari qo'llanilishiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi.

1. Atmosfera omillari ta'siriga chidamli LBM-lar.
2. Suv ta'siriga chidamli LBM-lar.
3. Maxsus LBM-lar.
4. Kimyoviy muhitlarda chidamli LBM-lar.

5. Issiqlikka chidamli LBM-lar.

6. Elektr izolyasiyalovchi LBM-lar.

LBM-lari do‘koniga kirganimizda, banka yoki turli sig‘imlarda yozilgan quyidagi yozuvlarga ko‘zimiz tushadi: GF-020, PF-0030, EP-140, KO-811 va hokazo.

Iste‘molchilar ularni yaxshiroq anglab olishlari uchun LBM-larining ifodalash yoki belgilash sistemasi ishlab chiqilgan.

Ammo bunday belgilanishlar yetarli emas, chunki gruntlash gliftal (GF) bog‘lovchilar asosida ham, akrilatli (AK) bog‘lovchilar asosida ham, kremniy organik bog‘lovchilar (KO) asosida ham, hosil qilinishi mumkin. SHuning uchun belgilash harflari bilan birga raqamlar ham yoziladi va ular LBM- larini qaysi maqsadlar uchun ishlatilishini ifodalaydi.

LBM-larining qo‘llanish sohalari alohida raqamlar bilan ifodalanadi. Masalan, atmosfera omillari ta’siriga chidamli bo‘lgan LBM-lari 1 raqami bilan, kimyoviy muhitlarda chidamli bo‘lgan LBM-raqami bilan, issiqlikka chidamli turlari esa 8 raqami bilan ifodalanadi va hokazolar.

Sanoatda LBM-larining nomlanishi (markasi) harflar bilan ifodalanagan guruhidan va bir-nechta raqamlardan iborat bo‘lib, ularning birinchisi qo‘llanilish sohasi, boshqalari esa materiallarni qayd qilishni tartib raqamini ifodalaydi. Masalan, gruntlash - 0, shpatlyovka- 00, atmosfera omillariga chidamli LBM-lari - 1, atmosfera omillariga chidamliligi cheklangan LBM-lari - 2, suvga chidamli - 4, maxsus raqamlar bilan belgilanadi. LBM-lari - 5, yog‘, moy va benzinga chidamli LBM-lari - 6, kimyoviy muhitlarda chidamli LBM-lari - 8, elektro izolyasion LBM-lari - 9. Ushbu raqamlardan so‘ng yozilgan raqamlar LBM-larni ishlab chiqarilgan zavod yoki korxonada retseptura nomerini, ya’ni materialning tarkibini ifodalaydi. Demak, GF -020 - gliftalli (GF) gruntlash (0) 20-chi retseptura; AK-070 poliakrilatli (AK) gruntlash (0) 70-chi retseptura; EP-140 - epoksidli (EP) atmosfera omillariga chidamli (1) 40-chi retseptura, KO-811 - kremniy organik (KO) issiqlikka chidamli (8) 11-chi retsepturani anglatadi.

1.7. QOPLAMALAR HAQIDA MA'LUMOT

Parda (plyonka) hosil qiluvchi moddalar - biror sirtga surilganda qisqa vaqt ichida parda hosil qiladigan sintetik va tabiiy moddalar. Bu pardalarning muhim hissasi shundaki, ular sirtga adgeziyalanadi (yopishib turadi), qattiq, elastik, nam o'tkazmaydi, tashqi muhit ta'siriga chidamli. Plyonka hosil qiluvchi moddalar sirtga organik erituvchilarda eritilgan eritmalar holida, suv suv yoki plastifikatorlardagi dispersiya holida beriladi. Plyonka rangsiz (pigment bo'lmasa) yoki sariqdan to'q jigar ranggacha bo'lishi mumkin. Plyonka hosil qiluvchi moddalar tabiiy (o'simlik va hayvon yelimi, zig'ir, tung digidratlangan kanakunjut moyi, kanifolni qayta ishlash mahsulotlari) va sintetik (alkid, epoksid, perxlorvinil smolalari) xillariga bo'linadi [16].

Turli xil polimer materiallarini olish uchun qattiqlikka olib keluvchi reaksiyon faol oligomerlar bo'lib, ular massasi $5 \cdot (10^2 - 10^4)$ bo'lgan quyi molekulali birikmalar hisoblanadi. Bu oligomerlar issiqlik yoki maxsus qattiqlashtiruvchi moddalar ta'siri yordamida turli xil kimyoviy reaksiyalarga kirishuvchi reaksiyon faol funktsional guruhlarni o'z tarkibida saqlashi kerak. Reaksiyon faol oligomerlar asosda chiziqli, tarmoqlangan va choklangan (uch o'lchamli) kerakli tuzilishga ega polimerlar olishi yoki somonomerlarning xohlagan munosabatida turli xil sopolimerlarni sintez qilishi mumkin bo'ladi.

Oligomeri bo'lgan plyonka hosil qiluvchi sistemalardan foydalanishning bir qancha afzalliklari mavjud. Yuqori molekulali birikmalarga qaraganda oligomerlar ko'pgina erituvchilarda eriydi. Molekulyar massasi kichikligi sabab ularni asosiy modda sifatida ishlatib uning miqdorini 40% dan kam bo'lmagan miqdorda ishlatish mumkin. Agar ishlatiladigan oligomerni qovushqoqligi past bo'lsa undan erigan holdagi (organik erituvchilarda eritilgan eritma holida) lok bo'yoq materiallarini asosiy modda sifatida (90%), boshqa hollarda esa hatto (100%li plyonka hosil qiluvchi sistema) lok materiallarini yaratish imkoni mavjud bo'ladi. Oligomerlar o'z tarkibida yetarlicha gidrofil funktsional guruhlarni (-OH, -COOH)

saqlasa, ularni suv bilan suyultirilgan sistemalarni tayyorlashda foydalaniladi. Qattiqashtiruvchi oligomerlarni nisbiy yuqori yumshash harorati (70°C dan yuqori) bo'lganlarni kukunli termoreaktiv material olish uchun foydalansa bo'ladi.

Shunday qilib, oligomerlar asosan ulardan erigan holdagi plyonka hosil qiluvchi sistemalar, hamda 100%li (suyuq va kukun holatda) kompozitsiyalardan foydalaniladi. Plyonka hosil qiluvchilar sifatida eng ko'p qoplama olish uchun reaksiya qobiliyatli guruhga ega bo'lgan polimerlanish darajasi kichik oligomerlar qo'llanilib, bu oligomerlar qattiqashtirilgan to'rli strukturaga ega polimerlarga aylanishi mumkin. Qattiqlashuv faqatgina oligomerdagi (o'z o'zidan qattiqlashuv) funktsional guruh evaziga yoki oligomer funktsional guruh bilan maxsus qo'shimcha moddalar- qattiqashtiruvchilar bilan o'zaro ta'sirlashuvida amalga oshishi mumkin. O'z-o'zini qattiqashtiruvchilar qobiliyatiga masalan ($-\text{OH}$, $-\text{COOH}$) reaksiya faol guruhlarni tarkibida saqlagan oligoefirlar, hamda fenol-, karbamid- va melaminformaldegidli oligomerlar va poliorganosiloksanlar ega.

Plyonka hosil qiluvchi sistemalarning turlari.

Lok va bo'yoq materiallari (LBM) olishda quyidagi plyonka hosil qiluvchi sistemalardan foydalaniladi:

1. Plyonka hosil qiluvchi moddalarning organik erituvchilarda eritilgan eritmalaridan. Ularga, bir fazali plyonka hosil qiluvchi sistemalar deyiladi.
2. Plyonka hosil qiluvchi moddaning suvli dispersiyalaridan.
3. Organodispersiyalaridan.
4. 100% li plyonka hosil qiluvchi sistemalardan.

Hozirgi paytda bir fazali plyonka hosil qiluvchi sistemalar keng tarqalgan bo'lib, ular plyonka hosil qiluvchi moddaning organik erituvchilarda eritilgan eritmasidir. Ularning asosiy kamchiligi shundaki, qo'llaniladigan organik erituvchilari zaharli, yong'inga va portlashga xavfli bo'lib, qoplamani qotirishda atmosfera havosi bilan aralashib, uni juda ifloslantiradi. SHuning uchun hozirgi paytda lok va bo'yoq ishlab chiqarish sanoatida tarkibida erituvchi saqlanmaydigan yoki kam saqlanadigan kompozitsiyalarni yaratish istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

1.8. LOK-BO‘YOQ QOPLAMALARI OLINISHIDA MATERIALLARGA QO‘YILADIGAN TALABLAR

Asosan LBM qoplamalar olishda qo‘llanilishini hisobga olgan holda, ularga bir necha talablar qo‘yiladi:

- 1.Qoplama yuzaga bir tekis bo‘lib qoplanishi;
- 2.YUpqa qatlam hosil bo‘lish imkoniga ega bo‘lishi;
- 3.Kompleks kerakli texnik xossalarga ega bo‘lgan qoplama hosil bo‘lish.

Atmosfera omillari tasiriga chidamli lok va bo‘yoq maternallari olish uchun plyonka hosil qiluvchi moddalardan foydalanish mumkin. Atmosfera omillari (namlik, kislorod, UB-nurlari, harorat va h.) ta’siriga chidamli LBM-lari olish uchun yog‘li, alkidli, poliakrilatli, nitrotsellyulozali, melaminoalkidli, perxlorvinilli, epoksidli, poliuretanli, kremniy organik plyonka hosil qiluvchilardan foydalaniladi. Bunday mahsulotlar 2-6 yil davomida atmosfera omillari ta’sirida o‘z xossalarini yo‘qotmaydi va shuning uchun ulardan inshootlarni va turli mashina hamda mexanizmlarni bo‘yashda keng foydalaniladi.

Korroziyaga qarshi LBM-lari olish uchun alkidli, poliakrilatli, fenolli yog‘li, epoksidli, perxlorvinilli, epoksiefirli va boshqa plyonka hosil qiluvchilardan foydalaniladi. Ular po‘lat, alyuminiy magniy, mis va boshqa qotishmalardan olingan buyumlarni atmosfera omillari va dengiz suvlari keltirib chiqaradigan korroziya (emirilish) dan muhofaza qilishga mo‘ljallangan.

SHuni alohida ta’kidlab o‘tish kerakki, kimyoviy muhit deganda, suv, ishqor, tuz, kislota va ularning suvli eritmalari, shuningdek uglevodorodlar muhiti tushuniladi.

Kimyoviy muhitlarga chidamli LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchilar sifatida polivinilxlorid, xlorkauchuk, fenolli va bitumli birikmalar, ftororganik va epoksid qatronlaridan foydalaniladi, chunki ular kimyoviy muhitlarda chidamlidir. Ular asosida olingan LBM-lari metall va nometall buyumlarni turli kislotalar, ishqorlar, zaharli reagentlar, o‘g‘itlar va kimyoviy birikmalardan muhofazalashga mo‘ljallangan.

Benzin, kerosin va yogʻlar taʼsiriga chidamli LBM-lari olish uchun epoksidli, epoksikauchukli, poliuretanli, perxlorvinilli, polivinil- butiralli, ftororganik, fenolli va b. plyonka hosil qiluvchilardan foydalaniladi. Ushbu moddalar asosida olingan LBM-lari uzoq vaqt davomida benzin, kerosin va mineral yogʻlarda boʻkmaydi (ularni shimib olmaydi) va shuning uchun buyumlarni ichki sirtlari (yuzalari) ni muhofazalashga, baklar va quvurlarni muhofazalashga moʻljallangan.

Issiqlik taʼsiriga chidamli LBM-lari olish uchun kremniyorganik, polivinilbutiralli, epoksidli, ftororganik, fenolli yogʻli va boshqa plyonka hosil qiluvchilardan foydalaniladi. Ular uzoq vaqt davomida 200 dan 600°S gacha haroratlar oraligʻida muhofazalash va dekorativ xossalarini saqlaydi. Ulardan tutun chiqaruvchi quvurlarni, yuritmalarning isiydigan qismlarini, avtoklavlarni, elektr oʻchoq (pech) larni boʻyashga keng qoʻllaniladi.

Oʻtdan muhofazalovchi LBM-lari olish uchun fenolokauchukli, polivinilxloridli, fenoloalkidli va boshqa plyonka hosil qiluvchi moddalardan foydalaniladi. YOgʻoch, gazlama, plasmassalar va boshqa yonuvchan materiallarni yonishdan saqlash yoki yonish jarayonini sekinlashtirishga baʼzi-bir turlari esa issiqlikdan muhofazalash maqsadida foydalaniladi.

Issiqlikni rostlovchi LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi moddalar sifatida asosan poliakrilatli va kremniyorganik moddalardan qoʻllaniladi. Buyum yuzasidagi haroratni yuzadan issiqlikning jadal nur kabi tarqalishi hisobiga rostlaydi. Baʼzi bir qoplama turlari buyum yuzasiga kelib tushadigan nurlar va issiqlik energiyasini qaytarish qobiliyatiga ega.

YOrugʻlikni qaytaruvchi LBM-larni olish uchun plyonka hosil qiluvchi moddalar sifatida poliakrilatli, kremniyorganik, nitrotsellyulozali va boshqa plyonka hosil qiluvchilardan foydalanish mumkii. Ushbu mahsulotlar 90-95% gacha quyosh radiatsiyasini yoki boshqa nurli manbalardan chiqadigan nurlarni qaytarish qobiliyatiga ega boʻlib, samolyotlar, refrijeratorlar (lotincha soʻzdan olingan boʻlib, refrigeratus — sovutilgan, refrigero — sovutaman degan maʼnoni

anglatadi), astronomiya gumbazlar va boshqa buyumlar yuzasidagi haroratni pasaytiradi.

Nur, chiqaruvchi (yaltiroq) LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi moddalar sifatida poliakrilatli va domar qatronidan foydalaniladi. Olingan mahsulotlar asbobsozlik sanoatida, uchuvchan va er yuzidagi transport vositalarida ob'ektni ko'rishni oshirish uchun qo'llaniladi.

Elektr izolyasion LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi moddalar sifatida epoksidli, fenoloalkidli, poliuretanli, bitumli, ftoroorganik, kremniyorganik va boshqa birikmalardan qo'llaniladi. Bunday mahsulotlar dielektr ko'rsatkichining yuqoriligi tufayli boshqa LBM-laridan tubdan farq qiladi. Ulardan radiotexnika va elektrotexnikada, televizion texnikada va turli elektr qurilmalari degallarining izolyasiya qilishda keng qo'llaniladi.

Vaqtincha yoki buyumdan olib tashlanadigan LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi moddalar sifatida polivinilxloridli, poliakrilatli va kauchukli latekslar, alkidli, melaminostirolli va boshqa birikmalaridan qo'llaniladi. Bu mahsulotlar vaqtincha himoyalovchi qoplama sifatida qo'llaniladi. Ularni mexanik usulda oson chetlashtarish yoki olib tashlash mumkin. Turli mahsulotlarni hamda metall yarim mahsulotlarni saqlash uchun qo'llaniladi.

Radioshaffof LBM-lari, odatda, elektromagnit energiya, ya'ni radio to'lqinlarni o'tkazish qobiliyatiga ega. Bunday mahsulotlarni olish uchun plyonka hosil qiluvchi moddalar sifatida poliakrilatli, poliuretanli, ftororganik va boshqa birikmalardan qo'llaniladi. Ulardan radioloqatorlarni, antennalaoni, radiotexnik qurilmalarni va boshqa bo'yash uchun qo'llaniladi.

Tok o'tkazuvchan LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida poliakrilatli, epoksidli, alkidli, kremniyorganik va boshqa birikmalardan foydalaniladi . Bunday bo'yoqlarning tarkibida ko'p miqdorda tok o'tkazuvchan to'ldirgichlar (texnik uglerod, kumush, rux, metall kukunlari) mavjudligi hisobiga, ular elektr tokini o'tkazadi. Ulardan elektronika va elektrotexnika sohalarida keng qo'llaniladi.

Antistatik LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida ftororganik birikmalardan va poliakrilatli moddalardan foydalaniladi. Ular elektr zaryadlarni bartaraf etish, nemetall materiallar yuzasidagi chang zarrachalariii qo‘nishining oldini olishga to‘sqinlik qiladi.

Radiatsiya (α , β va γ - nurlar, neytronlar) ta’siriga chidamli LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida epoksidli, poliefirli, kauchukli, perxlorvinilli, ftororganik va boshqa birikmalar qo‘llaniladi. Ular radiatsion nurlanishlar ta’siriga chidamli bo‘lib, atom energetikasi sohasida himoyalovchi dekorativ qoplamalar shaklida qo‘llaniladi.

Eroziyagi chidamli LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida epoksidli, fenolokauchukli, poliuretanln, xlorulfirlangan polietilen va boshqa birikmalardan qo‘llaniladi. Ular turli, mashinalarning metall va nometall yuzalarini eroziya va abraziv (jilvir) eyilishdan 100 dan 200°S gacha haroratlar oralig‘ida saqlaydi.

Ko‘pgina holatlarda daryo va okean suvlarida suzib yuradigan kemalar sirtini, kanalizatsiya sistemasida ishlatiladigan quvur va sig‘imlar yuzasini turli buyumlarni yuqori namlik muhitida ishlatishda ularni zamburug‘cha va bakteriyalardan muhofazalashga to‘g‘ri keladi. Bunday materialni olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida epoksidli, perxlorvinilli, alkidli, nitrotsellyulozali, qalayorganik, yog‘li va boshqa birikmalardan qo‘llaniladi.

Tipografik LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida alkidli, yog‘li, epoksidli, akrilli, alkidstrolli va boshqa birikmalardan qo‘llaniladi. Bunday mahsulotlar asbob-uskunalarining shkalasini indikatsiyalashda, qora va rangli pechat qilishga va turli sig‘imlarni tamg‘alashga, qog‘ozga, tunuka va plastmasslarga rangli pechat bosishga keng qo‘llaniladi.

Sovuqqa chidamli LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida epoksidli, kremniyorganik, poliakrilatli va boshqa birikmalardan qo‘llaniladi. Bunday mahsulotlar +60°S dan - 180°S gacha haroratlar oralig‘ida asosiy fizik-

mexanik xossalarini saqlash qobiliyatiga ega. Ular Arktika va koinotga ishlatiladigan mashina va mexanizmlarni bo'yashga qo'llaniladi.

Dekorativ LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida alkidli, yog'li nitrotsellyulozali, epoksidli, poliuretanli, poliakrilatli birikmalardan qo'llaniladi. Olingan mahsulotlar samolyotlar salonini dekorativ jihozlashga, mebel, uy-ro'zg'or buyumlari, asbob-uskunalar, mashinalar ishlab chiqarishga keng qo'llaniladi.

Suvga chidamli LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida epoksiefirli, perxlorvinilli, polivinilbutiralli va birikmalardan keng qo'llaniladi. Ular ichimlik suvi ta'siriga uzoq, vaqt chidamli bo'lib, suv saqlaydigan sig'im va quvurlarning ichki yuzalarini suvdan muhofazalashga qo'llaniladi.

Predmet ko'rinishini pasaytiradigan, harbiy texnikani yopadigan LBMlari olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida perxlorvinilli, epoksidli, poliakrilatli va boshqa birikmalardan keng qo'llaniladi. Ular harbiy texnikani bo'yashga qo'llaniladi.

Tusi toza, yarqiraydigan, nur ta'siriga chidamli va mustahkam LBM-lari olish uchun plyonka hosil qiluvchi modda sifatida mak, zig'ir va kungaboqar moylaridan qo'llaniladi.

Birinchi talabga suyuq va yuqori dispers kukunsimon materiallar to'g'ri keladi. Suyuq holat oson va ko'pgina yo'llar bilan ko'pincha keng interval haroratda, turli xil qalinlikdagi qoplamalar olish imkonini beradi. Ming yillar davomida lok-bo'yoq qoplamalari ishlab chiqarish texnologiyasi, suyuq yupqa qatlam hosil qilish sistemasiga asoslanishi bejiz emas.

Bunday sistemalarni ikki turi mavjud:

1. Tarkibida uchuvchi komponentlar bo'lmagan va monomer, oligomer yoki polimer asosidagi, suyuq va suyuqlanma holatida qoplanadigan sistema bo'lib ular asosan 100 % lok va bo'yoqlar deb ataladi;
2. O'zida uchuvchi komponentlar saklovchi sistema bo'lib ular eritma, suvli dispersiya va qattiq polimer va oligomer dispersiyasi ko'rinishida bo'ladi.

Uchuvchi komponentlar – suv va organik erituvchilar bo‘lib qoplama olishda texnologik jarayonga, uning xossalariga, iqtisodiy va ishlab chiqarish ekologiyasiga ta’sir ko‘rsatadi.

O‘tgan asr 60 yillarida lok-buyoq materiallarini yangi turi kukunsimon lok-bo‘yoq materiallar paydo bo‘ldi. Ularda, yupqa qoplama hosil qiluvchilar vazifasini qattiq polimer va oligomerlar o‘taydi, suyultiruvchi agent esa – havo. Kukunlar fizik jihatdan qattiq jismlarga xos bo‘lsada, suyuqlikka yaqin bo‘lgan bir necha xossalari mavjud, ya’ni gaz oqimi yordamida zarrachalar o‘z joylarini o‘zgartira olishlari, yuqori kuchlanishli elektr maydonda gidrozolga to‘yinishi mumkin.

Kukunsimon materiallarni boshqalardan qoplamalardan farqi, qattiq yupqa qatlam hosil qiluvchilarni qovushoq-oquvchan holatga keltirish substratdan tashqarida emas, balki uning o‘zida amalga oshiriladi.

Barcha kukunsimon hamda tarkibida organik erituvchilar va boshqa zaharli moddalar bo‘lmagan suyuq materiallar (100% lok va bo‘yoqlar), ekologik jihatdan eng rivojlanayotgan lok-bo‘yoq materiallarga kiradi. Ularni ishlab chiqarish va qo‘llash asta-sekin o‘sib boryapti.

Lok-bo‘yoq materiallarni ikkinchi muhim xossalaridan biri - yupqa qoplama hosil qilish imkoniyatiga ega bo‘lish, buning uchun tarkibida yupqa qoplama hosil qiluvchilar - amorf yoki kristall strukturali monomerlar, oligomerlar bo‘lishi talab etiladi.

Qoplamalar turli tuman xossalarga ega bo‘lishi va iste’molchilar tarafidan bir qancha talablarga javob berishi lozim. Bir necha xossalarga ega bo‘lgan qoplamalarga ham talab bo‘lishi bejiz emas, masalan elektroizolyasion va tok o‘tkazuvchi, egiluvchan, elastik va mo‘rt, oz miqdorda deformatsiyada yoriladigan, yuqori adgezion mustahkamlikka ega bo‘lgan va antiadgezion va boshqalar. Bu talablarga javob berish uchun to‘g‘ri keladigan lok-bo‘yoq materiallarni tanlash va kerak bo‘lgan qoplamalar texnologiyasidan foydalanish orqali amalga oshiriladi.

1.9. SUYUQ LOK-BO‘YOQ MATERIALLARI

Suyuq lok-bo‘yoq materiallari – lok-bo‘yoq materillarining an’anaviy turidir. Kimyoviy tabiatiga qarab ular aralashma, organodispers, suvli- dispers, erituvchilarsiz (100%-li) materiallarga bo‘linadi.

Aralashmalar, yupqa parda hosil qiluvchilar kabi keng tarkalgan lok-bo‘yoqlarga kiradi. Bunda uchuvchi agentlar organik erituvchilar va suvdir.

Ko‘pgina yupqa qoplama hosil qiluvchilar suvda emas balki organik erituvchilarda eriydi, lekin ekologik muloxazalarga qaramay, tarkibida organik erituvchilar bo‘lgan qoplamalar keng qo‘llanilmoqda. Tarkibida erituvchilar bo‘lishiga qarab (10% dan 90% mass. gacha bo‘lishi mumkin) lok-bo‘yoq materiallari past quruq qoldiqli -70% gacha (an’anaviy), va yuqori quruq qoldiqli – 70% ziyod bo‘lgan qoplamalarga bo‘linadi. Birinchi holatda yupqa qoplama hosil qiluvchilar polimerlar, oligomerlar va ularni aralashmalari bo‘lsa, ikkinchi holatda faqatgina kichik molekulyar massaga ega bo‘lgan suyuq oligomerlar va ko‘pincha kimyoviy yupqa qatlam hosil qilishda katnashadigan, reaksiyaga tez kirishadigan monomerlar qo‘llaniladi.

Aralashmali materiallarda yupqa qoplama hosil qiluvchilar tabiatiga va qoplama surtilishiga qarab turli xil erituvchilar qo‘llaniladi – ham individual ham turli uchish darajasiga ega bo‘lgan erituvchilar, ular qoplama hosil qilishda bug‘lanib ketadi.

Yupqa parda hosil qiluvchilar uchun to‘g‘ri keladigan erituvchi, eritish parametrlari δ_1 va δ_2 orqali topilab, ularni ma’lumotnoma adabiyotlardan olinadi :

$$\beta = (\delta_1 - \delta_2)^2$$

bu erda β - to‘g‘ri kelish parametri.

To‘g‘ri kelish parametri qancha past bo‘lsa, ya’ni komponentlar eritish parametri qancha yaqin bo‘lsa, shuncha erituvchi mos bo‘ladi.

Aralashmalar termodinamik bir fazali sistemalaridir. Tarkibida organik erituvchilar bo‘lgani uchun past yuza tortilish kuchiga ega (25-35 mDj/m²), shuning uchun xam gidrofil xam gidrofob yuzalarni yaxshi namlaydi. Erituvchi

miqdorini o'zgartirib ya'ni quruq qoldiqni, turli qalinlikdagi qoplamalarni olish mumkin. Organik erituvchi materiallarni salqin joylarda va tashqarida hamda ularni germetik yopiq idishlarda saqlash zarur. Bunday materiallarga misol qilib efirselyuloza, vinil, hamda poliakrilat loklar va emallarni olish mumkin. Ularning asosiy kamchiligi tez yonishi va zaharliligi hisoblanadi. Bu bilan undan foydalanish vaqtida iqtisodiy tarafdin kamchiligi shundan iboratki, erituvchini bug'lanib ketishi bilan, u atmosfera muhitini ifloslantiradi. SHuning uchun, ko'pincha, mamalakatlarda an'anaviy materiallar (past quruq qoldiqli) o'rniga yuqori quruq qoldiqqa ega bo'lgan materiallar qo'llanilmoqda, shu bilan birga bu turdagi qoplamalar kun sayin rivojlanib bormoqda.

Aralashmali materiallar ichida erituvchi sifatida suvda eriydigan alifatik spirtlar va to'liq bo'lmagan oddiy efirlar katta ahamiyatga ega. Tarkibida erituvchi bo'lishi bu tarkiblarni stabil (turg'un) bo'lishiga, shu bilan bir qatorda yuza tortilish kuchini kamaytirishga olib keladi. Bunday materiallarni ekologik toza materiallar qatoriga kiritishimiz mumkin, lekin bular yuqori haroratda ko'rsatishni ($140-170^{\circ}\text{C}$) talab qiladi.

Polimer organodisperslar turidagi qoplamalar amorf va kristall polimerlar asosida tayyorlanadi. Bu ikki fazali sistemalar, kolloid va katta dispersiyali sistemalar oralig'ida turadi.

Dispers zarrachalar kattaligi, 0,5 mkm. dan bir necha o'n mikrometr orasida bo'lishi mumkin. Organik erituvchilar, yoki faol va faol bo'lmagan erituvchilar aralashmasi dispers muhit bo'lib xizmat qiladi. Qoplamalar texnologiyasida ftoroplast organodisperslari, pentaplast, polivinilxlorid, poliakrilat, polietilen, xlorlangan polietilen keng qo'llanilib kelinmoqda.

Liofob dispersiyada (masalan, ftoroplast dispersiyasida) suyuq fazadan polimer fazaga (polimer zarrachalari dispers muhitda deyarli shimilmaydi) o'tishi deyarli ko'rinmaydi. Bunday dispersiyalar, yuza S_{ud} va polimer-muhit chegarasidagi fazolararo kuchlanishga σ bog'lik bo'lgan juda katta yuza energiyasiga ΔG_{SFM} ega:

$$\Delta G_{SFM.} = \sigma S_{ud.}$$

Liofob dispersiyalarda fazolararo yuza kuchlanishi qiymati juda yuqori bo'lgani uchun agregat mustahkamligini oshirish maqsadida ularga sirt faol moddalar ko'shiladi yoki ichki stabillashtirish printsipidan foydalaniladi, bunda polimer zanjiriga qondosh bo'lgan dispers muhitdan foydalaniladi. Bunday dispersiyalar saqlashda stabil bo'lib, qatlamga ajralib qolganda, aralashtirish orqali oldingi holatiga qaytarish mumkin.

O'tish turidagi dispersiyalar (polivinilxlorid, poliakrilanitril va b.q.) polimer fazasi muhit bilan yuqori bosqichda bog'liq bo'lgani uchun fazolararo tortilish kam va shuning qiymati ΔG_{SFM} ham juda past bo'ladi. Ular kinetik jihatdan stabil lekin termodinamik jihatdan chidamli emas.

Polimerlarni erituvchida dispersion joylashishi bir turdagi erituvchilarga qaraganda qovushoqligi kam bo'lgan mahsulot olish imkonini beradi va quruq qoldiq ham yuqori bo'ladi (40-60% gacha). Undan tashqari, tarkibida oddiy muhitda qiyin eriydigan yoki umuman erimaydigan erituvchilar bo'lgan kristall yoki boshqa polimerlar asosidagi lok-bo'yoq materiallari ishlab chiqarish imkonini beradi.

Yana bir asosiy xossalaridan biri qimmat va kamyob organik erituvchilarni tejash imkonini beradi, chunki dispers muhitini ko'p qismini neft mahsulotidan olingan arzon uglevodorod va spirtlar tashkil qiladi.

Organodispers materiallar kimyoviy mustahkam qoplamalar olishda va rulon ko'rinishidagi metallarni bo'yashda keng qo'llanilmoqda. Faqatgina elastomerlar dispersiyasi (xlorsulfirlangan polietilen, kauchuk) xona haroratida qoplama hosil qila oladi.

Suvli dispersiya. Oxirgi 60 yillar davomida rivojlanib, ekologik nuqtai-nazardan eng toza lok-bo'yoq mahsuloti hisoblanadi. Rivojlangan mamlakatlarda ularni qo'llash 50% ni tashkil etadi.

Bunday polimerlarning asosi bo'lib qoida bo'yicha monomerlarning emulsion polimerizatsiyasi yoki sopolimerizatsiyasi natijasida olinadigan

polimerlarning sintetik dispersiyalari (latekslar) va sun'iy dispersiyalar, suyuq qoplama hosil qiluvchilarning (oligomerlar) suvida shuningdek polimer eritmalari va suyuqlanmalarida emulgirlash orqali tayyorlanadigan materiallar xizmat qiladi.

Qattiq polimerlar, oligomerlar yoki kukun bo'yoqlar suvida dispergirlash orqali olinadigan dispersiyalarning o'ziga xos guruhlarini suvli suspensiyon tarkiblar tashkil qiladi.

Suvli dispersion materiallarning qisqacha tavsifi 1.2-chi jadvalda keltirilgan.

Barcha ko'rsatilgan suvli materiallar - liofob yoki o'tuvchi tipdagi dispersiyalarga xos ikki fazali sistemalaridir.

Sintetik dispersiyalar 40-50% gacha (mass.) sferik zarracha (globula) ko'rinishidagi o'lchami $10-10^4$ nm va sirti faol moddalar (SFM), suvli faza va zarrachalar sirtida tarqalgan polimerlarni saqlaydi. Ular $35-55 \text{ mDj/m}^2$ sirt taranglikka ega, bu esa kritik sirt taranglikdan yuqori fazalararo polimer-muhit ($2-10 \text{ mDj/m}^2$ 60-90%-li emulgatorlarning adsorbsion to'yinganligi darajasidagi) chegarasida.

1-jadval

Suvli dispersion lok-bo'yoq materiallarining tavsifi

Ko'rsatkichlar	Dispersiya turi		
	Sintetik	Sun'iy	
		Emulsiya	Suspenziya
Qoplama hosil qiluvchining turi	Polimer	Oligomer (kam holatlarda)	Qattiq oligomer
Stabilizatsiya shakli	SFM yordamida o'z-o'zidan stabillanish		SFM yordamida
Zarrachalar o'lchami mkm	0,01-0,1	0,1-1,0	1-5
Erituvchi miqdori	Yo'q	Ko'pincha bor	Yo'q
Qotish sharoitlari	tabiiy	Isitilganda tabiiy	Isitilganda
Qo'llash sohalari	Qurilishda, xo'jalikda, kam hollarda sanoatda	Qurilishda, sanoatda	Sanoatda (metall bo'yicha)

Bunday dispersiyalar suvli dispersion bo‘yoqlarning ko‘pgina turlarini, ya’ni butadien-stirolli, poliakrilatli, stirol-akrilatli, vinil va etilenvinilatsetatli sopolimerlar asosidagi va boshqalarni tashkil qiladi.

Sun’iy dispersiyalar ular tarkibiga kiruvchi qoplama hosil qiluvchining holatiga qarab, organik erituvchi yoki erituvchisiz emulsiya yoki suspenziya bo‘lishi mumkin.

Bunday dispersiyalarning satibilizatsiyasiga mos keluvchi SFM (“tashqi” yoki “ichki”) va himoyalovchi kolloidlar yordamida erishish mumkin. Bunday lok-bo‘yoq materiallarining ko‘p tarqalganlari – alkidli, epoksidli, poliuretanli, nitrotsellyalozali, perxlorvinilli, kremniorganiqlardir. Suvda dispergirlashga deyarli turli qattiq hamda suyuq qoplama hosil qiluvchilar uchrashi mumkin. Masalan, polietilen asosidagi suvlidispersion tarkiblar, poliamidlar, fenol-farmaldegid oligomerlari, epoksiefirlar, bitumlar va boshqalar ma’lum.

Oxirgi vaqtlarda *suvli dispersion* lok-bo‘yoq materiallari assortimentida sintetik va sun’iy dispersiyalarning aralashmalari, shuningdek sun’iy dispersiyalarning oligomerlarni suvli eritmalari bilan tashkil etuvchi *aralash sistemalar* nomi bilan mashhur materiallar paydo bo‘ldi. Ularni qo‘llash individual sistemalarni qo‘llashda erishib bo‘lmaydigan, qoplamalarning xossalarini maqsadli o‘zgartirish va qoplama sifatini ta’minlash imkoniyatini beradi.

Suvli dispersion materiallar ular tarkibida SFM borligi sababli yuqori gidrofilikka ega qoplamalarni shakllaydi, bu ularni uzoq vaqt davomida metallarni korroziyaga qarshi himoyalashda organik erituvchi tarkibidan ko‘ra raqobatga chidamsiz qilib qo‘yadi. Bu holatdan chiqish yo‘llari turli xil bo‘lib:

- emulgatorsiz (o‘z-o‘zidan emulgirlanadigan) tizimlarni qo‘llash orqali;
- qoplamalar shakllanish vaqtida parchalanadigan yoki uchib chiquvchi latent tipidagi emulgatorlarni qo‘llash orqali;
- lok-bo‘yoq materiali tarkibiga korroziyaga qarshi pigmentlar va korroziya ingibitorlarini qo‘shish orqali;

- qoplamalarni qaynoq quritish orqali amalga oshirish mumkin.

SHunga qaramay suvli dispersion materiallarning asosiy qo'llash sohalaridan biri bu qurilish industriyasi bo'lib, xo'jalikda qo'llash, shuningdek sanoatda yog'ochni, qog'ozni, plastmassa va terini bo'yashda qo'llanib kelinyapti.

Korroziyaga qarshi tarkiblar asosan sovuq va issiq quritish gruntovkasida keltirilgan.

Erituvchisiz (100% li) tarkiblar – suyuq lok-bo'yoq materiallarinig istiqbolli turlaridan biri. Bunday tarkiblarning 100% quruq qoldiqqa yaqin eng oddiy va qadimiysi bu deyarli unutilgan quriydigan o'simlik moylari tabiiy olifa va uning asosida olinadigan bo'yoqlar hisoblanadi.

Oziq-ovqat moylarini lok-bo'yoq sanoatida ishlatishni qisqartirish masalasi sintetika asosidagi bir qator yangi materiallar seriyasini yaratilishiga olib keldi.

Eng ko'p qo'llaniladigan tarkiblar:

- 1). Reaksiyaga kirishuvchi (faol) va kirishmaydigan (faolmas) suyuq oligomerlar eritmalari;
- 2). Monomerdagi reaksiyaga kirishuvchi oligomerlar va qattiq polimer eritmalari;
- 3). Isitilgan (suyuqlangan) holatda surkaluvchi past suyuqlanuvchi tarkiblar.

Lok – bo'yoq materiallarining eng asosiy namoyondalari birinchi guruh-erituvchisiz epoksidli tarkiblar (BEP). Bular quyi molekulyar epoksid smolalarining suyuq uchmaydigan komponentlar – suyultiruvchilar eritmalari (glitsidil efirlar, epoksidlangan kauchuk, glikollar, etilsilikat va boshqalar) va tarkibni qo'llashgacha oldin kiritiluvchi amin tipidagi qotiruvchilardir. BEP emallari kemasozlikda, kimyoviy mashinasozlikda va oziq-ovqat sanoatida o'z qo'llash sohasini topgan.

Ikkinchi guruh - erituvchisiz tarkiblar qatoriga monomer eritmasi ko'rinishida qo'llanuvchi to'yinmagan polefirlar (olgoefirmaleinatlar va oligoefirakrilatlar) asosidagi materiallarni (stirol, akril efirlari) qotishni tezlatish

uchun initsirlovchi sistemalarni kiritish mumkin. Bu tipdagi lok va emallar mebel, radiotexnika va boshqa sanoat sohalarida qo'llaniladi.

Past suyuqlanuvchi tarkiblar tabiiy va sintetik monomerlar va oligomerlar (bitum, kanifol va boshqalar) asosida plastifikatorlar qo'shish orqali olinadi. Ularni kemasozlikda, er osti qurilmalarini himoyalashda qo'llaniladi.

1.10. PLYONKA HOSIL QILUVCHILARNING ORGANIK ERITUVCHILARDA ERISHI.

Polimerlarni va oligomerlarni organik erituvchilarda eritishda termodinamik muvozanatli bir fazali sistemalar hosil bo'ladi, yani molekulyar-dispersli komponentlari bilan haqiqiy eritmalari hosil bo'ladi. Ularning tarkibida erituvchining miqdori 10 % dan 90%(mas.) ni tashkil etishi mumkin. Plyonka hosil qiluvchi sistemalarning ushbu turi quyidagi afzalliklarga ega.

-ularnn plyonka hosil qiluvchi sistemalarning tarkibi barcha turlaridan hosil qilish oson va ishlab chiqarish texnologiyasi oddiy. Ushbu sistemalar odatda, yuzada yaxshi oqish qobiliyatiga ega bo'lib, bu hodisa organik erituvchilarning sirt tarangligining kichikligi bilan izohlanadi;

-organik erituvchilar qoplama hosil bo'lish jarayonida pardadan nihoyatda oson bug'lanib chiqadi, chunki ularning bug' hosil qilish issiqligi uncha yuqori emas.

Ammo shu bilan birga ushbu sistemalar kamchiliklardan xoli emas ular zaharli va yong'inga xavfli bo'lib, qoplamani quritish yoki qotirishda ushbu materiallardan qo'llanilganda, LBM massasidan erituvchilarning qaytmas isrofi 50-60% va hatto undan yuqori bo'lishi mumkin. SHuning uchun, oxirgi yillarda LBM-lari tarkibida asosiy moddaning miqdorini oshirish, ya'ni plyonka hosil qiluvchining ulushini oshirishga katta etibor qaratilayapti.

Plyonka hosil qiluvchi sistemalar uchun erituvchini tanlab olinishi ularning eritish qobiliyatlari va organik suyuqliklarning bug'lanish tezligi, LBM-lining texnologik xossalari, iqtisodiy omillar hamda xavfsizlik texnikasi qoidalari va

talablari (yongʻinga va yonishga xavfsizligi, zaharliligi) va ekologiya talablari inobatga olinadi.

SHuni alohida taʼkidlash kerakki, polimerlar uchun erituvchilarni tanlab olish uchun ularning kimyoviy tarkibi va tizimi inobatga olinadi. Polimerning va organik suyuqlikning kimyoviy tarkibi va tizimi bir biriga yaqin boʻlsa, eritish jarayoni osonlashadi, yaʼni “oʻxshash oʻxshashda eriydi!” degan empirik qoida mavjud.

Organik suyuqliklarni u yoki bu polimerni eritish qobiliyatini miqdoriy jihatdan aniqlash uchun olimlarimiz koʻp uringanlar. Buning uchun kogeziya energiyasining zichligi D_k tushunchasidan qoʻllaniladi. Kogeziya energiyasi E_k - bu molekulalararo barcha kontaktlarni parchalanishga sarflanadigan energiya boʻlib, 1 mol moddaga nisbati bilan aniqlanadi (kJ/mol). Erituvchilar uchun esa bu energiya bugʻlanish energiyasiga tengdir. Uni mol hajmi V_m birligida (m^3/mol) olib, kogeziya energiyasining zichligi D_k ni quyidagi tenglamadan hisoblash mumkin (kJ/mol).

1.11. SUVDA ERUVCHAN VA SUV BILAN SUYULTIRILADIGAN MATERIALLAR

XIII-XIV asrlarda, koʻpgina rassomlar tuxum sarigʻi asosida suvda eruvchan elimli boʻyoqlaridan foydalanib kelganlar. Ular yaratgan badiiy sanʼat asarlari bugungi kungacha oʻz rangini yoʻqotgan emas.

Kimyogar olimlarimiz tuxumdan foydalanmasdan shunday LBM-lari yaratdilar, ularda suv erituvchi yoki suyultirgich funksiyasini bajaradi. Bunday materiallarga, mos ravishda suvda eruvchan va suvdispersion (suvemulsion) materiallar, deb aytiladi.

Suvda eruvchan LBM-lar eritmasida plyonka hosil qiluvchi modda molekulyar dispers holatda boʻladi. Koʻpgina plyonka hosil qiluvchi moddalar suvda yomon eriydilar. SHuning uchun ularning tarkibiga gidrofil guruhlar kiritiladi. Masalan, zigʻir yogʻi va malein angidridi oʻzaro taʼsirlashganda, maleinlashgan zigʻir yogʻi hosil boʻlib, soʻngra uni ammiak bilan neytrallab, suvda eruvchan plyonka hosil qiluvchan modda olinadi. Suvda erimaydigan epoksid

qatronlaridan kimyoviy modifikatsiyalash yo'li bilan efir olinadi va u malein anhidrid bilan o'zaro ta'sirlanib suvda eruvchan epoksiefir hosil qiladi.

Polimerlarning suvli eritmalaridan qoplama hosil qilish jarayonida suv molekulalari bug'lanib turadi. Bu esa plyonka hosil qiluvchi moddaning konsentratsiyasini oshirishga, polimerning qutblangan guruhlar qobig'idagi gidratlarni parchalanishiga va yaxlit plyonkani hosil bo'lishiga olib keladi. Keyinchalik polimerning tarkibiga qarab, oksidlanish, polimerlanish va polikondensatlanish jarayonlari amalga oshirilib, plyonka hosil qilish jarayoni oxiriga etkaziladi.

Suvdispersion yoki suvemulsion LBM-lari polimerning suvli emulsiyasidan tarkib topgani bo'lib, ya'ni suyuq polimer diametri (0,1-0,2) mkm. ni tashkil etgan kichik tomchi shaklida suvning butun hajmiga taxsimlangan bo'ladi. Tomchilarning solishtirma yuzasi nihoyatda katta bo'ladi. Masalan, polivinilatsetat emulsiyasining 1g. massasining umumiy yuzasi (sirti) $4 \cdot 10^4 \text{ sm}^2$ ni, akril emulsiyaniki esa $2 \cdot 10^5 \text{ sm}^2$ ni tashkil etishi mumkin. Agar emulsiyada yuzlab million tomchilar mavjud bo'lsa, ularning o'zaro yopishib qolishining oldini olish qiyin bo'lar edi. Buning uchun emulgator kerak bo'ladi. Emulgatorning asosiy funksiyasi- polimer tomchilarini qoplashdan va ularni yopishib qolishdan himoyalashdan iborat, Masalan, zig'ir moyini suv bilai yaxshilab aralashtirilganda, yog', mayda sharchalar shaklida kichrayib, emulsiya hosil qiladi, aralashtirishni to'xtatganda esa, yog'ning tomchilari suv sirtiga qalqib chiqib, emulsiya yanada barqaror bo'ladi, ya'ni, sovun emulgator vazifasini o'taydi. Emulgator tarkibida gidrofil guruhlar (molekulani "boshi"), masalan, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$ va gidrofob uglerod radikali (molekulani "dumi") mavjud. Polimer tomchilari yuzasida yig'ilib, molekulani "boshi" suvga, "dumi" esa, emulgator moddasiga qarab yo'nalgan bo'ladi.

Emulgator sifatida moyli kislotalarning natriy tuzlari, trietanolamin va boshqalar qo'llaniladi. Ular yordamida suvda erimaydigan suyuq polimerlar asosida suvli emulsion LBM-lari olinadi.

Suvli emulsion bo'yoqlar g'ovak materiallar (shkaturkalar, yog'och, qog'oz shuningdek po'lat detallar) ni bo'yashga keng qo'llaniladi.

Ularning asosiy afzalligi shundan iboratki, ular suvga chidamli, yaxshi adgeziyalanadi va tarkibida organik erituvchilar saqlaydi.

Organik suyuqliklarning erituvchanlik parametri δ , odatda, bug'lanish issiqligi bo'yicha aniqlanadi:

$$D_k = \frac{E_k}{V_M}$$

Bu erda E_k kogeziya energiyasi, (kJ/mol): V_m 1- mol moddaning hajmi m^3

Ammo polimerlarni va organik suyuqliklarni o'zaro erituvchanligini aniqlashda kogeziya energiyasining zichligi (D_k) dan qo'llanilmaydi, balki erituvchanlik omili (parametri) δ dan qo'llaniladi.

$$\delta = (D_k)^{1/2}$$

Organik suyuqliklarning erituvchanlik parametri δ , odatda, bug'lanish issiqligi bo'yicha aniqlanadi:

$$\delta = (D_k)^{1/2}$$

Organik suyuqliklarning erituvchanlik parametri δ , odatda, bug'lanish issiqligi bo'yicha aniqlanadi:

$$\delta = \left[\frac{(\Delta H - RT)}{V} \right]^{1/2}$$

Bu erda ΔH – bug'lanish entalpiyasi, kJ/molyu

Ma'lumki, polimerni bug'lantrib bo'lmaydi, shuning uchun uning erituvchanlik parametri bilvosita usullar bilan aniqlanadi. Masalan, erituvchanlik parametri ma'lum suyuqliklarda polimerni eritish yoki bo'kishi bo'yicha aniqlanadi, yoki polimerdagi atomlar guruhining kogeziya energiyalarining yig'indisini hisoblab siqish yo'li bilan aniqlanishi mumkin. Buning uchun quyidagi tenglamadan foydalaniladi:

$$\delta = \frac{(\rho \cdot \sum F_i)}{M}$$

Bu erda ρ – polimerning zichligi, kg/m^3 ; F_i – alohida guruhlarning kogeziya energiyasiga qo‘shiladigan ulushi, $(\text{MJ/m}^3)^{1/2}$ /mol; M - polimerdagi takroriy bo‘g‘inning molyar massasi, kg/mol .

Agar aralashtirishning molyar entalpiyasi ΔN nolga yaqin bo‘lsa, komponentlarning har qanday nisbatida polimer erishi mumkin. Aralashtirishning molyar entalpiyasi quyidagi tenglama yordamida aniqlanishi mumkin:

$$\delta = \frac{(\rho \cdot \sum F_i)}{M}$$

$$\Delta H = (\delta_1 - \delta_2)^2 \cdot V \cdot \phi_1 \cdot \phi_2$$

Bu erda δ_1, δ_2 – mos ravishda polimer va suyuqlikning erituvchanlik parametrlari; f_1, f_2 – mos ravishda polimer va suyuqlikning hajmiy ulushlari; $\beta = (\delta_1 - \delta_2)$ – qovushuvchanlik parametri deyiladi.

$$\delta = \left[\frac{(\Delta H - RT)}{V} \right]^{1/2}$$

Bu erda δ_1, δ_2 – mos ravishda polimer va suyuqlikning erituvchanlik parametrlari; f_1, f_2 – mos ravishda polimer va suyuqlikning hajmiy ulushlari; $\beta = (\delta_1 - \delta_2)$ – qovushuvchanlik parametri deyiladi.

Qovushuvchanlik parametri qanchalik kichik bo‘lsa, ya’ni erituvchanlik parametrlari orasidagi farq qanchalik kichik bo‘lsa, komponentlarning qovushuvchanligi shunchalik yaxshi sanaladi.

Organik suyuqliklarning erituvchanlik parametrlari δ ba’zi bir alohida polimenikiga yaqin bo‘lganda, ya’ni kimyoviy tarkiblari bir-biriga yaqin bo‘lganda, ya’ni kimyoviy tarkiblari bir-biriga yaqin bo‘lganda, darhaqiqat, ularning yaxshi eritgichlari bo‘la oladi.

Masalan, polivinilxlorid ($\delta=19,1$) dixloretan ($\delta=19,6$) va o-dixlorbenzol ($\delta=20,6$) da eriydi. Poliolefinlar (polietilen ($\delta=15,9$) va polipropilen ($\delta=16,2$)) alifatik uglevodorodlarda (geksan ($\delta=14,6$) va oktan ($\delta=15,1$)) da eriydi. Polistirol

($\delta=18,2$) esa benzolda va toluolda ($\delta=18,2$) eriydi. Atseton ($\delta=20,0$) va dioksan ($\delta=20,0$) epoksid oligomerlarning ($\delta=19,8$) yaxshi eritgichlari sanaladi. Ammo muhandislik amaliyotida shunday holatlar ham bo‘ladiki, polimer va eritgichning erituvchanlik parametrlari bir-biriga yaqin, ammo polimer eritgich ta’sirida erimasligi mumkin.

Masalan, polistirol ($\delta=18,2$) ketonlarda (metietilketon uchun $\delta=18,6$. Atseton uchun esa $\delta=20,0$) erimaydi. Bu hodisa, ko‘pincha polimer-eritgich sistemasida kuchli o‘zaro ta’sirlanishlarning mavjudligi bilan izohlanadi. Erituvchanlik kriteriyasini ishlab chiqishda mana shu o‘zaro ta’sirlanishlarning mavjudligi inobatga olinmagan. O‘ziga xos o‘zaro ta’sirlanishlarga polimer va eritgich orasida funksional guruhlar ishtirokida hosil bo‘ladigan vodorod va koordnatsion bog‘lar, gidrooksilli, karboksilli, murakkab efirli, epoksidli, uretanli, aminli, amidli va boshqa bog‘lar kiradi. Bunday sistemalar uchun kogeziya energiyasining zichligi erituvchanlik kriteriyasi bo‘la olmaydi.

Turli xarakterli molekulalararo ta’sirlanishlarni inobatga olish uchun uch o‘lchamli erituvchanlik parametrlarini paydo bo‘lishiga olib keldi. Ushbu parametr uchta xususiy parametrlar kattaligining vektor yig‘indisidan iborat:

Turli xarakterli molekulalararo ta’sirlanishlarni inobatga olish uchun uch o‘lchamli erituvchanlik parametrlarini paydo bo‘lishiga olib keldi. Ushbu parametr uchta xususiy parametrlar kattaligining vektor yig‘indisidan iborat:

$$\delta^2 = \delta_d^2 + \delta_p^2 + \delta_h^2$$

Bu erda:

δ_d – dispersion o‘zaro ta’sirlanishlarni inobatga oluvchi parametr;

δ_p - qutblangan molekulalarga xos bo‘lgan dipolli va induksion o‘zaro ta’sirlanishlarni inobatga oluvchi parametr;

δ_h - vodorod bog‘lar bilan o‘zaro ta’sirlanishlarni inobatga oluvchi parametr.

1.12. QURUQ LOK-BO‘YOQ MATERIALLARI

Kukun materiallar – sanoatda qo‘llashga mo‘ljallangan lok-bo‘yoq materiallarining eng istiqbolli turlaridan biridir. Ularning eng muhim afzalliklari: erituvchining yo‘qligi, deyarli chiqindisiz qoplama texnologiyasi (bo‘yoqni surkashdagi utilizatsiya darajasi 100% ga yaqin), qoplama olishning oddiy va iqtisodiy tejamkor jarayoni va yaxshi himoyalovchiy xossalaridadir. Kukun bo‘yoqlarning ikki guruhi mavjud: termoplast va termoreaktiv. Termoplast kukun bo‘yoqlar kimyoviy o‘zgarishlarsiz, asosan zarrachalarning suyuqlanishi va suyuqlanmalarning sovushi hisobiga qoplama hosil qiladilar. Ular asosida olinadigan qoplamalar qaytar, termoplast va ba’zida eruvchan hisoblanadi. Termoreaktiv kukun bo‘yoq materiallarida qoplama shakllanishi kimyoviy o‘zgarishlar va zarrachalar suyuqlanishi natijasida boradi. Bunday qoplamalar qaytmas, suyulanmaydiganva erimaydigan hisoblanadi. Ishlab chiqarilish va ishlatilish hajmiga ko‘ra ikkinchi guruh materiallari 85% ni tashkil etadi.

Kukunli tarkiblar – to‘kiluvchan dispers materiallar bo‘lib, zarrachalar o‘lchami termoreaktiv bo‘yoqlarda bir necha mikrometrlardan 80-100mkm. gacha, termoplastlarda esa 200-300mkm. gacha bo‘ladi. Bu ko‘p komponentli sistemalaridir. Ular tarkibiga kiruvchi ingradientlar – qoplama hosil qiluvchilar, pigmentlar, to‘ldiruvchilar, plastifikatorlar, modifikatorlar, qotirish agentlari va boshqalar – suyuqlanmani keyingi maydalanishi bilan quruq (kukun shaklida) yoki nam (suyuqlanma holatida) usulda aralashtiriladi. Birinchi usuldan polimerlardan termoplast bo‘yoqlar olishda foydalanilsa, ikkinchi usuldan oligomerlardan termoreaktiv bo‘yoqlar olishda foydalaniladi.

Kukunli lok-bo‘yoq materiallariga bir qator o‘ziga xos talablar qo‘yiladi. Ular tashishda va saqlashda, harakatlanuvchan va to‘kiluvchan kukun holatida barqaror bo‘lishi (agregatlanmasligi, qumoqlanmasligi) kerak. SHu maqsadda shishalanish harorati 60⁰S dan kam bo‘lmagan qoplama hosil qiluvchilar qo‘llaniladi. Bo‘yoqlarni saqlash harorati 27 ⁰S da cheklanadi.

Termoreaktiv bo‘yoqlarni kimyoviy qarishini oldini olish maqsadida qotiruvchilarni shunday tanlanadiki bunda, ularni normal haroratda qoplama hosil qiluvchi bilan kimyoviy o‘zgarishlarga kirishmasiligining oldi olinadi.

Kukunli bo‘yoq va materiallarga qo‘yiladigan talablar – isitilgandagi suyuqlanish (zarrachalar monolitizatsiyasi), termoreaktiv tarkiblar esa qo‘shimcha – qisqa oraliq vaqt ichida kimyoviy qotish qobiliyati.

Eng ko‘p tarqalgan termoreaktiv tarkiblarga:

epoksidli, poliefirli, epoksidli-poliefirli, poliuretanli, poliakrilatli va termoplast tarkiblarga: polivinilxloridli, polivinilbutiralli, polietilen, polipropilen, poliamid, pentaplast, ftoroplast asosidagi tarkiblar kiradi.

Kukunli lok-bo‘yoq materiallarinig dunyo bo‘yicha ishlab chiqarilish hajmi 2007 – yilda 1 mln.t. ni tashkil qilgan. Ularning ishlatilish sohalari yetarlicha xilma-xildir [12].

Kukun bo‘yoqlarni ko‘pgina miqdori xo‘jalik texnikasini, transport vositalarini, metalli mebellarni, quvurlarni bo‘yashda ishlatiladi. Yirik ist’emolchilardan yana biri avtomobil, elektrotexnika va radioelektronika sanoati hisoblanadi. SHu sohalarda va biroz qurilish industriyasida ular borgan sari suyuq organik erituvchi lok-bo‘yoq materiallarini siqib chiqarmoqda. Kukun bo‘yoqli qoplamalar shuningdek galvanik, silikatli qoplamalar va murakkab elektroizolyasiya turlari uchun yaxshi o‘rindosh hisoblanadi.

Kukunsimon polimerlardan qoplama olinishi. Hozirgi paytda bevosita qattiq LBM-laridan qoplamalar olish texnologiyasi rivojlanib bormoqda. Buning uchun parchalanishsiz suyuqlanadigan kukunsimon polimerlardan keng qo‘llaniladi. Bunday kukunlar termoplastik polimerlar (polietilen, polivinilxlorid, polivinilbutiral) dan va termoreaktiv polimerlar (epoksid, akril, fenol va boshqalar) dan olinadi.

Kukunsimon materiallar 2 usulda olinadi.

1. Barcha komponentlar (polimer, pigment, qotirgich (agar u retsepturada ko‘rsatilgan bo‘lsa)) birgalikda suyuqlantiriladi, so‘ngra suyuqlanma sovtitiladi va

qattiq massa kerakli o'lchamgacha maydalanadi. Ushbu usul polimerning suyuqlanish harorati qotirish haroratidan kichik bo'lgandagina yaxshi samara berishi mumkin.

2. Agar qotirgich polimerning suyuqlanish haroratidan kichik bo'lganida polimer bilan o'zaro ta'sirlashsa, unda polimer pigment bilan birga suyultiriladi, so'ngra maydalanadi. Qattiq, qotirgich alohida yanchiladi, ma'lum munosabatda kukunlar aralashtiriladi va foydalanishga yaroqli quruq, bo'yoq olinadi.

Kukunsimon bo'yoqlardan plyonka shakllash jarayoni oddiy bo'lib, qatron va qotirgichning tabiatiga qarab, yuzaga etkazilgan kukun kerakli haroratgacha (130°S dan 200°C gacha) qizdiriladi. Bo'yoq kukunlari suyuqlanib, bo'yaladigan sirtga yopishib qoladi. Termoplastik polimerlar asosida olingan bo'yoqlar uchun qoplamani shakllanish jarayoni oxiriga etkaziladi. Ammo qoplama olish uchun termoreaktiv polimerlar asosida olingan bo'yoqdan foydalanishda, kimyoviy reaksiya davom etadi. Masalan, epoksid qatroni va qotirgich orasida polikondensatlanish reaksiyasi davom etadi. Buning uchun reaksiya muhitini 200°C gacha (20-30) daqiqada isitish talab qilinadi. Bundan tashqari, kukunsimon bo'yoqlarni yuqori haroratlarda quritilgan buyumlar sirtiga yotqizish mumkin.

Qattiq yuzaning umumiy xossalari. Lok-bo'yoq materiallarning xossalari ko'p jihatdan qoplamaning materiali bilan substratning o'zaro ta'siriga bog'liq ya'ni ular o'rtasidagi bog'liqlik turiga bog'liq. Adsorbsion o'zaro ta'sirni suyuq lok-bo'yoq materiallarni qattiq yuzaga yotqizishda ko'rish mumkin.

Lok-bo'yoq materiallarning tabiati va bo'yalyotgan yuzaning xarakteri bilan bog'liq bo'lgan, bunday o'zaro ta'sirni bosqichlari, ko'pgina qoplamalarning ko'rsatkichlarida ko'rish mumkin bo'lgan: adgeziya, optik, korroziyaga qarshi uning namlanishini kengligini aniqlaydi.

Har qanday qattiq jismning yuzasi, kristall yoki amorf bo'lishdan qat'iy nazar, uning ichki strukturasining xususiyati belgilaydi. SHu bilan birga yuza qatlami fizik holati va kimyoviy tarkibiga qarab moddadan hajm buyicha farqlanadi.

Deyarli barcha qattiq jismlarni yuzasi sorbsion qobiliyat natijasida turli xil ifloslanish va cho'kmalar hosil bo'ladi. Metallarning ifloslanishiga oddiy sabab – oksidlardir. Tilla, platina va kumushdan tashqari barcha metallarda, oddiy sharoitda oksidli yupqa parda bo'ladi. Temirdagi oksidli yupqa pardaning qalinligi 1,5-15 nm, alyuminiyda esa 5-20 nm ga ega. Metalning qayta ishlash va saqlash sharoitiga qarab oksidlarning qalinligi va kimyoviy tarkibi turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, temirda uch qavatli oksidli yupqa parda : $\text{FeO}/\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Fe}_2\text{O}_3$, misda esa ikki qavatli : $\text{Cu}_2\text{O}/\text{CuO}$ bo'ladi.

Oksid yupqa parda ega bo'lgan barcha metallarning muqarrar yuldoshi-suvning fizio- xemosorbirlashdir. Metallarning adsorbsion aktivligiga va havodagi namligiga qarab suv miqdori bir necha monokavatlarga bo'lishi mumkin.

Adsorbirlangan suvning molekulalararo bog'lanishning energiyasi substrat yuzasidan olib tashlanishiga qarab kamayib boradi; qattiq bog'langan qatlam birinchi mono qatlam hisoblanadi. Ko'pgina metallarda fiziosorbirlangan suvning desorbsiyalanish harorat oralig'i 50-230⁰S, xemosorblangan 250-430⁰S; temirning yuzasidagi desorbsiya aktivlanish energiyasi birinchi holatda 38 kDj/mol, ikkinchisida 84 kDj/mol ni tashkil qiladi.

SHunday qilib, metalning yuzasiga lok-bo'yoq materialini surtganda deyarli har doim metall bilan emas balki metalning yuzasidagi kislorodli va boshqa birikmalar hamda adsorbsiyalangan suv bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi.

YUzaning o'ziga xos xususiyatlarini oynada ham uchratish mumkin. Oynaning yuzasi metallar kabi kremnizemga boy, uning tarkibida vodorodning donori bo'lgan –Si-OH guruhlari mavjud bo'ladi, buning natijasida ruda metallarga xos suv xemosorbsiyalanadi. Suvning adsorbsiyalangan qavatining qalinligi bir necha nanometrni tashkil etadi, lekin suvning bug'lanib ketishi vakuumda 400-500⁰S da ham juda qiyin kechadi.

Adsorbirlangan suv ko'pincha qurilish materiallar yuzasida – beton, shtukaturka, g'isht, toshda ham bo'ladi. Undan tashqari, qurilish materiallarini

yuza qatlami ishqor bilan o‘zaro ta’sirda bo‘lib, havodagi dioksid uglerod natijasida karbonatga ham boy bo‘ladi.

Organik polimerli substratlarning yuzasi (ter, plastmassa, rezina) asosan polimerlar bilan kirishmaydigan aralashmalar bilan – mumlar va yog‘lar, hamda materiallarni qayta ishlashda va sintez jarayonida qo‘shiladigan ingredientlar, (katalizator, stabilizator, yuza aktiv moddalar va boshqalar) bilan ifloslanadi. Kristal polimerlar holatida fazolar aro chegarasida quyimolekulali fraksiya va polimerlanmagan monomerlar siqib chiqariladi. Ifloslatiradigan aralashmalar yupqa qatlam hosil qiluvchi bilan asosiy material o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni qiyinlashtiradi va qoplamaning adgeziyasini mustahkamligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Qoplamaning gidrofillik va gidrofoblik xossalari - qattiq moddaning suvda eruvchanligi bilan tavsiflanadi.

Rebinderning fikricha metallar molekulyar strukturasi bo‘yicha gidrofobdir. Ammo tarkibida oksidlar va sorbirlangan gazlarning mavjudligi yuzasi gidrofilligini ko‘rsatadi.

YOg‘och qutblangan suyuqliklar bilan qoplanadi. Uning maksimal bo‘kish suvda aniqlanadi; dielektrik o‘tkazuvchanligi kamayishi bilan ϵ suyuqlik yutish bosqichi ham kamayadi. YOg‘och suyuqlikda deyarli bo‘kmaydi, $\epsilon \leq 5$ da aromatik va alifatik uglevodorodlarda ham, faqat kapilyar surilish uchun joylari mavjud.

Plastmassalar polimerlarni kimyoviy tabiatiga qarab turlicha qutblangan yuzasi mavjud bo‘ladi. Suvli eritmalar bilan yupqa qatlam hosil qiluvchi organik oyna, poliamidlar, poliatsetatli plastmassalar, fenoplastlar va aminoplastlar yaxshi namlanadi. Aksincha yuqori gidrofob xossaga ega bo‘lgan polimer yuzasiga (poliolefinlar, quritadigan yog‘torolefinlar) tarkibida qutbli eritmalar bo‘lgan bo‘yoqlarni surtish ancha qiyin bo‘ladi.

Qo‘llanilayotgan lok-bo‘yoq materiallarning turiga qarab yuza qatlam ham shunga to‘g‘ri kelishi lozim: suv tagida qo‘llaniladigan bo‘yoqlar – gidrofil, tarkibida gidrofob yupqa qatlam hosil qiluvlar bo‘lgan buyoqlar uchun gidrofob.

YUzaning gidrofillashtirilishi yog‘ qatlamini olib tashlash, oksidlanish (plastmassalar uchun), konversion qoplam surtilishi (metallar uchun) bilan amalga oshiriladi; gidrofoblashtirilishi esa yuza aktiv moddalar, appretalar bilan ishlov berish, yuzada qutbsiz suyuqliqni shlifovka qilish (metallar uchun) bilan amalga oshiriladi.

YUzaning aktiv markazlari. Zamonaviy nuqtai nazardan qattiq jismlarni yuzasi bifunksional bo‘lib ham kislotali ham asosiy xarakterga ega bo‘lgan Lyuis va Brensted markazlarini o‘z ichiga oladi. YUzada kislorod atomining elektron orbitallari natijasida vujudga kelgan Lyuisning asosiy markazlari yupqa parda hosil qiluvchilar bilan hamda elektron almashinuvida kimyoviy o‘zaro aloqaga kirishish qobiliyatiga ega.

Aktiv markaz mavjudligi barcha qattiq jismlarga xos, lekin metallarda va ularning oksidlari va gidroksidlarida ko‘p marotaba ko‘rib chiqilgan. Oksidlarni gidrotatsiya natijasida keng mikdorda «belgilangan» kislota va asoslar vujudga keladi. Ularni kuchi u yoki bu funksional guruhga ega bo‘lib moddalarni adsorbsiya qilish yo‘li bilan ko‘rish mumkin.

Kislota markazlarini mavjudligi bilan bog‘liq bo‘lgan suv molekulasini protonizatsiya qilish adsorbirlangan moddalarni gidroliz qilishga olib keladi. Asosan gidrolizga poliefirlar, poliamidlar vinilatsetat polimeri va sopolimeri uchraydi. Ulardan olingan qoplamalarning adgeziyasiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Aniq bir maqsad uchun lok-bo‘yoq materiallarni yuzani reaksiyon bardoshligidan kelib chiqqan holda tanlash kerak.

SHuni inobatga olish kerakki, qattiq jismning yuzasini aktivligi va selektivligi mahsulotni kimyoviy, mexanik, termik va boshqa yo‘llar bilan ishlov berishga qarab o‘zgaradi. Boshqa taraflama qaraganda esa yuzaning tabiatini va aktiv markazlarni sonini surtilyotgan lok-bo‘yoq materiallar yordamida yo‘naltirilgan holda o‘zgartirish mumkin.

Qattiq jismlarni yuzasini aktivligini baholashni turli yo‘llari mavjud: ion almashinuvi, potensiometrlik titrlash, gazoxromotografik, optik, IQ-

spektoroskopiya. Qattiq jismlarni yuzasini kislotali-asosli markazlarni xarakteri, soni va kuchi haqida to'liq ma'lumotni spektrofotometrik variantidagi indikator yo'li bilan olish mumkin.

1.11. QURUQ LOK-BO'YOQ MATERIALLARINI JISM YUZA SIRTIGA SINGIB BOG'LANISH HOSIL QILISHI.

Turli turdagi materiallar o'zaro ta'sirlashuvi uchun ular bevosita bir-biriga aloqada bo'lishi lozim. Chunki ularning yo'nalishi, induksion, dispersion kuchlari 0,5nm dan katta bo'lmagan masofada ko'rinadi, vaholanki orasidagi masofa 0,5 nm dan katta bo'lmasagina ular orasida ta'sirlashish mavjud bo'ladi. LBM ni bog'lanishining tezligi yuzaning xarakteriga va kirishayotgan materiallarning xossalriga bog'liqdir. Materialning qattiq yuza sirti gazlar bilan ta'sirlashuvini, ya'ni kirishishini oson ta'minlaydi, ammo suyuqlik bilan ta'sirlashuvda ham materiallarni singishi yaxshi.

Amaliyotda g'ovaksiz (metall, shisha, silikat) va g'ovakli (kog'ozli va matoli elektroizolyasiya, yog'och, ter) materialli substratlarni lok-bo'yoq materiallari bilan namlashni va ularni singdirishni turli usullari mavjud:

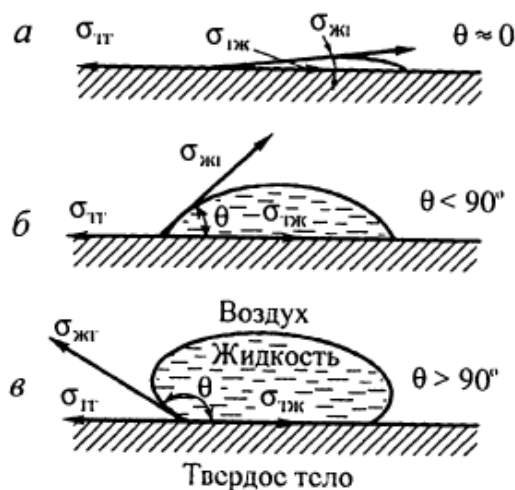
1. Tarkibida sekin bug'lanadigan erituvchilar bo'lgan, oquvchanligi past bo'lgan va qotish tezligi sekin bo'lgan lok-bo'yoq materiallardan foydalanish.
2. Bo'yoqni yoki substratni qizdirish yoki har ikkalasini ham bir vaqtda qizdirish;
3. Qoplamani ko'rishini sekinlashtirish, masalan, erituvchi bug'ida ushlab turish;
4. Bosimni qo'llash yoki bosim bilan vakuumni almashtirib qo'llash;
5. Lok-bo'yoq qoplangan substratga tebranma yoki ultra tovush bilan ta'siretish.

Bevosita ta'sirlashuvda bo'ladigan yuza sirt qoplamaning adgeziyasi ta'sir ko'rsatadi. Ko'pincha g'ovaksiz materiallarni bo'yashda bu hodisaga ko'p duch

kelinadi. Aksincha, past adgeziyali qoplamalar olishda va ko'p g'ovakli materiallarni bo'yashda (yog'och, qog'oz, karton, shtukaturka, mato), lok-bo'yoq materiallarni katta sarfi talab qilinmaydi. Buning uchun qayishqoqligi, kirish tezligi yuqori bo'lgan lok-bo'yoq materiallarni hamda qoplama hosil qiluvchilarni eritmasidan foydalaniladi.

Havoda yuzani namlanishi. Havo muhitidagi gorizontal joylashgan yuzada θ burchak ostida joylashgan suyuq lok-bo'yoq tomchisini oladigan bo'lsak, uning ko'rinishi, fazo chegarasidagi unga ta'sir qilayotgan yuza tortilish kuchlari bo'yicha aniqlanadi, qattiq jism – gaz σ_{tg} , qattiq jism – suyuqlik σ_{tj2} va suyuqlik – gaz σ_{jg} . Uch holat bo'lishi mumkin:

1. To'liq namlanish- θ burchagi nolga teng yoki unga yaqin, suyuqlik jism yuzasi bo'ylab bemalol oqadi (8-rasm, a)
2. To'liq bo'lmagan namlanish $0 < \theta < 90^\circ$, suyuqliqni tomchisi ko'rinishi shar segmenti ko'rinishida bo'ladi (8-rasm b);
3. Namlanmaslik – θ burchagi 90° dan yuqori bo'ladi, tomchi yuza bilan bevosita ta'sirlanmaydi yoki sferik tomchi ko'rinishida bo'ladi (8-rasm v)



8- rasm. Havoda yuzani namlanishi. a) To'liq namlanish- θ burchagi nolga teng yoki unga yaqin; b) To'liq bo'lmagan namlanish $0 < \theta < 90^\circ$; v) Namlanmaslik – θ burchagi 90° dan yuqori.

Namlangan va suvga tushirilgan yuzalarni suvda ho‘llash. Lok-bo‘yoq materiallari suyuqliklariga havo ta’siri namlanish yuzasiga jiddiy ta’sir ko‘rsatadi. SHuning uchun namlanishni YUng tenglamasi o‘zgargan tarzda tasvirlanadi.

$$\sigma_{\text{ж}_1\text{ж}_2} \cdot \cos \theta = \sigma_{\text{Тж}_2} - \sigma_{\text{Тж}_1},$$

bu erda j_1 va j_2 – suyuq lok-bo‘yoq va suv uchun $\sigma=72,7 \text{ mDj/m}^2$.

Amaliyotda odatda ikki xil ko‘rinish bo‘ladi:

1. Suv ma’lum darajada yuza bilan o‘zaro ta’sirlashishi.
2. CHEksiz miqdorda suv bilan (suv ostidagi inshootlarni bo‘yashda) ta’sirlashishi.

Namlangan yuzalarni bo‘yash. Ob’ekt (neftni qayta ishlash, port inshootlarida, metro qurilish ishlarida, to‘g‘onlarda) va buyumlarni ekspluatatsiya qilish hollarda yuzalarni bo‘yash zarurligidan kelib chiqadi.

YUzalarni suv yutish darajasiga qarab ular kam namlangan, ho‘l va tomchilab ho‘llangan bo‘ladi. YUzalarni bo‘yash kam suv miqdorda bo‘lishi ularning imurgirli va bog‘liqligi suvni itarib chiqarish prinsipida bo‘ladi.

Sirtni suv yutish darajasiga qarab ular namlangan, ho‘llangan va o‘ta ho‘llangan bo‘ladi. Bunday sirtlarni kam suv bilan bo‘yashning sababi shundaki, sirtlar tiniq bo‘lmaydi va suvni itarish prinsipiga bog‘liqdir.

Birinchi navbatda bo‘yoqqa suvni yutuvchi sement, bloklangan yoki qisman bloklangan izotsionitlar qo‘shilsa, ikkinchi navbatda ionlangan sirti faol moddalar qo‘shiladi.

Oddiy usulda namlangan yuza qismlarini bo‘yashda suv qo‘shilgan lok-bo‘yoq mahsulotlarini qo‘llash (suvdispersiyali, sementli, sulfatli, elimli va boshqa bo‘yoqlar). YUzalarni bo‘yashdagi lok-bo‘yoq mahsulotlaridagi suv miqdoriga qarab yoki erituvchi yoki bug‘ ko‘rinishida bug‘lanib ketadi.

Bo‘yoq komponentlari bilan kirishib qatlam hosil qiladi. Gidrofobli yupqa parda hosil qiluvchi bo‘yoqlar odatda namli yuzalarda umuman ho‘llanmaydi yoki qisman ho‘llanadi. Qattiq ishqalanganda ularni ya’na tomchi shaklida bo‘ladi. Bunday namlanish sababi fazalar oralig‘idagi tortilish adgez-substrakt chegarasida yuza aktiv moddalar ishlatgach bunga engil erilishadi. YUppa parda hosil qilish turi orqali xar xil yuza aktiv hosilalari ishlatiladi: bular amin tuzlari, turli kislotali, ammoniyli asoslar, betainlar, imidazolinlar, silanlar, aminasilinlar, sulfan va fosfanli qo‘shilmalar, yog‘li kislotalar, ikkilamchi spirtlar, titaorganiqlilar, temirli sovun va boshqalar. Temir yuzalarni bo‘yaganda yuza aktiv moddalar sifatida ko‘pincha zanglash ingibitorlar ishlatiladi (IKB-2, IKB-4, KSK va boshqalar).

YUza aktiv moddalarni ishlatishni ikki usuli:

1. namli yuzalarga ishlov berish (gidrofobiylash);
2. lok-bo‘yoq tarkibiga kiritish.

Ikkinchi usul ko‘prok qo‘llaniladi. YUzada adsorbirlanib yuza aktiv moddalar lok-bo‘yoq materiallarini qutblar bo‘yicha yaqinlashtiradi. YUza aktiv moddalarni to‘g‘ri tanlab, har qanday lok-bo‘yoq mahsulotini nam yuzalarga ishlov berish mumkinligini ta’minlaydi. Nam yuzalarni bo‘yashda korxonalarda tayyor tarkiblar ishlab chiqariladi. Masalan, gruntovka «Vlagokor» (firma NPO «Pigment»), alkidli emallar (firma «DIA») va xokozolar. Joylashda iste’mol qilinuvchi oddiy lok-bo‘yoq mahsulotlarini tayyorlashda (epoksid, vinil, 1yog‘li-bitum va boshqalar). Tanlangan yuza aktiv modda modifikator odatda 0,5-2 %. Odatda bu mahsulotlar birinchi bosqich qoplashda xizmat qiladi. Keyingi bo‘yalgan, namlangan yuzalarga bo‘yoq qatlami berish modifitsirlangan materiallar orqali erishish mumkin.

Silikatli qurilish materiallarni sirtiga, ya’ni betonni, shtukaturkani, g‘ishtni, toshni sirtiga, bular ishqoriy xarakterga egaligi uchun, doimo adsorbsiyalangan suv, hamda havodagi dioksid hisobiga karbonatlar bo‘ladi.

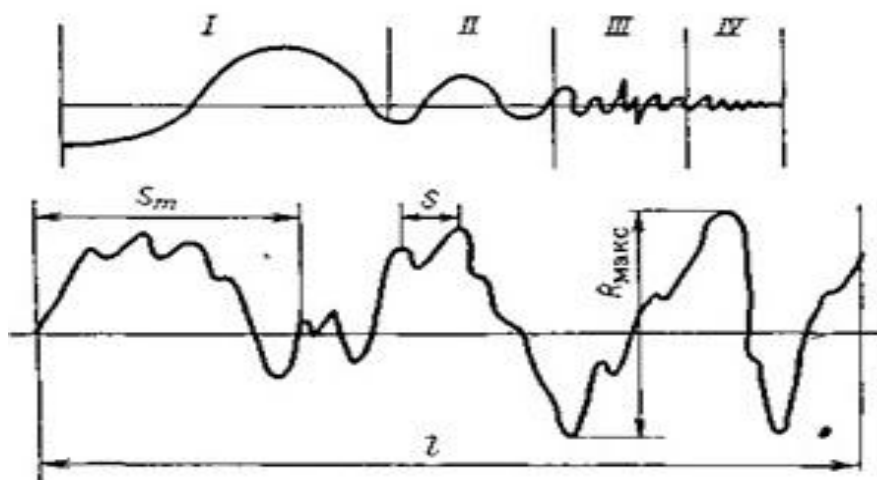
CHarm, plastmassa, rezina sirtlari ko‘pincha mum, yog‘ hamda ularni olish va qayta ishlashda kiritilgan moddalar bilan ifloslangan bo‘ladi, bu esa qoplamaning adgezion mustahkamligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Makro va sirtning mikrorelefiyasi. Sirtning mikrorelefi yoki atom-molekulyar g‘adur-budurlik, materialning o‘zi kristalli va submolekulyar tuzilishi bilan belgilanadi. Bundan tashqari, mikro va submikroskopik kattalikdagi yoriqlar va bo‘shliqlar kristall jismlarga xosdir.

Sirtning yorilishi materialning tabiati va mahsulotlarni ishlab chiqarish va qayta ishlash shartlari bilan belgilanadi. Makrorelefning to‘lqin, g‘adur-budurlik, g‘ovakliklik turlari mavjud. Relefning sirt kamchiliklarini - xavflar, tiralishlar, cho‘kishlar va hokazolar sabali vujudga keltirish mumkin.

G‘adir-budurlik GOST 2789-73 bo‘yicha, balandlik va qadam parametrlaridan foydalanib aniqlanadi (rasm). Balandlik parametrlari (R_a , R_z , $R_{maks.}$) Burilishlarning o‘rtacha va eng katta balandligini, pog‘onani (S , S_m , t_p) - qiya tepaliklarning nisbiy holatini tavsiflanadi. (Parametrlar: R_a - bu arifmetik o‘rtacha og‘ish, R_a - nosimmetrikliklar balandligi 10 nuqtada, t_p - profilning o‘rtacha o‘rtacha uzunligi - rasmda ko‘rsatilmagan.) 14 ta sirt puruzlulugu (poklik) aniqlandi. Eng yuqori sinf - 14, u R_a yuzasiga mos keladi, 0,01 mkm dan kam yoki R ga teng yoki 0,05 mkm dan kam yoki erta.

9-rasm. Qattiq yuzaning (a) va profilogrammadagi (b) notekislik turlari:



I – makroskopik og‘ish , $R_{maks} = 1,0,0,1$ mm;

I – to‘lqinlilik $R_{maks} = 10^{-1}, 10^{-3}$ mm;

III - mikronotekisligi, $R_{maks} = 10^{-3}, 10^{-5}$ mm;

IV - ultramikronotekisliligi, $R_{maks} = 10^{-3}, 10^{-7}$ mm

Er usti topografiyasining o‘ziga xos xususiyati ham kirishning ko‘rsatkichi bo‘lishi mumkin - profilografik igna amplitudasi va birlik uzunligiga tebranishlar soni. Silliqlanadigan sirt uchun bu ko‘rsatkich bir necha birlikdan, o‘q otish yuzalar uchun esa o‘nlab va yuzlab birliklardan iborat.

G‘ovakli materiallarning juda rivojlangan yuzasi - yog‘och, qog‘oz, teri, matolarda mavjud. Turli xil turlarning yog‘och kapillyarlari 30-90 mkm o‘lchamga ega va ularning umumiy hajmi umumiy yog‘och hajmining 55 dan 72% gacha. Teri bo‘shliqlari umumiy material hajmining 50-60 foizini egallaydi.

Sirt relyefi bo‘yoq va laklar sarfiga ta’sir qiladi va asosan xizmat ko‘rsatadigan qoplamalarning kerakli qalinligini aniqlaydi. Masalan, yog‘ochga qo‘llanganda bo‘yoqlarning sarf koeffitsientlari metallarga (g‘ovak bo‘lmagan materiallar) nisbatan 2-3 baravar yuqori. Himoya qoplamalarining qalinligi sirtning mikro notekisliklari maksimal balandligidan kamida 20% dan oshishi kerak.

Sirtning gidrofilligi va gidrofobikligi qattiq moddalarning suvga yaqinligini tavsiflovchi xususiyatlardir. Shunday qilib, Rebinderning fikricha, metallar molekulyar tuzilishida gidrofobikdir, ammo oksidlar va sorblangan gazlar ularning sirtini gidrofil qiladi. Masalan, suvda yog‘ochning maksimal shishishi kuzatiladi. Teri gidrofil, ammo uning yuzasida yog‘li ifloslantiruvchi moddalar uni gidrofobik qiladi. Agar teri yaxshilab yog‘sizlansa, u suv asosidagi bo‘yoqlar (kazein, poliakrilat va boshqalar) bilan namlash qobiliyatiga ega bo‘ladi.

Plastmassalar, bog‘lovchining kimyoviy tabiatiga qarab, boshqa qutblilik belgisiga ega bo‘lgan sirtga ega. Shunday qilib, organik shisha, poliamid, poliasetat plastmassalar, feno- va aminoplastlar plyonka hosil qiluvchilarning suvli eritmalari bilan yaxshi namlanadi.

Biroq, poliolefinlar, puritadigan triolefinlar kabi sirtning yuqori gidrofobikligi bo'lgan polimerlarga qutbli erituvchilar bo'lgan bo'yoqlarni qo'llashda muammolar paydo bo'ladi. Shunday qilib, suv asosidagi bo'yoqlar uchun gidrofilik sirt va gidrofobik plyonka hosil qiluvchilardagi bo'yoqlar uchun gidrofobik sirt kerak. Sirt polaritesining belgisi bilan tartibga solish quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi:

- gidrofilizatsiya - yaxshilab yog'sizlantirish, oksidlanish (plastmassalarda), konversion qoplamalarni qo'llash (metalllarda);
- gidrofobizatsiya - sirt faol moddalar, biriktiruvchi moddalar bilan sirtni tozalash, qutbsiz suyuqliklar mavjudligida sirtni silliqlash (metalllar uchun).

sirt energiyasi. An'anaviy ravishda barcha jismlar ikki guruhga bo'linadi:

- 1) yuqori sirt energiyasi bilan ($>500 \text{ mDj/m}^2$);
- 2) past sirt energiyasi bilan ($<500 \text{ mDj/m}^2$).

Birinchi guruhga metallar, metall oksidlari, nitridlar, sulfidlar, shisha, kvars va boshqalar kiradi. Ikkinchi guruhga plastmassa, teri, qog'oz, yog'och, organik past molekulyar moddalar kiradi. Eksperimental ravishda qattiq jismlarning sirt energiyasini aniqlash halokat energiyasi yoki kritik yorilish kuchlanishi (Griffit usuli), "nol" suzish usuli (Tamman usuli), sirtni har xil suyuqliklar bilan namlash orqali amalga oshiriladi. Zisman usuli). Substrat sifatida xizmat qilishi mumkin bo'lgan qattiq jismlarning sirt Gibbs energiyasi asosan namlanish va tarqalish, yopishtiruvchi kuch va boshqalarni aniqlaydi. Xuddi shu qutblilik bilan har qanday suyuqlik yuqori sirt energiyasi bilan substratni yaxshiroq namlaydi. Sirt energiyasini modifikatsiya qilish orqali o'zgartirish mumkin. Masalan, metallar oksidlanadi, fosfatlanadi, nitridlanadi, kremniylanadi; sirtning tabiati past molekulyar og'irlikdagi moddalarning (yog' kislotalari, aminlar, sirt faol moddalar) adsorbsiyasi, boshqa organik va noorganik birikmalarni qo'llash orqali o'zgaradi.

2. BOB.QOPLAMA HOSIL QILUVCHI POLIMERLAR.

2.1. QOPLAMA HOSIL QILUVCHI POLIMERLAR XOSSALARI

Poliolefin qoplamalari - polietilen, polipropilen va ularning sopolimerlari. Ular ko'plab qattiq muhit vositalariga yuqori kimyoviy qarshiligi bilan ajralib turadi. Polietilen qadoqlash materiali sifatida va korroziyaga qarshi qoplamalar olish uchun ishlatiladi. Poliolefinlar barcha ma'lum usullar bilan qoplash uchun ishlatiladi (kukunli polimerlarni sepish, plyonkalar va listlar bilan qoplash, bosim ostida quyish, suv-organik muhitda dispersiyalardan qoplamalar hosil qilish).

Poliamid qoplamalar - kapron va kaprolon. Quruq va suyuq ishqalanishda yemirilishga chidamlilik jihatidan poliamidlar nafaqat polimerlarning boshqa sinflaridan, balki ishqalanishga qarshi maqsadlarda ishlatiladigan ko'plab metallardan ham ustundir. Poliamid qoplamalar og'ir yuklangan tugunlar uchun qo'llaniladi. Kamchilik – qarishga moyiligi va sezilarli darajada suvni shimishi. Poliamid qoplamalar mahsulot yuzasiga kukunlarni purkab yoki eritmalardan, bosim ostida quyish orqali qo'llaniladi.

Polivinilxlorid qoplamalari himoya, dekorativ, kimyoviy barqaror va elektr izolyatsiyalovchi qoplama sifatida ishlatiladi. Polivinilxlorid kompozitsiyalarining tarkibi plastifikatorlar, stabilizatorlar, to'ldiruvchi moddalari, moylash materiallari, pigmentlarni o'z ichiga oladi. Plastifikatsiyalangan polivinilxlorid material yuzasiga kukun yoki plyonka shaklida qo'llaniladi. U uskunani korroziyadan himoya qilish, kimyoviy barqarorli pollarni o'rnatish, shuningdek, gidroizolyatsiya uchun qoplama materiali sifatida ishlatiladi.

Pentaplast qoplamalari yuqori suvga chidamlilikka, mustahkamlikka, po'latdan past ishqalanish koefitsientiga ega. Qo'ziqorin mog'origa, ishqorli eritmalarga, kislotalarga va tuzlarga chidamli. Pentaplast kukun shaklida yoki organik muhitdagi dispersiyalar holida qo'llaniladi.

Ftoroplastik qoplamalar qattiq muhitga, yog'lar, moylar, namlik va kislota ta'siriga juda chidamli. Ftoroplastik qoplamalar separatorlar, xamirni achitish idishlarini va boshqalarni himoya qilish uchun ishlatiladi.

Silikon polimer qoplamalari yuqori termik barqarorlikka ega. Ular ko'pchilik reagentlarga nisbatan inerti, lekin organik erituvchilar va oksidlovchi muhitga nisbatan past kimyoviy barqarorlikka ega.

Epoksidli qatronli qoplamalar. Epoksid qatronlar qattiqlashtiruvchi moddalar bilan o'zaro ta'sirlashganda o'zlarining muhim fizik-mexanik xususiyatlariga ega bo'ladi. Epoksid qatronlar asosida bo'yoq va lak qoplamalari tayyorlanadi. Texnologik jarayonlar ortiqcha bosim ostida davom etadigan separatorlarni himoya qilish uchun vinil, kauchuk va epoksi qatronlar asosidagi polimer qoplamalar va gidroksidi eritmalarida shisha yuvish mashinalari uchun; qulflash, fermentatsiya qozonlari va boshqalar uchun qo'llaniladi.

Yangi materiallar va ularni qo'llash texnologiyalari paydo bo'lishi *bilan poliuretan va polimochevina asosidagi qoplamalar* tobora ko'proq foydalanila boshlandi. Ushbu materiallar yangi avlodning korroziyaga qarshi qoplamalari deb ataladi.

Poliuretan qoplamalari o'ziga xos himoya xususiyatlari va ekspluatatsion xususiyatlariga ega. Yuqori kimyoviy qarshilik, gidrofobiklik, ajoyib yopishqoqlik, ultrabinafsha nurlariga qarshilik va mustahkamlik bilan bir qatorda, poliuretanlar juda yuqori elastiklik, zarba qarshiligi, yirtiqqa chidamlilik, abraziv va gidroabraziv aşınmaya, suv o'tkazmasligi, gaz o'tkazmasligi. Poliuretan qoplamalari bir qatlamda yoki bir necha qatlamlarda qo'llanilishi mumkin. Boshqa materiallardan qatlamlarning kombinatsiyasi mumkin (epoksi qoplama, polietilen va boshqalar).

Polimochevina qoplamalari eng samarali korroziyaga qarshi qoplamalardir. Polimochevina - izosiyanatning tayyor poliefir amin qatroni bilan reaksiyaga kirishishi natijasida hosil bo'lgan organik polimer bo'lib, plastmassa yoki juda qattiq kauchukga o'xshash birikma hosil qiladi. Polimochevina ikki komponentli material bo'lib, yuqori bosim va tarkibiy qismlarni aralashtirishni ta'minlaydigan maxsus asbob-uskunalar bilan püskürtme orqali sirtlarga qo'llaniladi. Polimochevina qoplamalari ularni boshqa plyonka hosil qiluvchi materiallardan

(epoksid, poliefir, akril, kauchuk va boshqalar) ajratib turadigan bir qator yuqori fizik-mexanik xususiyatlar bilan ajralib turadi.

Ular tez qotish, namlikka chalinmasligi, muhim darajada fizikaviy xususiyatlar (yuqori qattqlik, egiluvchanlik, yirtilishga chidamlilik va cho'zilishga mustahkamlik, turli substratlarga juda yaxshi adgeziyasi, kimyoviy va suvga nisbatan barqarorlik) kabi xususiyatlarni namoyon qilib, yaxshi dielektrik xususiyatlarga ega. U keng diapazon ishchi haroratiga ega (minus 60 plusdan 250 ° C gacha). Polimochevina qoplamasi yorilishga moyil emas.

Bo'yoq qoplamalari korroziyadan himoya qilishning eng keng tarqalgan va ishonchli usullaridan biridir. Ular arzon va oson topiladi, sirtga qo'llashning oddiy texnologiyasiga ega, shikastlanganda osongina tiklanadi va turli xil ko'rinish va rang bilan ajralib turadi. Har yili xalq xo'jaligida foydalaniladigan metall buyumlarning 80% dan ortig'i bo'yaladi.

Bo'yoqning himoya vazifasi metall mahsulot yuzasida doimiy plyonka hosil qilishdan iborat bo'lib, u atrof-muhitga ta'sirchanligini oldini oladi va metallni buzilib ketishdan himoya qiladi.

Bo'yoq va laklarning tarkibiy qismlari plyonka hosil qiluvchi moddalar, erituvchilar, plastifikatorlar, pigmentlar, to'ldiruvchi moddalari, katalizatorlar (qurutgichlar).

Laklar - organik erituvchilarda qurituvchi yog'lar yoki qatronlarning kolloid eritmalari. Himoya qiluvchi qattiq qoplama erituvchining bug'lanishi yoki moy yoki qatronning qizdirilishi yoki katalizator ta'sirida polimerizatsiyasi natijasida hosil bo'ladi.

Bo'yoqlar - plyonka hosil qiluvchi mineral pigmentlarning suspenziyasi.

Emallar lakning eritmasi bo'lib, uning ichiga maydalangan pigmentlar kiritiladi.

Plenka hosil qiluvchilar tabiiy yog'lar, tabiiy yoki sun'iy qatronlardir. Moylarning tarkibidagi murakkab efir yog'lar, ya'ni kislotalar va spirtlarning o'zaro ta'siri mahsulotidir. Yog'larning tasnifi ularning quritish qobiliyatiga asoslanadi.

Eng keng tarqalgan yog 'plyonka hosil qiluvchi qurituvchi yog' ya'ni olifdir. Tabiiy olif qisman polimerizatsiya qilish uchun 300 ° C da ishlov berilgan o'simlik moylarini quritishdan olinadi. Havoda olif oksidlanadi va qattiq holatgacha polimerlanadi.

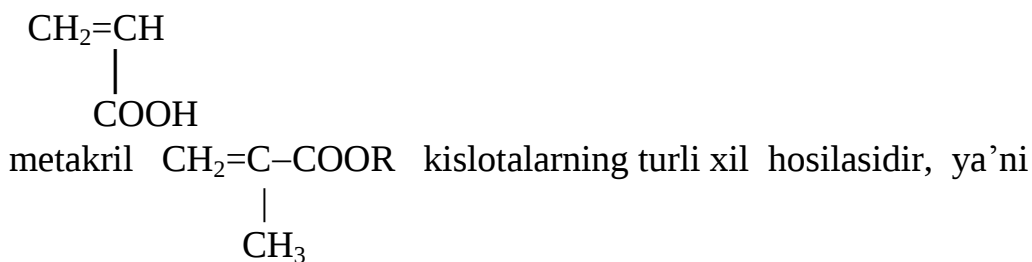
Plenka hosil qiluvchi moddalarning *erituvchilari* bo'yoq qoplamalariga shunday adgeziyani ta'minlaydiki, ular sirtga osongina yotqiziladi. Keyinchalik, erituvchilar bug'lanadi. Erituvchilar spirtlar, aseton, benzin, skipidar, toluol, ksilol, etil atsetat va boshqalar bo'lishi mumkin.

Plastifikatorlar yoki yumshatgichlar quritgandan keyin plyonkalarining elastikligini oshiradigan moddalardir. Bularga kastor yog'i, kauchuklar, dibutilftalat, trikresilfosfat, adipin kislota efirlari kiradi. Aralashmaga kiritilgan plastifikatorlar miqdori plyonkaning massasiga nisbatan 20-75% ni tashkil qiladi.

Bo'yoq kompozitsiyalariga ma'lum rang berish uchun *bo'yoqlar va pigmentlar* qo'shiladi. Bo'yoqlar erituvchilarda eriydi va pigmentlar ularda erimaydigan mayda dispers holatda bo'ladi. Zarrachalar hajmi 0,5 dan 5 mikrongacha. Pigment sifatida oxra (yunon tilidan olingan bo'lib "sariq-och, to'q sariq" ma'noni ahglatib loy aralashmasi bilan temir oksidi gidratidan tashkil topgan tabiiy pigment), qizil qo'rg'oshin, qo'rg'oshin xrom, rux belilasi, metall kukunlari ishlatiladi. Pigmentlar qattqlikni, atmosfera va kimyoviy ta'sirga chidamlilikni, emirilishga qarshiligini va boshqalarni oshiradi.

Akril kislota va uning efirlari sanoat uchun muhim ahamiyatga ega. Ulardan, asosan tiniq plastmassalar va organik shishalar tayyorlanadi. Akril kislota efirlari polimerlanishida polakrilatlar hosil qiladi.

Poliakrilatlar–polimerlar yoki sopolimerlar bo'lib, akril



R-alkilli guruhlar (CH_3 ; C_2H_5 ; C_4H_9)

Radikal o'rnida kelgan turli xil spirt qoldiqlari ishtirokida olingan poliakrilatlar plyonkaning quyidagi xossalariga ta'sir ko'rsatadi:

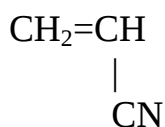
- elastiklikka;
- sovuqqa chidamlilikka;
- mustahkamlikka;
- o'ziga namlikni tortib olishga;
- qattqlik xususiyatlariga.

R-radikalda uglerod atomining miqdori oshishi bilan polimerning yumshoqligi, elastikligi, sovuqqa chidamligi va yopishqoqligi oshadi.

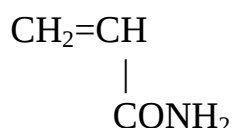
Metakril kislota asosidagi plyonkalar xossalari akril kislota hosilalariga o'xshab ketadi, lekin metakrilning CH_3 radikali tufayli uning asosida olingan plyonkaning qattqligi yuqori bo'ladi.

Plyonkaning xossalari poliakrilatlar molekula zanjir uzunligiga ham bog'liq bo'ladi. U qancha uzun bo'lsa, plyonka shuncha yumshoq va yaxshi cho'ziluvchan bo'ladi.

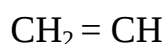
Kerakli xususiyatlarga ega bo'lgan plyonka hosil qiluvchilar olish uchun bitta monomerdan emas, balki turli xil monomerlardan foydalanib olingan sopolimerlar qo'llaniladi. Plyonkani turli xossali qilib olishda sopolimerizatsiya yordamida (akril efiri monomeri bilan) olingan polimerlar ishlatiladi:



Akrlonitril–plyonkaga qattqlik xususiyatini oshiradi, cho'ziluvchanlikni pasaytiradi, bunda plyonkaning sovuqqa chidamliligi o'zgarmaydi:



Akrilamid plyonkaga yuqori mexanik qattqlikni va suvga chidamlilik xususiyatini beradi.





Akril kislota-polimer dispersiyasiga turlicha pH qiymatini beradi va plyonkaning strukturlanishiga yordamlashadi.

Poliakrilatlar boshqa plyonka hosil qiluvchilar bilan yaxshi birikadi. Poliakrilatlar dispersiyasi asosidagi qoplamalar quyidagi kompleks yutuqlarga ega:

- 1) chiroyli tashqi ko‘rinishga;
- 2) quruq ishqalanishga yuqori bardoshlilikka;
- 3) nisbatan yuqori adgeziyaga;
- 4) yuqori suvga chidamlilikka;
- 5) qoplamaning eskirishiga barqarorlikka;
- 6) yuqori elastiklikka ega bo‘ladi.

Poliakrilatlar asosidagi plyonkalar issiqlikka, suvga chidamli, qattiq va elastiklik xususiyatlari keng intervalga ega hisoblanadi. Bundan tashqari, bu plyonkalarga yangi xususiyatlar berish uchun polimer tarkibiga funksional guruhlar (karboksil, nitril) kirgiziladi. Bu guruhlar polimer zanjirlari orasida tikilishlar hosil qiladi. Tikilish faqat plyonka shakllanib bo‘lgandan keyingina hosil bo‘lishi kerak.

Strukturlash xossasiga shunday monomerlar kirishi mumkinki, ular yuqori haroratda yoki katalizator yordamida o‘zaro yoki boshqa funksional guruhlar bilan reaksiyaga kirishadi. Masalan, tarkibida metilolakrilamidi bo‘lgan polimerlar 120–140°C haroratda va pH past qiymatida tikilish hosil qiladi.

Polimer dispersiyalardan (plyonka hosil qiluvchilar) tashkil topgan reaktiv binderlar o‘z tarkibida reaktiv guruhlar bo‘lganligi sababli, ular o‘zaro ko‘ndalang tikilishlar hosil qilish qobiliyatiga ega.

Bulardan tashqari, hozirgi kunda qo‘shimcha maxsus reagentlar bilan strukturlangan reaktiv polimerlar qo‘llanilayapti, ya’ni ikki komponentli sistemalar. Karboksili bor polimerlarni, ko‘p funktsionalli poliepoksidlar, N-metilol birikmalari yoki efirlar, xrom birikmalari bilan tikish mumkin.

Plyonka hosil qiluvchilar sifatida elastik polimerlar. Qoplamalar olish uchun kimyoviy tabiati har xil bo'lgan lok-bo'yoq materiallaridan (LBM) foydalaniladi. Ularni yuzaga surtish, qotirish va yuqori sifatli qoplamalar olish uchun LBM ma'lum xossalarga ega bo'lishi lozim. Suyuq loklar va bo'yoqlarning muhim xossalari quyidagilar: qovushqoqlik, yuza taranglashuvi, qotish tezligi (qattiq holatga o'tish); agar kukunsimon bo'lsa, u holda disperslik, to'qilish, qoplama hosil bo'lish harorati va davomiyligi (vaqt) kiradi.

Bu ko'rsatkichlar va ularni amalga oshirish uslublarini bilish, qoplamalar olish texnologiyasi va xossalariga maqsadli ta'sir qilish imkonini beradi.

Lok-bo'yoq qoplamalari (LBQ) asosini organik tabiatli polimer qoplamalari tashkil qiladi, shuning uchun ularni ko'pincha organik LBQ deb atashadi. Ular tarkibida turli ingredientlar: qoplama hosil qiluvchi (polimer), pigmentlar, modifikatsiyalovchilar va boshqa qo'shilmalar saqlagani uchun kompozitsion polimer materiallar sifatida qarash mumkin.

Qoplama deyilganda, moddaning yaxlit yupqa qatlam holatidagi ko'rinishi tushuniladi. Qoplamalar ozod va adgeziyalangan bo'ladi. Qattiq sirtlar bilan adgezion kuchlar orqali bog'langan qoplamalar LBQ deyiladi. Bu holat lok-bo'yoq texnologiyasining o'ziga xosligi bilan ta'minlanadi, ya'ni LBQ qattiq sirt yuzaga tayyor qoplama quyish bilan emas, balki qoplama hosil bo'lish jarayonida yuzaga keladi.

LBQ o'ziga xoslikka ega va qalinlik chegarasi 10-300 mkm bo'ladi. U kalinligi kichik bo'lganligi sababli, $10-1000 \text{ sm}^2/\text{sm}^3$ yuqori solishtirma yuzaga ega.

Qoplamalarning qoplamalik holati o'ziga xos xossalar shakllanishiga sabab bo'ladi, ya'ni qoplama qancha yupqa bo'lsa, yuzasining roli shuncha namoyon bo'ladi. LBM qoplamasining solishtirma yuzasining yuqoriligi nomaqbul ekspluatatsiya sharoitini keltirib chiqaradi.

LBQ ikki xil kontakt yuzasiga ega: birinchisi - tashqi muhit bilan (odatda, gazsimon yoki suyuq), ikkinchisi - qattiq jism bilan yoki podlojka (asos).

Bu ularni elim birikmalardan farqi, elim qatlami ikki tomonlama qattiq jism bilan bog'langan. Tashqi muhit va taglik (asos) ta'siri qoplama kontakt yuzasining kimyoviy tarkibi va strukturasida namoyon bo'ladi. SHuning uchun LBQga fizikaviy va kimyoviy bir jinsli bo'lmagan sistemalar sifatida qarash kerak.

SHunday qilib, qoplama hosil qiluvchining eritmasi yoki suyuqlanmasidan shakllangan qoplamalarda oralarida uzluksiz chegara bo'lgan uchta qatlamni ajratish mumkin: yuqori (yoki «havo»), oraliq (yoki «o'rta») va pastki - adgeziyalovchi, yoki «oyna». Qoplama yuqori qatlami shakllanishi jarayonida havo bilan ta'sirlashgani uchun unga ko'proq darajada bog'liq bo'ladi. Oksidlanish destruksiyasi va qoplama hosil qiluvchining havo kislorodi va namligi ishtirokida boradigan boshqa kimyoviy o'zgarishlari shu qatlamda sezilarli bo'ladi; o'rta qatlamga, ayniqsa, pastki qatlamga (adgeziyalovchi va g'ovaksiz podlojkalar) havo kislorodi va namligi kirishi sekinlashadi. Podlojka ham kimyoviy reaksiyalar borishida qatnashadi: qoplamalar shakllanishida, ayniqsa yuqori haroratda, ularni katalitik yoki ingibirlash roli namoyon bo'ladi.

Mashinasozlik, asbobsozlik, kimyo, energetika, qurilish va to'qimachilik sanoatining keskin rivojlanib borishi lok-bo'yoq materiallari sanoatini taraqqiyotiga katta turtki bo'ldi va u tez rivojlanadigan tarmoqqa aylandi.

XIX-XX asrlarda lok-bo'yoq materiallari (moyli bo'yoqlar va emallar) kichik-kichik zavodlarda va kosibchilik ustaxonalarda ishlab chiqarilgan. Ularni ishlab chiqarish uchun asosan o'simlik moylaridan, shu jumladan, oziq-ovqat moylaridan va tabiiy qatronlardan qo'llanib kelingan.

LBM ga qo'yiladigan asosiy talablardan biri — qattiq qoplama shakllanishi, ya'ni qoplama hosil qilishga moyilligidir. Qoplama hosil bo'lishi vaqtida o'tadigan jarayonlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari qoplama hosil qiluvchi moddaning tabiatiga bog'liq; turli xil qoplama hosil qiluvchi (erituvchilar, suvli va organik dispersiyalar, erituvchisiz suyuq va kukunsimon tarkiblar) sistemalariga tegishli materiallar bir xil bo'lmagan qoplamalar shakllantiradilar. Bu

jarayonlar xarakteri va kinetikasini o'zgartirib qoplamalarning shakllanish tezligi, ularning strukturasi va xossalriga ta'sir qilishi mumkin.

Qoplama hosil qilish — materialning suyuq yoki qovushqoq-oquvchan holatdan qattiq holatga o'tib, substrat yuzasida adgeziyalovchi qoplama hosil qilish jarayonidir.

LBM qoplama hosil qilishi ko'pincha fizik jarayonlar natijasida sodir bo'ladi: erituvchilar uchib chiqishi, latekslarning suvsizlanishi va barqarorlashuvi, suyuqlanmalarning sovushi. Eritmalardan koagulyatsiya natijasida qoplama hosil qiluvchi qoplama shakllanishi mumkin, biroq bu kam tarqalgan. Ba'zi materiallar, asosan oligomerlar va monomerlar, polimerlanish yoki polikondensatlanish kimyoviy jarayonlari natijasida, ba'zan bir vaqtda (ko'pincha ketma-ket) o'tadigan fizikaviy va kimyoviy jarayonlar natijasida qoplamalar hosil qiladi. Qoplama hosil bo'lishi fazaviy yoki fizikaviy holatlarga, molekulalarning o'zaro joylashuvi va moddaning termodinamik xossalriga bog'langan, shuning uchun qoplamalarda qoplama hosil qiluvchi (polimer) kristall, shishasimon yoki yuqori elastik holatda bo'lsa, bu qoplamalar ekspluatatsion-moyil bo'ladi.

Qoplama hosil bo'lishi asosida qanday jarayonlar yotishidan qat'iy nazar, bularning tashqi ko'rinishi sifatida material qovushqoqligining asta-sekin yoki sakrab o'sishi xizmat qiladi. Agar dastlabki material suyuq bo'lsa, u holda jarayonning ma'lum bosqichida u qovushqoq-oquvchan bo'ladi, so'ngra yuqori elastik holatda va nihoyat, qattiq shishasimon jism xossalriga ega bo'ladi.

S.N.Jurkov tasavvuricha, polimerlarning shishalanishi, quyi molekulyar qoplama hosil qiluvchilarda bo'lganidek, zanjir zvenolarining o'zaro ta'sir energiyasi va issiqlik harakati nisbati bilan aniqlanadi. Zvenolar issiqlik harakati molekulaning zanjir uzunligi o'sgani va harorati kamayishi sayin keskin kamayadi va molekulyar massa yoki qoplama harorati ma'lum qiymatida ichki va molekulalararo o'zaro ta'sirni yengishga yetarli bo'lmaydi. Bu makromolekulalar zvenolarining issiqlik harakati intensivligi kamayishiga,

zanjirlar qattiqligini oshishiga va natijada material qovushqoqligi va mustahkamligini ortishiga olib keladi.

Oligomer qoplama hosil qiluvchilarning qotishi sababli, ularning zanjiridagi polimeranalogik reaksiyalar ham bo'lishi mumkin, masalan, oksidlanish, sulfatlanish va boshqalar. Bunda qutblangan funksional guruhlar to'planib qoladi va natijada makromolekula qo'zg'aluvchanligi pasayib, polimerning shishalanish harorati ortadi.

Polimerlarda shishalanish solishtirma hajmning (ozod hajm minimal miqdoriga yaqinlashgan) sakrab o'zgarishi va relaksatsion jarayonlarning keskin kamayishi bilan boradi. SHu bilan bir vaqtda moddalarning qattiq, holatiga xos bo'lgan struktura (asosan muvozanatda bo'lmagan) shakllanishi yuzaga keladi.

Lok va bo'yoq qoplamalarining asosi (negizi) ni organik polimer plyonkasi tashkil etgani uchun ularga, organik lok va bo'yoq qoplamalari deyiladi.

Plyonka bu moddaning yaxlit yupqa qatlamining holati tushuniladi. Lok va bo'yoq qoplamalari deganda, qattiq modda (substrat) bilan adgezion bog'lar orqali bog'langan plyonka tushuniladi. Adgezion bog'lar, tayyor plyonkani qattiq moddaning yuzasiga yotqizishda emas, balki uning yuzasiga hosil qilish (shakllanish) jarayonida paydo bo'ladi.

Lok va bo'yoq qoplamalarning o'ziga xos xususiyatlari quyidagilardan iborat:

1. Qoplamalarning qalinligi nihoyatda yupqa bo'lib, atiga (10-300) mkm. tashkil etishi mumkin. Qoplama qalinligining kichikligi tufayli uning solishtirma yuzasi (10-1000) sm^2/sm^3 ni tashkil etishi mumkin. Qoplamaning qalinligi qanchalik kichik bo'lsa, yuzasining roli shunchalik kuchli namoyon bo'ladi. Solishtirma yuzasining kattaligi esa qoplamalarda materialni ishlatishda ko'ngilsiz holatlarni keltirib chiqarishi mumkin.
2. Lok va bo'yoq qoplamalari 2 ta turli kontakt yuzalarga ega: birinchi yuzasi tashqi muhit (havo, gaz, suyuqpik) bilan tutashgan bo'lib, uning ikkinchi yuzasi qattiq jism yoki taglik bilan, ya'ni bo'yaladigan buyum yuzasi bilan tutashgan

bo‘ladi. Demak, lok va bo‘yoq qoplamasi elim qatlamidan keskin farq qiladi. Elim qatlami har ikkala tomoni bilan taglikka tutashgan bo‘ladi.

3. Qalinligi qanchalik kichik (yupqa) bo‘lmasin, lok va bo‘yoq qoplamalari adsorbent yuzasiga adsorbsiyalangan gaz yoki suyuq qatlamlardan farq qiladi.

Agar adsorbent (o‘ziga yutib oluvchi modda) gaz yoki suyuq qatlamni yuzasiga ushlab tursa, lok va bo‘yoq plyonkasini bo‘yalgan buyum yuzasida kogeziyon bog‘lar ushlab turadi.

4. Lok va bo‘yoq qoplamasiga 2 ta omil kuchli salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin: birinchi omil - tashqi muhit omillari (kislorod, namlik, ultrabinafsha nurlari, radiatsiya, harorat, bosim, suv, uglevodorodlar, tuz, ishqor va kislotalarning suvli eritmalari va h.k.); ikkinchi omil- bo‘yaladigan qattiq buyumning yuzasi.

5. Plyonka hosil qiluvchilarning eritmasidan yoki suyuqlanmasidan shakllantirilgan qoplamalar yaxlit va yupqa ko‘rinsalarda, ularda uzluksiz o‘tish chegarasiga ega bo‘lgan 3 ta qatlamni ajratish mumkin:

1. YUqori yoki “havo” qatlami.
2. O‘rtacha yoki oraliq qatlami.
3. Quyi yoki adgezion qatlami.

Qoplamaning yuqori qatlami, odatda, havo, bug‘, gaz, namlik, suyuqlik, UB-nurlari, radiatsiya, harorat, bosim va boshqa tashqi omillar ta‘sirida bo‘ladi. Ushbu qatlamda kislorod, namlik va harorat ta‘sirida kimyoviy reaksiyalar amalga oshishi mumkin. Ammo ushbu reaksiyalar oraliq va adgezion qatlamlarda kechsa ham, ularning ta‘siri uncha kuchli bo‘lmasligi mumkin. Kimyoviy reaksiyalarning amalga oshirishda, reaksiya tezligini oshirishi yoki, aksincha to‘xtatib qo‘yishi mumkin.

6. Qattiq yuzada shakllangan qoplama plyonkasi tashqi omillar ta‘sirida adgezion qatlamda kechadigan fizik jarayonlarga kuchli ta‘sir etishi mumkin. Masalan, plyonka taglik yuzasida (odatda, adgezion qatlam yuzasida) yo‘nalishi va kirishishi (qisqarishi) hamda, shishalanib qolishi mumkin va hokazo. Taglikdan uzoqlashgan sari plyonkaning orientatsiyalanishi, ya‘ni yo‘nalishi va anizotropik darajasi

keskin pasayadi va ustmolekulyar tuzilmalar darajasi oshib boraveradi. Kristall tizimga ega bo'lgan polimerlardan tayyorlangan qoplama plyonka tizimining bir jinsli emasligidan dalolat beradi.

7. Adgezion qatlamda kristallanish markazlari bir muncha ko'p bo'lib, polimer makromolekulalarining harakatchanligi pastroq bo'lgani uchun kristallanish jarayonlari nisbatan qiyinroq kechadi. Ushbu jarayonlar oraliq va yuqori qatlamlarda kuzatilmaydi: ushbu qatlamlarda polimerning kristallanish darajasi adgezion qatlamga nisbatan yuqori bo'ladi. Qatlamda birlamchi kristallanish bilan birga sferolitlar hosil bo'ladi. Yirik sferolitlar plyonkaning o'rtacha qatlamida hosil bo'ladi. Taglikka yaqinlashganda ular morfologik shaklga ega bo'ladi. Sferolitlar adgezion qatlamda faqatgina bitta yo'nalishga qarab yiriklanishi tufayli ular cho'zilgan ustuncha shakliga ega bo'lishi mumkin. Bunda chegaraviy trans kristallit qatlam hosil bo'lishi mumkin. Uning uzunligi turli polimerlar uchun qoplamani hosil qilish sharoitiga qarab turlicha bo'lib, birdan boshlab o'nlab mkm. ni tashkil etishi mumkin.

8. Har bir qatlamning tizimi uning xossalariga kuchli ta'sir ko'rsatilishi mumkin. Masalan, amorf polimerlarning eritmalaridan olingan quyi qatlam yuqori sorbsion xossaga ega bo'lib, uning qattiqligi va zichligi kichik bo'ladi. Ammo bu qatlamning shishalanish harorati makromolekulalarining harakatchanligi cheklanganligi tufayli yuqori bo'ladi.

9. Lok va bo'yoq qoplamalari ko'p komponentli sistemalar bo'lib, ularda komponentlarning mikro- va makro qatlamlarga bo'linishi, plastifikatorning "terlab" turishi (ya'ni, qoplamadan siljib chiqishi), kristallanishi, plyonka hosil bo'lish jarayonida pigmentlarning plyonka sirtiga qalqib chiqishi yoki, aksincha, cho'kib qolishi, sirt faol moddalarni o'ziga shimib olishi tufayli qoplama plyonkada qalinligining o'zgarishi (yupqalanib qolishi) yuz berishi mumkin.

10. Taglik yuzasida shakllangan qoplama plyonkasida kirishish qisqarish) yuz berishi mumkin. Bu esa, qoplamada ichki kuchlanishlarning paydo bo'lishiga olib keladi. Masalan, qog'ozni bo'yoq bilan bo'yab qo'yganda, bir-ozdan so'ng qog'oz

shaklini o'zgartiradi: bo'yoq qog'ozni o'ziga tortadi. Bu ko'ngilsiz hodisa ichki kuchlanishlar ta'sirida yuz beradi. Qoplamada vaqtning o'tishi bilan mikroyorig'chalar, kichik tirqishchalar va g'ovakliklarning paydo bo'lishi ulardan yanada kengroq foydalanish sohalarini cheklab qo'yishi mumkin. Ushbu no'qsonlar qoplama hosil qilish jarayonida texnologik jarayonlarni to'g'ri amalga oshirish va rostlash yo'li bilan bartaraf etiladi.

2.2. QOPLAMANING KIMYOVIY O'ZGARISHSIZ HOSIL BO'LISHI

Kimyoviy o'zgarishlarsiz o'tadigan qoplama hosil bo'lishi qaytar qoplamalar (termoplastik va eruvchan) hosil qiladi. Bunda qoplama materiali xossalari dastlabki qoplama hosil qiluvchilarning ko'pgina xossalariga mos keladi. Bular amorf va kristall tuzilishga ega bo'lgan quyidagi polimerlardir: vinil, akril, poliolefinlar, poliamidlar, quritadigan, pentaplast, sellyuloza efirlari va boshqalar. Bulardan tashqari, oligomerlardan ham foydalanilyapti: novolak tipidagi fenoloaldegidlar, shellak, kanifol, bitumlar.

Qoplama hosil qiluvchilarning kimyoviy tabiati, uning eruvchanligi, termoplastikligiga ko'ra eritmalar, suyuqlanmalar, suvli va organik dispersiyalar, aerodispersiyalardan (kukunli sistemalar) qoplamalar olinadi. Ko'p hollarda bu qoplamalar yaxshi mexanik va izolyasion xossalarga ega, biroq ular yuqori bo'lmagan adgezion mustahkamlikka ham ega bo'ladi.

YUzadagi energiya. Qattiq jismlar yuzasida Gibbs energiyasini soni bilan farqlanadi, qancha katta bo'lsa shuncha jism qattiq, yumshash harorati esa shuncha baland bo'ladi. Umuman olganda barcha qattiq jismlar ikki guruhga bo'linadi: past va baland yuza energiyasiga. Birinchi guruhga yuza energiyasi 500 mDj/m^2 moddalar: metallar va ularni oksidlari, nitridlar, sulfidlar, shisha, kvars, olmos va boshqalar kiradi. Past energiyaga ega bo'lgan yuzalarga esa 500 mDj/m^2 dan past bo'lgan, plastmassalar, teri, qog'oz, yog'och, organik quyi molekulali birikmalar kiradi.

Qattiq jismlarni yuza energiyasini parchalanish energiyasi yoki uzilish kuchlanishi (Grifits metodi), «nulli» emaklash metodi (Tamman metodi), yuzani turli xil suyuqliklar bilan namlash metodi (Zisman metodi) orqali aniqlash mumkin. Oxirgi metod polimerlarni yuza energiyasini aniqlashda keng qoʻllanilmokda. Bu vaziyatda yuza energiyasini baxolashdagi kriteriyasi qilib *kritik yuzani tortilish namlanishi* σ_{kr} , son jihatdan suyuqlikni yuza tortilishi σ_j , qattiq jism yuzasidan butunlay oqib tushishi hisoblanadi. Bu qiymatni sos $O=f(\sigma_j)$ dan sos $O=1$ gacha.

Aniqlash uchun bir gomologik qatordagi organik birikmalarli bir qancha suyuqliklardan foydalaniladi, masalan, yuza tortilish qiymatlari turlicha boʻlgan alkanlar.

Quyida bir kator qattiq jismlarni σ_{kr} (mDj/m²da) kiymatlari keltirilgan.

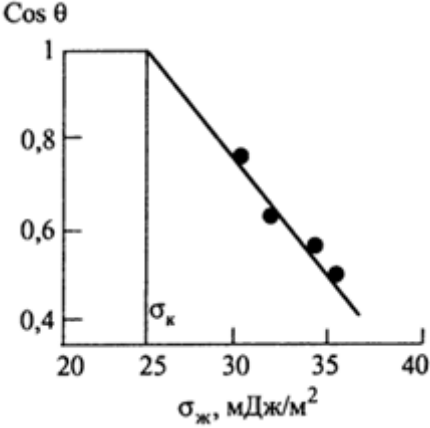
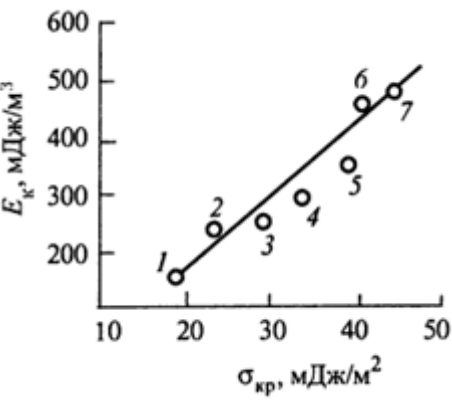
Olmos	11400
Temir	3960
Alyuminiy	1910
Rux	860
Kvars shisha	740
Polimer	18-45
YOgoch	44-50

σ_{kr} qiymati Zisman metodi orqali aniqlangan, boshqa xollarda eritma orqali.

σ_{kr} bilan moddaning zichlik kogeziya energiyasini E_k oʻzaro bogʻliqlik mavjud; polimerlarda esa bu holat toʻgʻri chiziqli xarakterga ega. (rasm 4.4). SHu bilan birga σ_{kr} bilan ayrim amorf polimerlar erish parametrlari orasida toʻgʻri bogʻliqlik mavjud.

Substrat oʻrniga xizmat qiladigan qattiq jismlarni yuza Gibbs energiyasi, koʻp holatlarda namlanish, oqib tushish, adgezion mustahkamlik va boshqalar kabi xossalarni aniqlaydi. Har qanday suyuqlikning substratni qancha yaxshi namlantirsa, shuncha uning yuza energiyasi baland boʻladi, yaʼni σ_{kr} bilan σ_j ning

orasidagi qiymatga bog‘liq. YUza energiyasi, gidrofil va gidrofob xossalarni bosqichlari kabi modifikatsiya yo‘li bilan o‘zgartirish mumkin. SHisha va metallarni σ_{kr} yo‘nalishini o‘zgartirish maqsadida alkil- va viniltrioklorid va etoksisilan, metakril kislotasini xromoksisloridlari bilan qayta ishlanadi. Metallarni oksidlantiriladi, fosfatlantiriladi, azotlantiriladi, silitsirlanadi; quyi molekulyar moddalarni adsorbsiya qilish, polimerlar bilan qoplash va boshqa organik va noorganik birikmalar yordamida tabiati o‘zgartiriladi.

	
10-rasm. Suyuqliklar bilan namlanishi orqali qattiq jismning yuza kritik taranglashishini aniqlash.	11-rasm. Kogeziya energiyasi zichligi E_k ning yuza kritik taranglashishini bog‘liqligi. 1-polietilenteroftoretillen;2- polidimetilsiloksan; 3- polietilen;4- polistirol;5-polimetilmetakrilat; 6-polivinilxlorid;7-epoksipolimer.

Qattiq yuzani suyuq lok-bo‘yoq materiallar bilan namlash.

Qattiq yuzani suyuq lok-bo‘yoq materiallar bilan namlash qoplama hosil qilishning asosiy shartlaridan biridir. Namlanishni turli fazodagi jismning chegaralaridagi bog‘liqlik deb qarash mumkin: qattiq jism-suyuqlik-gaz yoki qattiq jism – suyuqlik-suyuqlik. U yuzadan adsorbsion gaz va suvni siqib chiqarishga bog‘liq.

Kinetik rejimda namlanish suyuqlikni qattiq yuzada oqishi tushuniladi. Namlanish va oqish yuzadagi Gibbs energiyasi kamayishi natijasida o‘zi sodir bo‘ladigan jarayondir.

Lok-bo'yoq material substratni qanchalik yaxshi namlashi va oqishi ko'p holatda uning tashqi ko'rinishiga, tekisligiga, adgezion mustaxkamligiga va qoplamaning himoyalaniish qobilyatiga bevosita bog'liq.

2.3. KIMYOVIY O'ZGARISHLAR NATIJASIDA QOPLAMA HOSIL BO'LISHI

Qoplama hosil bo'lishining bu turi substratdagi yupqa qatlamda monomerlar yoki oligomerlar bilan kimyoviy reaksiyalar o'tkazilishini nazarda tutadi. Buning natijasida chiziqsimon, tarmoqlangan yoki fazoviy tarmoqlangan polimerlar hosil bo'ladi. Fazoviy (uch o'lchovli) strukturali qoplamalarni quritadigan o'tirib qolgan-monomerlar o'zaro ta'siri natijasida to'g'ridan-to'g'ri olish yoki dastlab shakllangan ochiq zanjirli chiziqsimon yoki tarmoqlangan makromolekulalarni choklash yo'li (tikilish) bilan olish eng ko'p ahamiyat kasb etadi. Polimerlar gomopolimerlanish reaksiyasi, sopolimerlanish (shu jumladan blok va payvandlangan), polikondensatsiya, tuz hosil bo'lishi yoki bir necha reaksiyalarni bir vaqtda amalga oshishi natijasida hosil bo'lishi mumkin.

Qoplama hosil bo'lishi tezligi dastlabki qoplama hosil qiluvchilarning molekulyar massasi, ularning reaksiyaga moyilligi, solishtirma funksionalligi, tezlatuvchi (katalizlovchi va initsirlovchi) agentlarga bog'liq. YUppqa qatlamda reaksiya o'tishi o'ziga xosliklarga ega:

1) qoplamaning solishtirma yuzasi kattaligi tufayli komponentlarning uchuvchanligi, buni ayniqsa bug' bosimi yuqori bo'lgan monomerlarni shlatishda hisobga olish zarur;

2) tashqi muhit kuchli ta'sir qiladi, ayniqsa kislorod va havo tarkibidagi suv, u ijobiy ham salbiy ham bo'lishi mumkin;

3) substrat yuzasi katalitik yoki ingibirlik ta'sir qilishi mumkin.

Qoplamalar shakllanishi davomiyligi hamma holatlarda kimyoviy reaksiya borishi tezligi bilan anikdanadi, ularning xossalari esa jarayon tugallanishi darajasi bilan aniqlanadi.

Bunda olinadigan qoplamalarning adgezion mustahkamligi, qoidaga ko'ra, yuqori bo'ladi.

Lok-bo'yoq materiallarining qoplama hosil qilishidagi reaksiyon moyilligi va uni sakdash sharoitidagi turg'unligi o'rtasida bir oz ziddiyat mavjud. LBM qotishiga reaksiyon moyilligi uni substratdagi qoplama holatida qanchalik teng darajada bo'lsa, uni massada (sakdashda) joylashganida ham shunday bo'ladi. Bu holatdan turlicha yo'llar bilan chiqiladi:

1. Qoplama hosil bo'lishi agenti sifatida tashqi muhit komponentlaridan foydalanish. Masalan, o'simlik yog'lari va alkidlarning havodagi kislorod va poliuretan oligomerlarining havodagi suv ta'sirida qotishi. Bunda bitta materialda massada saqlashda turg'unlikka erishiladi hamda uni yupqa qatlamda qotishiga moyilligiga erishiladi.

2. Reaksiyon moyilligi komponentlarni aralashtirgandan so'ng namoyon bo'luvchi ikki va ko'p upakovkali sostavdagi LBM dan foydalanish (epoksid va poliefir loklar va bo'yoqlar, ko'pchilik poliuretan sostavlar va b.).

3. Qoplamalar shakllanishida energetik ta'sirlardan foydalanish — qizdirish, UB va radiatsion nurlantirish, elektr toki o'tkazish va boshqa LBM saqlanishida ularning ta'siridan foydalanilmaydi.

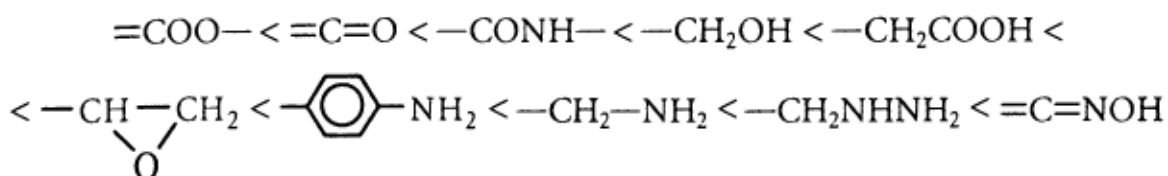
Qoplama hosil bo'lishi jarayonini amalga oshirish sharoitidan kat'iy nazar doimo uni tezlatish va minimal energetik xarajatlar qilishga intiladilar.

Suv ostida bo'yash. Suv ostida bo'yash eng qiyin bo'yash hisoblanadi. Ko'pincha havoda bo'yash uchun ishlatiladigan bo'yoqlar suv ostida bo'yashga qo'llanilmaydi. Ko'pgina substraktlar (metall, shisha, keramika va xokozalar) namlanish burchagi 90°S dan yuqori, ba'zida $150\text{--}170^{\circ}\text{S}$ ga etadi. Gidrofobil substrakt va suv energiyasi bog'liqligi juda yuqori lok-bo'yoq materiallariga nisbatan namlanish va suvni siqib chiqarish xususiyati faqat lok-bo'yoq mahsuloti adgeziyasi W_a^{LKM} bo'lganida qattiq yuzada adgeziyasi $W^{\text{H}_2\text{O}}$:

$$W_a^{\text{LKM}} \geq W^{\text{H}_2\text{O}}$$

Qisqacha qilib aytganda gidrofobil yuzadan faqatgina shunday suyuqliklar bilan suv siqib chiqariladi, suv molekulasini energiyasi boshqa suyuqlik energiyasidan kichik bo'lganda. (Bo'yoqlar suvda erimasligi lozim).

Kimyoviy birikmalar bilan suvni funksional guruhlarini energiya bog'liqligi quyidagicha ko'payadi:



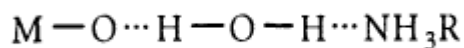
Suv osti materiallarni bo'yashni 2 usuli mavjud:

1. Bir qancha qutbli funksional guruhlariga ega bo'lgan yupqa parda hosil qiluvchilardan (oligomer) foydalanish.
2. Lok-bo'yoq materiallarning tarkibiga yupqa parda hosil qiluvchilar bilan suvni bog'liqlik energiyasini ko'taradigan moddalar qo'shish, ya'ni sistemani gidrofilizatsiya qilishni ta'minlash.

Bunday modifikatsirlovchi moddalar bir vaqtni o'zida qotiruvchi, plastifikator, lok-bo'yoq materiallarni qayishqoqligini na'zorat qiluvchi vazifasini bajaradi.

Suv bilan vodorod bog'ini hosil qiladigan (poliuretan, poliamid, tuyinmagan poliefirlar, ayrim aminlar va boshqalar) yupqa parda hosil qiluvchilar yoki bo'yoqlarni modifikatsirlovchi komponentlarini qo'llash orqali suv bilan bevosita aloqada bo'lgan yoki suv ostida xam qo'llash imkonini beradigan materiallar, qattiq yuzada namlanish burchagi 30-80°S (rasm 4.7)ni tashkil qiladigan material olish mumkin.

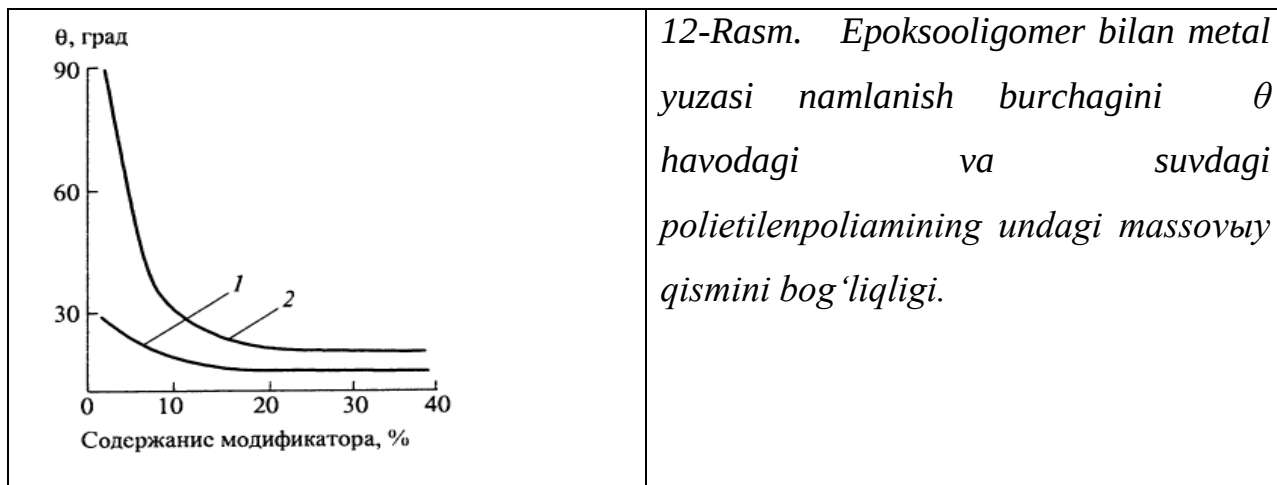
Gidrofil substrat bilan suvni energiyasini yuqoriligini inobatga olgan holda, yupqa parda hosil bo'lishi suvning monomolekulyar qavati yordamida boradi va substrat va bo'yoqning kutbli komponentlari bilan quyidagi sxema bo'yicha bo'ladi:



Bo'yoqlarni bo'yalishi qobilyati gidrofil yuzani (shisha , metall) suvda θ burchak ostida namlanishi bilan baxolanadi, hamda suvni siqib chiqarish koeffitsienti S bo'yicha. Eng yaxshi materiallar θ burchagi 40° ; S esa 100% teng bo'lgan materiallar hisoblanadi.

Harorat ko'tarilishi bilan namlanish xam yaxshilanadi, shunda yuzadan suvni siqib chiqarish xam tezlashadi.

Suvning sho'rliqi bo'yoqni surtilishiga katta ta'sir ko'rsatmaydi. Suv ostida bo'yash uchun mo'ljallangan bo'yoqlar zichligi suvning zichligidan baland bo'lishi va suv ostida qotish qobilyatiga ega bo'lishi kerak. Asosan qoplama hosil qiluvchi oligomerlar asosidagi va tarkibida erituvchilar bo'lmagan bo'yoqlar qo'llaniladi.



Tarkibida epoksid, poliefir va poliakrilat bo'lgan, polimerizatsiya va qo'shilish reaksiyalari kechish natijasida qotadigan suvni siqib chiqaradigan lok-bo'yoqlar va kleylar ishlab chiqarilgan. Masalan emal EP-451 «Subkor» (AO «NPF Pigment»), kompozitsiya «Enmok», kley «Sprut -9M», «VAK-MB» va boshqalar. Bu kabilarni qo'llash turli xil muammolarni xal qilish imkonini beradi: suv osti kemalarini ko'shimcha ishlovsiz ta'mirlash, o'zgaruvchan va suv osti muhitida metal va temir beton konstruksiyalarni korroziyadan saqlash, suv ostidan o'tadigan quvur va kabellarni ta'mirli bo'yash va boshqalar. Asosiy e'tiborni dengiz kemalarini bo'yash talab qiladi.

2.4. KIMYOVIY O'ZGARISHLARSIZ QOPLAMA HOSIL BO'LISHI

Kimyoviy o'zgarishlarsiz o'tadigan qoplama hosil bo'lishi (bunda bo'lsa faqat fizik jarayonlar hisobiga shakllanadi) qaytar qoplamalar (termoplastik va eruvchan) hosil qiladi. Bunda qoplama materiali xossalari dastlabki qoplama hosil qiluvchilarning ko'pgina xossalariiga mos keladi. Bular amorf va kristall tuzilishga ega bo'lgan quyidagi polimerlardir: vinil, akril, poliolefinlar, poliamidlar, pcuritadigan yog'torolefinlar, pentaplast, sellyuloza efirlari va boshqalar. Bulardan tashqari, oligomerlardan ham foydalanilyapti: novolak tipidagi fenoloaldegidlar, shellak, kanifol, bitumlar.

Qoplama hosil qiluvchilarning kimyoviy tabiati, uning eruvchanligi, termoplastikligiga ko'ra eritmalar, suyuqlanmalar, suvli va organik dispersiyalar, aerodispersiyalardan (kukunli sistemalar) qoplamalar olinadi. Ko'p hollarda bu qoplamalar yaxshi mexanik va izolyasion xossalarga ega, biroq ular yuqori bo'lmagan adgezion mustahkamlikka ham ega bo'ladi.

Qoplama shakllanishi davrida kukunli qoplama hosil qiluvchilarning singuvchanligi IK-nurlar uchun tezlik bilan boradi. Pigmentlangan qoplamalarning optik xarakteristikasi aynisa aks ettirish qobiliyati, pigmentning turiga qarab o'zgarishi mumkin.

Bu nurli isistishda qoplama shakllanishiga ta'sir ko'rstadi. Qoplama nurli energiyani ma'lum qismini yutadi va aks ettirgani sababli enargiyaning qolgan katta qismi substratga tushadi. SHu erdan spektral xarakteristikalarni o'zgartirib, IK-nurlatgichning va LBMIlarning optik xossalari substratning va qoplamaning mos keluvchi isishini vujudga keltirishi mumkin, substrat yoki substrat va qoplama bir vaqtning o'zida tarqatayotgan nurli energiyani qo'llashga asoslangan. Amaliyotda asosan ikkinchi va uchinchi variantlar qo'llaniladi.

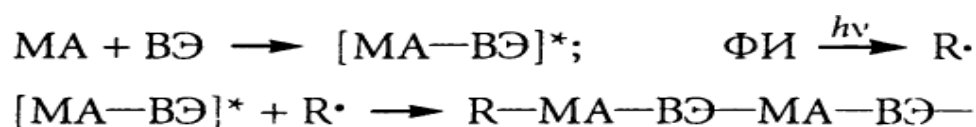
Birinchi holatda samaradorlikni qoplama qattiqligi va substrat isishi tempiga qarab baholash. Ikkinchi holatda-kukunning yorug'lik o'tkazishiga qarab. Och nurlanishning tarqalishiga nisbatan yuqori.

Bu kukun bo'yoqlar asosidagi qoplamalar shakllanish tezligida namoyon bo'layapti. Nurlanish turidan qat'iy nazar issiqlik uzatish tezligi va quritish tezligi qoplama tarkibiga issiqlik o'tkazuvchi pigment va to'ldiruvchilarni kiritganda ortib boradi, ayniqsa metall kukunlari rux va boshqalar.

Texnik nuqtai nazardan (pastroq harorat, ekspluatatsiya qulayligi) qoplamalarni qotirishda to'q nurlatgichlar eng yaxshi hisoblansada, biroq qoplama hosil bo'lish tezligi bo'yicha och nurlatgichlar yaxshi hisoblanadi.

IK-qotirgichlarda qoplamalarga boshqa omillar xam ta'sir etadi: substrat materialining massasi va fizik-issiqlik o'tkazuvchanlik xossalari, nurlatgich quvvati, uning bo'yalgan sirt yuza orasidagi masofasi va boshqa katta issiqlik uzatishga ega qalin devorli substratlarda, kichiq issiqlik o'tkazuvchi yupqa devorli substratlarga nisbatan qoplamalar sekinroq shakllanadi

Kompozitsiyalarni qotirish jarayoni (R^+) radikallar orqali initsirlanadigan qo'shbog'li gomopolimerlanish mexanizmi bo'yicha boradi, ular (FI) fotoinitsiatorlari parchalanishida hosil bo'ladi. SHunday vinil-maleinat tizimlari uchun maleinat (MA) va vinil (VE) orasidagi qo'shbog'li donor-akseptorlik kompleksi hosil bo'lib, polimerlanish reaksiyasi quyidagicha boradi:



Fotoqotirishning farqlovchi o'ziga xosligi nisbatan past haroratlarda (100-120°S) jarayonning yuqori tezligidir (1-2 min). Bu haroratga chidamli va chidamsiz substratlarni (eg'och, eg'ochli materiallar, plastmassalar va b.) qoplashda, minimal energetik xarajatlar sarflash imkonini beradi.

Qoplamalar olish texnologik jarayoni uch bosqichni o'z ichiga oladi: 1) kukun materialni yuzaga sepish; 2) IK-nur ta'sirida uning 100-120° S haroratda 30 – 120 s davomida suyulishi; 3) fotoqotishi (qurish). Bu usul eg'ochli materiallarni bo'yashda – DSP, DVP plitalari, birinchi navbatda haroratga chidamli va

chidamsiz elementlari bo'lgan elektrodvigatel va boshqa buyumlar korpuslarini bo'yashda qo'llaniladi.

Kukun va suyuq lok-bo'yoq materiallari asosidagi qoplamalar ko'rishi jarayonini tezlatish – materiallar tejash va mexnat unumdorligini oshirishning muhim omilidir. Bu masala tezkor qotuvchi materiallar yaratish orqali (yangi qoplama hosil qiluvchi moddalar sintez qilish, samaraliroq katalizator va tezlashtiruvchi sistemalar va boshqalardan foydalanish) va qoplamalar texnologiyasini takomillashtirish vositasida xal qilinishi mumkin (yangi usullar va jihozlarni o'zlashtirish, qotish jarayonini yunalishli boshqarish).

2.5. LOK VA BO'YOQ MATERIALLARIDAN QOPLAMA HOSIL QILISH TEXNOLOGIYASI

2.5.1. CHO'TKA BILAN LOK VA BO'YOQLARNI BUYUM YUZASIGA SURTISH
Surkovchi cho'tka yordamida LBM larni buyum yuzasiga yotqizish usuli ming yillik tarixga ega. Buyum yuzasiga yotqiziladigan lok yoki bo'yoq qatlamining qalinligi cho'tkaning surtish holatiga bog'liq, masalan, agar cho'tkani vertikal holatda ushlab yuza bo'yaladigan bo'lsa, yuzadagi bosim katta va qatlam qalinligi kichik bo'ladi. Ammo, bo'yaladigan yuza va cho'tka orasidagi burchak 50-60° ni tashkil etganda, hosil bo'ladigan qatlamning qalinligi bir xil va silliq bo'ladi.

Cho'tka - bu kichik rezervuar bo'lib, unga lok va bo'yoq mahsulotlari kiradi va u siqilganda bo'yaladigan yuzaga yotqiziladi.

Agar bo'yaladigan yuza katta bo'lsa, kengligi 12sm gacha bo'lgan cho'tkalardan yoki diametri 4-8sm. ni tashkil etadigan yumaloq cho'tkalardan foydalaniladi. Cho'tkalardan qo'llashdan asosiy maqsad - bo'yaladigan yuzaga LBM larini "kiritishdan" iborat. Faqatgina cho'tka bilan nitrolokni gazlamaga chuqurroq singdirish mumkin.

Katta yuzalarni bo'yashda qo'y terisidan yoki porolondan tayyorlangan valiklardan foydalaniladi. Valikdan foydalanilganda bo'yoq bir tekis yoyiladi va cho'tkaga nisbatan 2-3 marta tezroq ish bajariladi.

Sanoatda cho'tka yoki valiklardan foydalanish samarali emasligi uchun sanoat mahsulotlarini bo'yash uchun buyumni lok yoki bo'yoqka botirib olish ya'ni

sho'ng'itish usulidan foydalaniladi. Ushbu usulning mohiyati shundaki, buyum LBM-lari bilan to'ldirilgan vannaga botirib olinadi, bo'yoq yoki lokning ortiqcha miqdori buyumdan vannaga oqib tushadi va buyum quritishga uzatiladi. Ammo hosil bo'lgan qoplamaning sifati unchalik yuqori bo'lmaydi. Buyumning yuqori qismiga nisbatan pastki qismlarida qoplama qalinroq bo'ladi. Buning asosiy sababi shundaki, eritgich bug'lanib turganda LBM larining qovushqoqligi oshib borib, oquvchanligi keskin pasayadi.

Bo'yalgan buyumdagi ushbu nuqsonning paydo bo'lish sababini olimlar ko'p izlaganlar.

Tez qotib qoladigan emaldan bir ozgina bankaga solib, uni chayqaymiz, bunda banka devorlari yaxshilab ho'llanadi va bankani ochib qoldiramiz. Bir oz vaqt o'tgandan so'ng devordagi emal banka tubiga oqib tushadi. SHu bankani yana chayqatib, so'ngra og'zini yopib qo'yamiz. Banka devoridagi emal qatlami bir xil qalinlikka ega bo'ladi, tubining qalinligi esa yupqaroq bo'ladi.

Ushbu ikkala hayotiy tajribadan asosiy xulosa shuki, yopiq bankada eritgich bug'lanmaydi, uning bug'lari konsentratsiyasi yuqori bo'ladi. SHuning uchun emal qurimay oquvchanligini saqlab qolishi mumkin. Ochiq bankadan esa eritgich bug'lanib chiqqach, bug'larning konsentratsiyasi nihoyatda kichik bo'ladi, plyonkadan eritgich tez bug'lanib chiqqadi va devordagi emal oqishga ulgurmaydi. Demak, bundan shunday xulosa kelib chiqadiki, bo'yalgan yuzaga eritgich bug'larining ma'lum bir konsentratsiyasini paydo qilish yo'li bilan qoplama qalinligi va uni yuzadan oqishini rostlash mumkin bo'ladi. Odatda, ushbu bo'yash usuliga, "buyumni botirib, uni eritgich bug'lari konsentratsiyasiga saqlash" usuli deyiladi.

Ushbu usulning asosiy kamchilligi shundan iboratki, bu usulda yuqori gabaritli buyumlarni, masalan, kombayn kuzovini, chigitni ekadigan mashina va qurilmalarni bo'yashni iloji yo'q. Ushbu buyumlarni bo'yash uchun lok yoki bo'yoq bir nechta purkab beruvchi forsunkalar yordamida buyum yuzalariga

yotqiziladi, so'ng buyum yopiq kameraga - tunelga uzatiladi. Tunnelda esa eritgich bug'larining ma'lum konsentratsiyasi yaratiladi va rostlanadi.

Kichik metall buyumlar - tugmalar, changaklar va boshqalarni bo'yash uchun ularni LBM-lariga botirib olish usulidan foydalanilmaydi, chunki ular o'zaro yopishib qolishlari mumkin. Buning uchun maxsus barabandan foydalanishadi. Barabanga LBM-larining hisoblab chiqilgan ma'lum miqdori solinadi va u 1-2 soat aylanadi, so'ngra tugmachalar maxsus to'rga to'qiladi va quritiladi. Ushbu usulning afzalligi shundaki, bitta barabanda turli mayda-mayda buyumlarni bo'yash mumkin. Ammo uning kamchilligi shundaki, bo'yash sifati yuqori bo'lmaydi.

2.5.2. BUYUMLARNI PNEVMATIK USULDA BO'YASH

Oxirgi yillarda sanoat buyumlarini bo'yash uchun havo bilan purkash usulidan (pnevmatik usul) keng qo'llanilyapti. Mashinasozlik sanoatida qo'llaniladigan va ishlab chiqariladigan LBM-larining qariyb 70% pnevmatik usulda etkaziladi. Buning uchun bo'yoq tuzatgichlardan qo'llaniladi. Bo'yoq tuzatgichning ishlash prinsipi oddiy bo'lib, siqilgan havo oqimi LBM-i bilan aralashtiriladi, uni mayda-mayda tomchilarga maydalab, bo'yaladigan yuzaga purkab yotqiziladi. Bunda tomchilar yuzaga yoyilib yaxlit va yupqa plyonkani hosil qiladi. Bitta bo'yoq tuzatgich yordamida uning konsentratsiyasiga qarab soatiga (10-25) m² yuzani bo'yash mumkin. Ushbu usulda samolyotlar, avtobuslar, tikuvchilik mashinalari, chang yutgichlar va boshka turli o'lcham va shaklga ega bo'lgan buyumlar bo'yaladi.

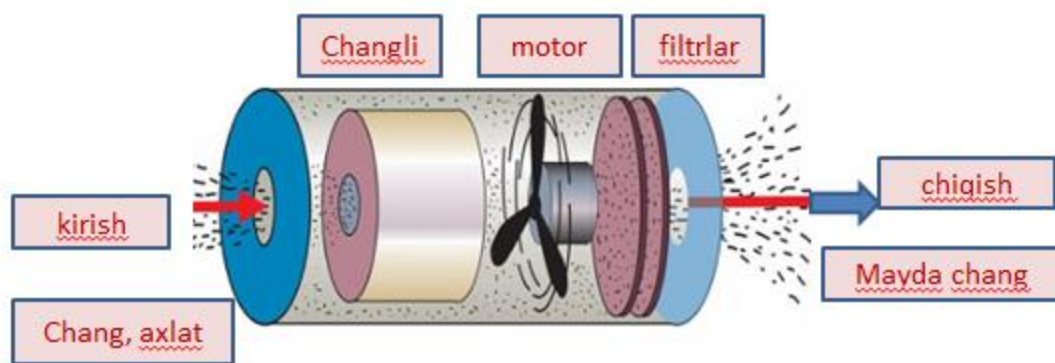
Ushbu usul sanoatda keng qo'llanilsada, biroq u kamchiliklardan xoli emas, masalan, lok yoki bo'yoqni buyum yuzasiga yotqizish vaqtida, bo'yaladigan yuzadan havo oqimi teskari harakatlanadi, natijada LBM-larining bir qismi isrof bo'lib, havo va erituvchi bug'laridan tarkib topgan tuman hosil bo'ladi va panjara va to'rsimon detallarni bo'yashda LBM-lari ko'proq isrof bo'ladi, hamda agar bir marta lok yoki bo'yoq buyum yuzasiga yotqizilsa, hosil bo'lgan qoplama plyonkaning qalinligi nihoyatda yupqa bo'lib qoladi.

“Polimerlar fizikasi va kimyosi” kursidan ma’lumki, polimer eritmalarining qovushqoqligi va sirtining tarangligi haroratga bog‘liq: harorat oshgan sari qovushqoqlik va sirt tarangligi pasayadi. Polimer eritmalarining mana shu ikkala xususiyatidan foydalanib, olimlar LBM- larini yuzaga yotqizishning nihoyatda samarali usulini, ya’ni pnevmatik purkab plyonkani yotqizish va quritish usulini yaratdilar.

Harorati 90°S ni tashkil qilgan LBM-lari bo‘yoq tuzatgichga uzatiladi. Uni sepish harorati 20°S ni tashkil etgan buyum yuzasiga yotqiziladi.

Ushbu usulning asosiy afzalligi shundan iboratki, birinchidan, bo‘yashda yuqori qovushqoq LBM-laridan foydalanish imkonini beradi, ikkinchidan, bir marta yotqizilganda hosil bo‘lgan qoplama plyonkaning qalinligi pnevmatik usulda quritilmasdan olingan plyonkaning qalinligiga nisbatan (20-30)% ga katta bo‘ladi, uchunchidan, LBM-larini eritishga ishlatiladigan eritgich miqdori (30-40) % ga kamayadi. AMMO hisob-kitoblar shuni ko‘rsatadiki, ushbu usulning afzalliklariga karamasdan, LBM-larining yo‘qotilishi yuqoriligicha qoladi. Siqilgan havodan foydalanish yo‘li bilan ushbu isrofni kamaytirishning iloji yo‘q.

Energiyaning bir turidan ikkinchi turiga aylanish prinsipidan foydalanish yo‘li bilan ham suyuq LBM-larini purkashning samarali usulini yaratish mumkin. Buning uchun materialning o‘zida energiya zahirasini yaratish kerak bo‘ladi, ya’ni avvalo uni 10-20 MPa bosimda siqib, so‘ng bir lahzada bosimni atmosfera bosimigacha tushirish kerak bo‘ladi. Bunda LBM-lari oqimi kichrayib, yorqin “fakel” hosil qiladi. Purkash samardorligini esa materialni siqish bilan birga uni isitish yo‘li bilan yanada oshirish mumkin. Hosil bo‘lgan “fakel” ni bo‘yaladigan yuzaga aniq yo‘naltirish maqsadida maxsus teshikchali pistolet tuzatgichdan foydalaniladi (13-rasm).



13- rasm. Maxsus teshikchali pistolet.

Pistoletdan LBM-lari katta bosim ostida kengaytirilgan kamera 3 ga yoʻnaltiriladi va undan yumaloq teshik 4 orqali boʻyaladigan yuzaga yotqiziladi.

LBM-ni havosiz purkashda tuman hosil boʻlishini minimumga etkazish mumkin. Qoplamaning qalinligi pnevmatik usulda hosil qilingan qoplamaning qalinligidan taxminan 1,5-2,0 baravar oshadi. Ushbu usulda poliuretan, perxlorvinil, akril va boshqa LBM-larini boʻyaladigan yuzaga etkazish mumkin.

2.5.3. BUYUMNI AEROZOL USULIDA BOʻYASH

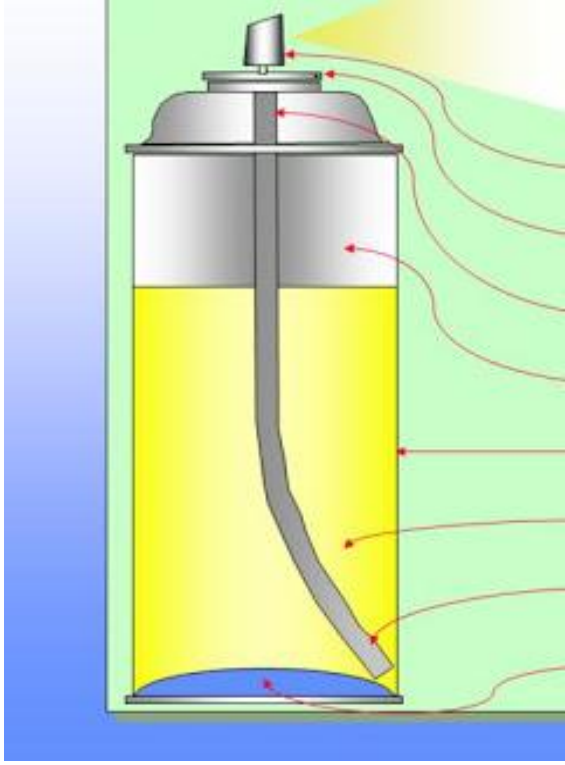
Havosiz boʻyash usulining turlaridan biri aerozol usuli hisoblanadi. Ushbu usuldan, odatda, qayta tiklash va boʻyashdan oldin qoʻllaniladi. Masalan, muzlatgich yoki yuvish mashinalari, velosiped yoki oshxona boʻyatgichi yoʻqolgan joylarni qaytadan boʻyash kerak boʻlganda sekin bugʻlanadigan emallar (alkidli, yogʻli va boshqa) dan foydalanib, choʻtka bilan boʻyash mumkin. Tez bugʻlanuvchan materiallar (nitrotsellyuloza, akril, perxlorvinil vz boshqa)dan qoʻllanilganda choʻtkadan foydanilmaydi, chunki bir tekis qoplama hosil qilish qiyin.

Bunday holatlarda aerozolli boʻyash usulidan foydalaniladi. Ushbu usulning prinsipi shundan iboratki, past haroratlarda qaynaydigan suyuqliklarni LBM-lariga qoʻshib, birdaniga bosimii oʻzgartirganda, bugʻlanadi va materialni changlatib

aerozol holatga keltiriladi. Buning uchun aerozol ballonidan qoʻllaniladi (12.6-rasm).

Aerozol balloniga LBM-lari va changlanadigan moddaning (uni propellent deyiladi) qorishmasi boʻladi. Qorishma ustida propellent bugʻlari mavjud boʻlib, qorishma sirtini doimiy bosim ostida ushlab turadi. Tugmachani bosganda, klapan ochilib bosim ostidagi suyuqlik soploga kiradi. Mana shu paytda hosil boʻlgan bosimlar farqi ostida va propellentni bugʻlanishi tufayli LBM-lari changlanib aerozol oqimini hosil qiladi.

Propellentlar sifatada, odatda, freonlar (metan yoki propanning ftor hosilalari) dan qoʻllaniladi. Ular zaharsiz, hidsiz va yonmaydigan moddalardir. Freonlardan foydalanish uchun quyidagi 2ta shart bajarilishi kerak: birinchidan, propellent kichik qaynash harorati (10°C dan oshmaydigan) ga ega boʻlishi kerak; ikkinchidan, uning toʻyingan bugʻlarining bosimi (0,25-0,35) MPa ni tashkil etishi kerak.

Aerozol balloni konstruksiyasi		
	1-Nasadka	
	2-belgisi	
	3-klapan	
	4- yonilgʻi vositasi	
	5- adgeziv	
	6- aktivator va erituvchi	
	7-yuk koʻtarish naychasi	
	8- partiyaning raqami	
	14-rasm.	Aerozol ballonining konstruksiyasi

1- ishga tushuruvchi tutmacha; 2- lok bo‘yoq materiallarini chiqaruvchi klapan; 3- freon bug‘lari; 4- lok bo‘yoq materialini etkazib beruvchi naycha, 5- lok bo‘yoq materiali va freon qorishmasi, 6- qobiq.

Freonlar bilan melamin va mochevina aldegidli, poliakrilatli va nitrotsellyulozali LBM-lari yaxshi mos keladi.

Sanoatda ushbu maqsadlar uchun qo‘llaniladigan ballonlarning hajmi (0,5-1.0) litrni tashkil etishi mumkin. Sig‘imi 0,6 litr ga teng bo‘lgan bitta ballon bilan qatlam qalinligi 15 mkm ga teng 2 m² yuzani bo‘yash mumkin.

2.5.4. ELEKTR MAYDONIDA BO‘YASH

Havosiz purkashda ham, pnevmatik usulda ham, LBM-larining ma‘lum bir qismi isrof bo‘ladi, ya‘ni lok-bo‘yoq “fakeli“ bo‘yaladigan yuzaga yetib bormaydi. Ularni bir tomonga yo‘naltirib, bo‘yaladigan yuzaga yotqizish usuli, katta amaliy ahamiyatga ega. Buning uchun elektr maydonida bo‘yash usulidan foydalaniladi.

Ma‘lumki, zaryadlangan zarrachalar o‘zgaras (doimiy) elektr maydoni ta‘sir etuvchi kuch yo‘nalishiga qarab, teskari zaryadlangan elektrod tomon harakatlanadi.

Agar LBM-i tomchisini (solishtirma hajmiy elektr qarshiligi $\rho_v=(10^4-10^5)$ Om*m va dielektrik sindiruvchanligi $\varepsilon=6-10$) manfiy zaryadlasak u elektr maydoniga tushganda, musbat zaryadlangan yuza tomon harakatlanadi. Ushbu prinsip elektr maydonida bo‘yash usulining asosi (negizi) ni tashkil etadi.

YUzani bo‘yash uchun bo‘yoq tuzatgich yuqori (80-120 kV) kuchlanishli tok manbaining manfiy qutbiga ulanadi. LBM-li bo‘yoq tuzatgichning qirrasiga kirganda, manfiy zaryadlanadi va elektr kuchlari ta‘sirida bo‘yoq tomchilari buyum tomon (u musbat zaryadlangan elektrod funksiyasini bajaradi) harakatlanadi va buyum yuzasiga cho‘kadi. Natijada buyum yuzasiga lok yoki bo‘yoq qoplamasining plyonkasi hosil bo‘ladi. Plyonkaning qalinligi bir xil bo‘lib, sifati pnevmatik usulda olingan plyonkaning sifatiga qaraganda yaxshi bo‘ladi.

Purkash qurilmasi 2 xil bo'lishi mumkin.

1. Mexanik purkash qurilmalari.
2. Pnevmatik purkash qurilmalari.

Mexanik purkash qurilmasi kosaga o'xshashdi va u (700-3500) ayl/daq. chastota bilan aylanadi. Kosa markazidan kelib tushadigan LBM-iga markazdan qochma kuchlar ta'sir etib, uni markazdan chetlarga uloqtiradi, natijada lok yoki bo'yoq kichik tomchilar shaklida bo'yaladigan buyum tomon harakatlanadi.

Pnevmatik purkash qurilmasi mexanik purkash qurilmasidan farq qiladi. Pnevmatik purkash qurilmasida LBM-i kuchlanish ostida aylanib turuvchi kallakdan chiqadigan siqilgan havo bilan purkaladi. Natijada zaryadlangan zarrachalar bo'yaladigan pigment tomon harakatlanadi.

SHuni ham e'tibordan chetda qoldirmaslik kerakki, yuqori sifatli qoplama olish uchun LBM-lariga qo'shiladigan eritgichning tarkibi katta amaliy ahamiyatga ega. Masalan, pentaftalli emal tarkibiga eritgich sifatida saqlangan uayt-spirit ($\rho_t = 5,26 \cdot 10^{10} \text{ Om} \cdot \text{m}$ va $\varepsilon = 1,6$) ga alkamon qo'shilganda (sirt faol modda qo'shganda), elektr maydonida buyumni bo'yash sifatini oshiradi. Eritmalarning elektr xossalari bo'yash sifatiga kuchli ta'sir ko'rsatadi (2-jadval).

2-jadval

Eritgichlarning solishtirma hajmiy elaktr qarshiligi va dielektrik singdiruvchanligi ko'rsatgichlari

Eritgich	$\rho_v, \text{Om} \cdot \text{m}$	ε	Bo'yash sifati
Uayt-spirit	$5,26 \cdot 10^{10}$	1,6	Qoniqarsiz
Ksilol	$2,04 \cdot 10^8$	2,1	Qoniqarsiz
Butiladetat	$3,8 \cdot 10^6$	7,0	Qoniqarli
gIgilatsetat	$3,0 \cdot 10^5$	7,0	Qoniqarli
Atseton	$1,6 \cdot 10^3$	23,2	Qoniqarli

Epoksid qatronini ksilolda eritib elektr maydonda buyum yuzalariga yotqizilganda, bo'yash sifati unchalik yaxshi chiqmagan, ammo uning tarkibiga butilatsetatdan qo'shganda, elektr xossalari yaxshilanib, bo'yash sifati yanada

oshgan. YUqori kuchlanishli elektr maydonida bo'yash usulidan foydalanib, alkidli, melaminoalkidli, epoksidli, akrilli, perxlorvinilli, nitrotsellyulozali va boshqa materiallarni buyum yuzasiga yotqizish mumkin. Zavodlarda maxsus bo'yash sexlari mavjud bo'lib, ishlab chiqarilgan buyumlar bo'yash qurilmalari yordamida bo'yaladi.

Ta'mirlash ishlarini bajarishda panjarasimon va murakkab buyumlarni bo'yash uchun qo'lbola elektr tuzatgichlar ishlab chiqarilgan.

Elektr maydonida bo'yash usuli, iqtisodiy nuqtai nazardan samarali usullardan hisoblanadi. Masalan, pnevmatik usulda panjarasimon buyumlarni bo'yash uchun LBM-larining qariyb 80% isrof bo'ladi. Ammo ularni elektr maydonida bo'yashda, material isrofi bir necha foizni tashkil etishi mumkin. Ushbu usulning asosiy kamchiligi shundan iboratki, bunda ularning yuqori kuchlanishdan foydalanishdir.

Galvanik usulda metal qoplamalar olish texnologiyasi oddiy bo'lib, unda tuzning suvli eritmasi bilan to'ldirilgan vannada buyumni osib qo'yib, elektr toki beriladi va bir qancha daqiqadan so'ng nikel, xrom, rux, yoki boshqa metall qoplamasi bilan buyum qoplanadi. Ammo buyumda LBM-lari qoplamasini hosil qilish uchun elektr tokini o'zidan o'tkazuvchi suvda eruvchan LBM-ini hosil qilishi mumkin. Bunga javob bera oladigan materiallar, polielektrolitlardir.

Alyuminiyning qora rangda oksidlanishi ranglash anodlanishga tegishlidir. Qora rangga ikki bosqichda ega bo'linadi. Birinchidan, rangsiz plyonka elektrolitik usulda yotqiziladi, so'ngra tayyorlanma kislotalarning tuz eritmasiga joylashtiriladi. Kislota qarab, rang och guruchdan quyuq qora ranggacha bo'lishi mumkin.

Buyumni anodda bo'yash texnologiyasi. Polimerlarni ammiak, organik aminlar va kislotalar bilan neytrallashtirish yo'li bilan polielektrolitlarni hosil qilish mumkin. Muhitning ishqoriyligi yoki kislotaligini ko'rsatuvchi kattalik - bu muhitning vodorod ko'rsatkichi (pH) dir. pHning ma'lum bir qiymatida polielektrolitlar suvda erib, murakkab komplekslar hosil qiladi. Polimer ionlari

dissotsiyalanib musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalar hosil qiladi. Manfiy zaryadlangan polimer ionlar (ularga polimeranionlar deb ataladi) elektr maydoni kuch chiziqlari yo‘nalishiga qarab, anodga (ya’ni, bo‘yaladigan buyumga qarab), harakatlanadi. Anodga kelib to‘qnashganda o‘z zaryadini unga berib cho‘kadi va suvda erimaydigan plyonka hosil qiladi. Plyonkadan elektr osmos ta’sirida suv molekulalari siqib chiqariladi va natijada qattiq plyonka hosil qiladi. Bo‘yalgan buyum vannadaa chiqarib olinadi, yuviladi va yuqori haroratda quritiladi. Ushbu usulning asosiy afzalligi shundaki, hosil bo‘lgan qoplamaning qalinligi buyumning hamma joylari (qirralari, teshikchalar, oraliqlar)da bir xil bo‘ladi. Buning sababi shundaki, qoplama qalinligi oshgan sari, uning izolyasiyalash qobiliyati oshadi va elektr qo‘ndirish jarayoni oxiriga etadi. Hosil bo‘lgan qoplama plyonkaning qalinligi (15-20) mkm ni tashkil etadi va u (1-2) daqiqa davomida hosil bo‘ladi.

Anodga elektr qo‘ndirish yo‘li bilan bo‘yash usulidan sanoatda keng qo‘llaniladi. Bo‘yash usulining to‘liq avtomatlashtirilganligi tufayli tabiiy atrof-muhit kamroq ifloslanadi va LBM-larini tejash imkonini beradi. Qoplamaning antikorrozion xossalari yaxshilanadi.

Ushbu usulning asosiy kamchilligi shundaki, metal buyumlarda LBM- ining faqatgina bitta qatlamini etkazish mumkin.

2.5.5. BUYUMNI KATOD VA ANODDA BO‘YASH TEXNOLOGIYASI

Hozirgi paytda muhitning vodorod ko‘rsatkichi pHning ma’lum bir qiymatida suvda polikationlar hosil qiladigan suvda eruvchan polimerlar ham ishlab chiqarilyapti. Bo‘yaladigan buyum katod vazifasini bajaradi. Ushbu usulda katodda qo‘ndirish uchun ishlab chiqilgan gruntlaydigan tarkiblar buyumga yotqiziladi.

Ushbu usulda quvurlarning ichki yuzalari, kichik oraliqlar va hatto nihoyatda kichik diametrli naychalar LBM-lari bilan qoplanadi. Hosil bo‘lgan qoplama, plyonka yuvilib (180-200)°C da quritilgandan so‘ng, yuqori zichlikka ega bo‘lib, yaxshi adgeziyalanadi va uning himoyalash qobiliyati anodga qo‘ndirish usulida

olingan plyonkaga nisbatan 1,5-2,0 baravar ortiqdir. Katodda elektr qo'ndirish usulida antikorrozion grunt qoplama qilingan buyumlarning ishlatish davomiyligi anodga qo'ndirish usulidagiga nisbatan 2 yilga ko'pdir.

2.5.6. BUYUMGA KUKUNSIMON BO'YOQLARNI YOTQIZISH

Yuqorida suyuq LBM-laridan qoplama olish usullarini ko'rib chiqdik. Kukunsimon bo'yoqlarda esa eritgich yo'q, ammo suyuq LBM-lari tarkibiga kiruvchi barcha komponentlar (pigmentlar, to'ldirgichlar, qotirgichlar va boshqa) quruq bo'yoqlar tarkibida bor.

Quruq bo'yoqlarni buyumga yotqizishning quyidagi 3 ta usullari ishlab chiqilgan.

1. Muallaq qatlamda yotqizish.
2. Gaz alangasida yotqizish.
3. Elektr maydonida yotqizish.

Muallaq (soxta qaynash, mavhum qaynash) qatlamni hosil qilish uchun kukun tarkibidan havo yoki boshqa, gaz shunday bir tezlik bilan o'tkaziladiki, bunda kukun zarrachalari muallaq holatda bo'ladi, gaz bilan chiqib ketmaydi. Muallaq qatlamni mexanik usul (masalan, kuchli titrash, aralashtirish) da hosil qilish mumkin. Muallaq qatlamning hosil qilinish usuliga qarab, LBM-larini yotqizishning girdobli, titrash va tebranib girdoblanish usullari ishlab chiqilgan.

Mahsulot kukunlarini polimerning suyuqlanish haroratidan yuqoriroq haroratida saqlab, keyin muallaq qatlamda yotqizish yo'li bilan buyum bo'yaladi. Kukunlar buyum yuzasiga tekkanda, suyuqlanadi va yopishib olib yaxlit tekis qoplama hosil bo'ladi. So'ng, buyum kameradan chiqarib olinadi, qoplama yaxshiroq shakllanishi uchun kerakli haroratda isitiladi.

Elektr maydonida buyumga kukunlarni yotqizishda purkash paytida kukun zarrachalarida elektr zaryadlar paydo bo'ladi. Elektr maydonida zaryadlangan zarrachalar teskari zaryadlangan buyum tomon harakatlanib, uning yuzasida cho'kadi va saqlanib qoladi. Bu hodisa quyidagicha izohlanadi: qo'llaniladigan

uskunalar yuqori dielektrik ko'rsagkichlarga ega bo'lib, elektr zaryadi kukundan bo'yaladigan buyumga "oqish"ga ulgurmaydi va bir muncha vaqt changlangan qatlamni elektrostatik tortishishi hisobiga saqlab qoladi. Bu vaqt davomida, termik ishlov berish uchun buyumni kameraga uzatish zarur.

SHuni ham alohida ta'kidlash kerakki, kukunsimon materiallarni yotqizish uchun turli qurilmalar, asbob-uskunalar va jihozlar ishlab chiqarilgan. Masalan, qo'lbola elektr tuzatgichlar yordamida kukunlarni turli o'lcham va shakllarga ega bo'lgan buyumlarga (panjaralarga, baklarga, asbob- uskunalar tanasiga) etkazish mumkin.

Kukunsimon materiallarni zaryadlangan zarrachalari bulutiga yotqizishga mo'ljallangan avtomatlashtirilgan qurilmalar, bugunki kunda yaratilgan bo'lib, bo'yaladigan buyumlar konveyeri zaryadlangan zarrachalar bulutlari kamerasi orqali harakatlanadi va ular buyum yuzasiga o'tiradi. So'ng, buyum termokameraga uzatiladi, unda hosil bo'lgan kukunli qatlam saqlanadi. Bu usulda, qalinligi (50-150) mkm ni tashkil qilgan qoplamalarni olish mumkin.

2.6. BUYUMGA YOTQIZILGAN QOPLAMANI QURITISH USULLARI

SHuni ham alohida ta'kidlash kerakki, har qanday qoplama olishning oxirgi bosqichi uni quritish bilan yakunlanadi. Buyum yuzasiga yotqizilgan qoplamani quritishning quyidagi usullari ishlab chiqilgan:

a) Qoplamani konveksion quritish usuli. Bu usulda issiqlik (isitilgan havo) bo'yaladigan buyum yuzasiga yotqiziladi. Natijada lok va bo'yoq qoplamasining yuqori qatlami tezroq qurib, uning pastki qatlamlari va buyumning o'zi qoplamaning issiqlik o'tkazuvchanligi hisobiga isiydi. Quritish tezligiga LBM-ining tabiati, qoplamaning qalinligi, havoning namligi, eritgich bug'larining konsentratsiyasi, issiqlik almashinish jadalligi va bo'yaladigan buyumning issiqlik sig'imi kuchli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Muhandislik amaliyotida ushbu usuldan keng qo'llaniladi. Ammo uning asosiy kamchiligi shundaki, quritish

qurilmalarining issiqlik inersiyasining yuqoriligi, ya'ni qurilmani isitishga ko'p vaqt va energiya sarflanadi.

b) Qoplamani termoradiatsion quritish usuli. Ushbu usul issiq jismdan issiqlik energiyasi ko'zga ko'rinmas infraqizil nurlar ajralib chiqishiga asoslangan. Ushbu usulda ma'lum masofada turib jismni isitish mumkin. Bunda infraqizil nurlari lok va bo'yoq qoplamasining ma'lum qatlamigacha singib borib, nafaqat qatlamni, balki taglik (ya'ni, buyum) ni qizdiradi. Natijada quritish jarayoni, qoplamaning pastki qatlamlaridan boshlanadi, bu esa qoplamadan eritgich molekulalarini bir tekis chetlashtirish imkonini beradi.

SHuni ham inobatga olish kerakki, infraqizil nurlanish manbai sifatida elektr qizdirgichlardan foydalanilganda, ayniqsa, lampalardan, infraqizil nurlarining buyum yoki qoplamadan qaytishiga, singib borishiga va sinishiga emalning rangi (tusi) kuchli ta'sir ko'rsatadi: qora yuz oq yuzga nisbatan kuchli isiydi.

Konveksion quritishda oksidli materiallar (100-150)°C da (1,0- 1,5) soatda quriydi, termoradiatsion usulda esa (15-20) daqiqada qurishi mumkin. Bunda quritish muddati (sikl) (4-6) marta oshib, qoplamaning sifati yaxshilanadi. Bundan tashqari, shuni ham alohida e'toborga olish kerakki, infraqizil nurlanish yordamida qoplamani quritishda buyum yuzasi tez isib, harorati oshib boradi va natijada qoplama xiralashib qolishi mumkin.

Ba'zi bir holatlarda lak va bo'yoq qoplamasini bir iecha daqiqa yoki soniyalarda quritish talab etilganda, ko'pincha haroratni oshirishga intiladilar. Bu esa, plyonka hosil bo'lish jarayonlarini tezlashtirsa ham, ammo quritish davomiyligini kamaytirish imkonini berolmasligi mumkin. CHunki buyum yuzasiga yotqizilgan lak va bo'yoq qoplamasining qalinligi (50- 150) mkm ni tashkil etadi va yuqori haroratlar ta'sirida u xiralashib qoladi.

b) Qoplamani ultrabinafsha nurlanishlar ostida quritish usuli. Hozirgi paytda tez quriydigan qoplamalar uchun ultrabinafsha, infraqizil, ultratovush, mikroto'liqinli yoki radionurlanishlar hamda elektronlar oqimi yordamida qoplama yuzasiga

energiyani uzatish usullari ishlab chiqilgan. Ushbu usullardan biri UB-nurlanishlar ostida qoplamanı quritish usuli hisoblanadi.

UB-nurlanishning kvant energiyalari ta'sirida radikal polimerlanish reaksiyasi amalga oshib, qoplama hosil bo'ladi. To'liqin uzunligi (200-300) nm. ni tashkil etgan UB-nurlanishning kvant energiyasi nihoyatda katta bo'lib, ($7 \cdot 10^{-12} - 1 \cdot 10^{-11}$) erg ni tashkil etadi. Bu esa plyonka hosil qiluvchi molekulalaridagi qo'sh bog'larni parchalanish energiyasidan bir necha marotaba kattadir. Reaksiya kechishi uchun kompozitsiya tarkibida (0,5-2,0) % gacha polimerlanish uchun initsiator mavjud bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Hozirgi paytda bir soniyada qotib qoladigan bo'yoqlar ishlab chiqilgan. Quritish muddati nihoyatda kichikligi tufayli bo'yaladigan taglik umuman isimaydi. Bu esa radiotexnika, poligrafiya va xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida qo'llaniladigan bo'yoqlarni tez quritish uchun katta amaliy ahamiyatga ega.

Loklar va bo'yoqlardan foydalanishning ko'p asrlik tarixida ularni yuzaga surkashning turli xil usullari kelib chiqdi. Dastlab faqat qo'lda bo'yash usullaridan foydalanilgan. LBM dan foydalanishni keng miqyosda o'sishi va ularning assortimentining kengayishi bilan surkash usullari ham takomillashib bordi. Bunda asosiy e'tibor jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish imkoniyati, mehnat unumdorligini oshirish, material yo'qotilishini kamaytirish, energetik va boshqa xarajatlarni kamaytirish, qoplama sifatini yaxshilashga qaratildi. Mavjud usullar to'plami har qanday suyuq va kukunli LBMni uzluksiz va davriy ravishda buyumlar sirtiga va har xil shakl va o'lchamdagi ob'ektlarga surkash imkonini beradi. Bunda surkash vaqti minimalgacha kamaydi va mehnat unumdorligi keskin oshdi.

2.7. BO'YASH USULLARINING SINFLANISHI

Suyuq va kukunli LBMlarni surkash usullari bir-biridan farqdanadi. Qattiq yuzalarga suyuq LBM surkash, ularning qanday suyuqliklardan iboratligiga qarab quyidagilarga asoslangan:

- 1) ularni aerosolga keltirib yupqa qatlamda joylashtirish va koagulyasiyalash;

2) yuzaning ho‘llanishi;

3) elektr toki, qizdirish va h.k. ta’sirida moddaning suyuq muhitdan (eritma yoki dispersiyadan) ajralishi (cho‘kib qolishi);

4) gaz yoki bug‘ fazadan (monomerlar uchun) bug‘lanish va adsorblanish.

Birinchi, usullarning ko‘p tarqalgan guruhiga pnevmatik purkash, elektrostatik purkash, gidravlik (havosiz) purkash, aerosol purkashlar kiradi. Bu usullar uchun umumiy narsa shuki, suyuq LBM dastavval dispergirlanadi — aerosol holatiga aylanadi. Olinadigan qoplamalar iqtisodiyoti va sifati aerosol xossalari va qanchalik yuzada joylashishi va koagulyasiyasiga bog‘liq bo‘ladi.

Ikkinchi guruhni sho‘ng‘itib bo‘yash, ustidan quyib bo‘yash, valiklar, barabanlar, cho‘tkalar va boshqa qo‘l moslamalarida bo‘yash tashkil qiladi. Ularni amalga oshirish uchun, qattiq yuza va LBM to‘g‘ridan-to‘g‘ri kontakt, ya’ni ozaro ta’sir bo‘lishi va imkoni boricha to‘liq o‘zaro ho‘llanishi zarur.

Uchinchi guruhni istiqbolli usullar — elektr, kimyoviy bo‘yash va elektrpolimerlanish tashkil qiladi.

To‘rtinchi guruhga nisbatan yangi usullar kiradi: tushayotgan razryadda polimerlanish, bug‘ fazadan monomerlarni inisirlab (initsiator yordamida) polimerlash va boshqalar. Bu holda xuddi elektrpolimerlanish kabi, monomer va oligomer qoplama hosil qiluvchi moddalarni surkash jarayoni ularni kimyoviy o‘zgarishi jarayoni bilan birlashadi, natijada tayyor qoplama hosil bo‘ladi.

Boshqa hollarda materialni surkash va qotirish (qurish) jarayonlari vaqt bo‘yicha va apparaturasi bilan farq qiladi.

Kukunli LBM surkash ularni qanchalik yengil aerosolga aylanishi xususiyatiga asoslangan. Aerosollar qattiq yuzaga quyidagilar natijasida surkaladi:

1) aerosol zarrachaning elektrlanishi (yuza zaryadi belgisiga qarama-qarshi belgili zaryad tutashadi);

2) qizdirilgan yuza bilan aerosol ta’sirlashuvida;

3) aerosolni substratning yopishqoq yuzasi bilan ta’sirlashuvida;

4) aerosolning sovuq yuzadagi kondensatsiyasi yordamida.

Ayrim hollarda kukunli bo‘yoqlar gorizontal yuzaga to‘kish, elash va h.k. usullar bilan surtiladi.

Ko‘rsatilgan usullarning sanoatdagi solishtirma qiymati va bunda LBM yo‘qotilishi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Hozirgi paytda LBM 75% ortiqi (suyuq, kukunli bo‘lsa ham) aerosol texnologiyasiga asoslangai usullar bilan surtiladi. Bunga sabab — aerosol holatida LBM oson dozalanadi va yuzada yupqa qatlam taqsimlanadi. Byroq bu

3-jadval

Lok-bo‘yoq materiallari surkash usullarining qiyosiy bahosi

Surkash	Solishtirma qiymati, %			Io‘qotilish
	1985y	1990y (reja)	1995 y(reja)	
Pnevmatik purkash	60	35	27	45
Havosiz purkash	2	8	10	30
Elektrostatik purkash	13	20	25	10
Quyish va cho‘ktirish	18	15	12	23
Elektrli surkash	5	15	18	8
Kukunli materiallar bilan bo‘yash	0,2	0,5	0,6	5
Ko‘lda bo‘yash	0,7	0,5	0,4	10
Boshqa usullar	1,1	6,0	7	10

usullarning ko‘pchiligi LBM ko‘p yo‘qotilgani uchun tejamsiz. Bu, ayniqsa, pnevmatik purkashga tegishli, bunda yo‘qotishning o‘rtacha qiymati 45%-ni tashkil etadi.

Suyuq va kukunli bo‘yoqlar surkashning hamma usullari mexanizatsiyalashgan va qo‘lda bajariladi. Birinchidan katta hajmli ob’ektlar va buyumlar ishlab chiqarishda foydalaniladi; ikkinchisi - turmushda, sanoat va qurilishda yakka ishlab chiqarishda, bo‘yash ishlari hajmi kam bo‘lgan, material tejash, sanitariya-gigiena, bo‘yashning mexanizatsiyalashgan vositalaridap foydalanish nomuvofiq bo‘lgan va boshqa paytlarda ishlatiladi.

2.8. QOPLAMALARNING QOTISH USULLARI.

2.8.1. LOK-BO‘YOQ SISTEMALARIDAN QOPLAMALAR SHAKLLANISHI.

Lok-bo‘yoq materiallarini yuzaga surtilgandan keyingi zaruriy operatsiya ularning qotishidir, boshqacha aytganda, qattiq holatga o‘tishidir. Amaliyotda bu operatsiya, odatda, “qurish” deyiladi. Biroq “qurish” atamasi bunda bo‘layotgan jarayonlarning fizik-kimyoviy mazmunini to‘la ochib berolmaydi, chunki qoplamalarning shakllanishi erituvchilarning bug‘lanishigina bo‘lmay (qurish), balki boshqa jarayonlarning natijasi ham bo‘lishi mumkin.

Lok-bo‘yoq sistemalaridan qoplamalar shakllanishi quyidagicha bo‘ladi:

- 1) tabiiy sharoitda (ochiq maydoncha yoki xona ichkarisida);
- 2) sun‘iy yaratilgan sharoitlarda – materialga energetik ta’sir ettirish (issiqlik, yorug‘lik, radiatsion va h.k.).

Ko‘pchilik suyuq lok-bo‘yoq materiallarini quritishda qo‘llaniladigan (suvli-dispersion, perxlorvinil, sellyuloza efiriasosida va b. quritish (qotirish)) usulining birinchi turidan foydalanishda birorta jihoz va energiya sarfi bilan bog‘lanmagan. Biroq bu uzoqroq vaqt talab qiladi va yetarlicha yuqori sifatli qoplama olinmaydi.

Sun‘iy qotirishdan har qanday suyuq va kukun bo‘yoqlarni quritishda foydalaniladi. U texnologik jarayonni sezilarli tezlashtirish va qoplama sifatini oshirish imkonini beradi. Biroq bunda maxsus jihoz va energiya sarfi talab qilinadi. Vaqt va qoplama sifati bo‘yicha yutuq tufayli sanoatda sun‘iy qotirish keng tarqaldi. Sun‘iy qotirishdan foydalanish hajmi oshishi bilan qoplamalar ishlab chiqarishda energetik harajatlar oshdi. Hozirgi paytda qoplamalarni qotirish – butun texnologik jarayonning energiyatalab bosqichidir. Oxirgi chorak asrda sanoatda qoplama shakllanishi davomiyligi 2 martadan ko‘proq qisqargan bo‘lsa-da, qotirish (quritish) ishlab chiqarish siklining cheklovchi bosqichi bo‘lib qolmoqda.

Lok-bo‘yoq materiallariga energetik ta’sir turiga ko‘ra qotirishning quyidagi turlari farqlanadi: issiqlik, radiatsion va UB-nurlar ta’sirida qotish. Bularning ichida issiqlikda qotirish usuli eng ko‘p qo‘llaniladi. Qurilmalar soni bo‘yicha u

90%-ni tashkil qiladi, UB- va radiatsion kimyoviy qotirish birgalikda – 10%ni tashkil qiladi. Impuls-nurlanish, radiochastota usullari, magnit maydonida qotirish va boshqalar – hozirda izlanish bosqichida.

Qoplamalarni qotirish (qurish) usuli va tartibini tanlashda ko‘p omillar hisobga olinadi: lok-bo‘yoq materiali turi, substrat xarakteri, o‘lchami va qoplanuvchi buyumning murakkablik darajasi, ishlab chiqarish hajmi va b. Iqtisodiy tejamli, yuqori unumli, mehnat va energiya harajati kamroq va yuqori sifatli qoplama olishni ta’minlaydigan usullardan ko‘proq foydalaniladi.

Qoplamalarning issiqlik ta’sirida qotishi avvaldan amaliyotda qoplama shakllanishini tezlatishda qo‘llanib kelinmoqda. Qoplamaga issiqlik ta’sir ettirib qotirishning quyidagi usullari mavjud: konvektiv, termaradiatsion, induksion.

Eng ko‘p qo‘llaniladiganlari bu birinchi ikkita usul bo‘lib, ular apparatura va texnologik jihatdan yaxshi ishlab chiqilgan.

2.8.2. KONVEKTIV USUL

Usul asoslari: konvektiv usulda buyum va lok-bo‘yoq materiallari qavatini isitish atrofdagi havoning issiqligini uzatish hisobiga amalga oshiriladi. Issiqlik sirtga beriladi va sekin-asta qoplama ichiga tarqaladi, shuning uchun qoplamaning qotishi ham yuzadan qoplama-gaz muhitida amalga oshadi. Bu qotirish usulini optimal deb bo‘lmaydi.

Suyuq lok-bo‘yoq materiallarida biroz qurigan materiallarning sirtida hosil bo‘layotgan qatlami diffuziya va qoplamaning ichki qavatlaridagi erituvchini chiqib ketishini sekinlatadi; kukun bo‘yoqlarda esa yuzadagi qizdirilgan polimer qavati havo va boshqa material bo‘laklarini chiqishiga xalaqit beradi. Gazlarning past issiqlik o‘tkazuvchanligi natijasida (havo uchun 100°C da $\lambda=0,028 \text{ Wt/(m}\cdot^{\circ}\text{C)}$) shunda ham metallardan 1000 marotaba past) amalga oshadi. Issiqlikni konvektiv uzatishda qoplamani faqatgina buyum bilan bevosita kontaktda bo‘ladigan qavatlari qabul qiladi. Issiqlik uzatishni yaxshilash maqsadida isitilgan gazlar aralashmasi qo‘llanadi, bu esa qo‘shimcha energiya sarflashga olib keladi.

2.8.3. TERMORADIATION USUL

Termoradiation usul, yoki nur ta'sirida isitish usuli ishlab chiqarishga o'tgan asrning 30-yillarida kirib kelgan va hozirgi kunda qoplamalarni qotirishning eng keng tarqalgan usullaridan biridir. Uning afzalliklari-yuqori samaradorligi, uskunaning oddiyligi va bir butun kompleks hosil qilishidadir.

Usulning asoslari. Qotirish prinsipi isitilgan jismlar ya'ni qizdirish lampalari, metall va keramik plitalar, spirallar va gaz yoqgichlar kabi isitgichlar tarqatayotgan nurli energiyani qo'llashga asoslangan.

Vinnig qonuniga asosan to'liq uzunligi, nurlanish intensivligining maksimumiga mos keluvchi λ_{maks} – absolyut haroratda teskari proporsional joylashgan:

$$\lambda_{\text{maks}} = 2998/T$$

isitgichdan tarqalayotgan Q (MDj/s da) energiyaning umumiy miqdori Stefan-Bolsmanning formulasi bo'yicha baholanishi mumkin:

$$Q = 20,6 \cdot 10^{-9} \epsilon FT$$

bu erda ϵ - qoralik darajasi; F – nurlanish yuzasi.

SHunday qilib isitish harorati va yuza tabiatiga bog'liq holda turli isitgichlarning spektral xarakteristikasi turlichadir. Masalan, IQ-nurlatgich lampasi YAS-2 ning maksimal intensivligi 1200nm ga to'g'ri keladi, cho'yan plitalarniki esa ($T=650$ K) 4500nm ga to'g'ri keladi.

$\lambda = 750-2500\text{nm.li}$ och rangli yoki yorug' qisqa to'liq nurlatgich hisoblanadi. Bunday nurlanish, lampali nurlatgichlarga xosdir. Undan farqli o'laroq $\lambda = 3500-4500 \text{ nm.li}$ nurlatish to'q hisoblanadi. Uning isitish manbai bo'lib 650-720 K haroratda isituvchi jismlar xizmat qiladi. LBMLar tomonidan turli to'liq uzunligidagi nurli energiyani qabul qilish darajasi turli xildir, uning qotishga ta'sir etuvchi effekti ham har xildir. Pigmentlanmagan suyuq lok-bo'yoq

materiallari qavati qalinligi 50mkm bo'lgan qattiq qoplamalar kabi IQ-nurlari uchun yetarlicha singuvchandir, bunda to'liq uzunligi oshgani sari singuvchanlik kamayib boradi. Bu qonuniyat kukun bo'yoqlar uchun ham saqlanib qoladi, biroq kukunlarning tiniqligi to'liqlar uzunligining barcha diapazonlarida yoyilish qobiliyati katta bo'lganligi sababli, suyuq LBMlarga nisbatan kamroq bo'ladi.

Qoplama shakllanishi davrida kukunli qoplama hosil qiluvchilarning singuvchanligi IQ-nurlar uchun tezlik bilan boradi. Pigmentlangan qoplamalarning optik xarakteristikasi ayniqsa aks ettirish qobiliyati, pigmentning turiga qarab o'zgarishi mumkin.

Bu nurli isitishda qoplama shakllanishiga ta'sir ko'rstadi. Qoplama nurli energiyani ma'lum qismini yutadi va aks ettirgani sababli energiya qolgan katta qismi substratga tushadi. SHu yerdan spektral xarakteristikalarini o'zgartirib, IQ-nurlatgichning va LBMlarning optik xossalari substratning va qoplamaning mos keluvchi isishini vujudga keltirishi mumkin, substrat yoki substrat va qoplama bir vaqtning o'zida tarqatayotgan nurli energiyani qo'llashga asoslangan. Amaliyotda asosan ikkinchi va uchinchi variantlar qo'llanadi.

8.5. rasmda suyuq va kukunli bo'yoqlardan qoplama shakllanishda samaradorligiga qarab och va to'q nurlanishlar ma'lumotlari keltirilgan.

Birinchi holatda samaradorlikni qoplama qattiqligi va substrat isishi tezligiga qarab baholansa, ikkinchi holatda-kukunning yorug'lik o'tkazishiga qarab baholanadi. Och nurlanishning tarqalishiga nisbatan yuqori bo'ladi.

Bu kukun bo'yoqlar asosidagi qoplamalar shakllanish tezligida namoyon bo'ladi. Nurlanish turidan qat'iy nazar issiqlik uzatish va quritish tezligi qoplama tarkibiga issiqlik o'tkazuvchi pigment va to'ldiruvchilarni kiritganda ortib boradi. Texnik nuqtai nazardan (pastroq harorat, ekspluatatsiya qulayligi) qoplamalarni qotirishda to'q nurlatgichlar eng yaxshi hisoblansada, biroq qoplama hosil bo'lish tezligi bo'yicha och nurlatgichlar yaxshi hisoblanadi.

IQ-qotirgichlarda qoplamalarga boshqa omillar ham ta'sir etadi: substrat materialining massasi va fizik-issiqlik o'tkazuvchanlik xossalari, nurlatgich

quvvati, uning bo'yalgan sirt yuza orasidagi masofasi va boshqalarga katta issiqlik uzatishga ega qalin devorli substratlarda, kichiq issiqlik o'tkazuvchi yupqa devorli substratlarga nisbatan qoplamalar sekinroq shakllanadi.

IQ-nurlar kimyoviy qotirish reaksiyalarini inisirlamasligiga qaramay ularni qo'llashdagi ko'proq samaraga termoshakllanuvchi qoplama hosil qiluvchi olishda erishiladi; IQ-isitish, tez quruvchi LBMlarga nisbatan qo'llanilmaydi (sellyuloza efirlari, vinil, polakrilatli va x.k.o.).

2.8.4. INDUKSION USUL

Induksion usulda bo'yashda buyumni sanoat, yuqori yoki ko'tarilgan chastotadagi elektromagnit o'zgaruvchan tok maydoniga joylashtiriladi. Isitish ferramagnit materialdan tayyorlangan substratda induksiyalangan toklar oqimi hisobiga amalga oshiriladi.

Qoplamalarni qotirish uchun metall list yoki kamera ko'rinishidagi qurilmalardan foydalaniladi, ularda induktorlar to'plami isituvchi element bo'lib xizmat qiladi. So'nggilari magnit va mis simdan tashkil topgan. O'ramdan o'tayotib 50-800 Gs chastotali o'zgaruvchan tok elektromagnit maydon hosil qiladi. Agarda induktorlar yaqinida bevosita bo'yalayotgan buyum joylashtirilsa, bunda u isiydi va issiqlikni qoplamaga uzatadi. Isitishni katta tezlikda va deyarli istalgan haroratda o'tkazish mumkin. Odatda qoplamalarni qotirishni 100-300 °C da olib boriladi, bu sharoitlarda alkid qoplamalrining qotish davomiyligi 5-30 daqiqani tashkil etadi.

Samaradorligi bo'yicha induksion qotirish usuli taxminan termaradiatsion usulga teng. Biroq, u asosan murakkab formalı buyumlarni isitish mumkin bo'lmaganligi va qurilma ishining barqarorligi yuqori bo'lmaganligi va substrat materialining tanlovi cheklanganligi sababli ishlatilishi bo'yicha keng tarqalmagan. Sanoatda induksion isitgichli qurilmalar vagonlardagi, konteynerlardagi, trubalardagi, simlardagi va boshqa buyumlardagi qoplamalrni qotirishda qo'llanadi. Qoplamalarni issiqlik ta'sirida qotirishning boshqa usullaridan

bo'yalayotgan buyumdan elektr tokini o'tkazish va SVCH-quritishni aytib o'tish mumkin.

2.8.5. QOPLAMLARNI UB-NURLATISH TA'SIRI OSTIDA QOTIRISH

Qoplamlarni UB-nurlatish usulida qotirish o'tgan asrning 60-yillarining oxirida sanogatda rivojlana boshladi va hozirgi kunda eng istiqbolli usullardan biri hisoblanadi. Bu usulning afzalliklari: yuqori ish unumi, energiya sarfining kamligi, jihozning oddiyligidadir. SHu bilan bir vaqtda UB-nurlatish ta'sirida qotirish LBMlarning cheklangan miqdoriga qo'llanadi. Uni asosan polimerlanish reaksiyalari hisobiga qotish xususiyatiga ega materiallardan olinuvchi qoplamalarga nisbatan qo'llanadi. Bunday qoplamalar asosan yog'ochdan, kartondan, qog'ozdan, matodan, ko'pincha metallardan va boshqa materiallardan olinadi.

Qotirish prinsipi UB-nurlarni ko'rsatilgan oligomerli materiallarni polimerlanish reaksiyalarini initsirlash xususiyatiga asoslangan. UB-nurlanish energiyasi yetarlicha yuqori bo'lib, -3-12 eV, bu esa 2-4 marotaba ko'rinadigan yorug'lik nurlaridan yuqori. Bu qoplamalarni qotirishni normal haroratda qoniqtiruvchi tezlikda olib borish imkoniyatini beradi.

Eng qisqa to'lqinli UB-nurlanish (to'lqin uzunligi 100-280nm), yuqoriroq energiyaga ega bo'lib, qonuniyatga ko'ra qoplamaning yuqori qavatida absorbiqlanadi va umuman qotishni pasaytiradi. SHuning uchun qoplamaning butunlay qotishini ta'minlash uchun (315-380nm) uzun to'lqinli nurlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Qotirish reaksiyalarini initsirlash uchun UB-initsiatorlar va UB-sensibilizatorlar qo'llaniladi. UB-nurlanish ta'sir ettirilganda avvalo sensibilizatorlar qo'zg'algan holatga o'tadi, keyin u qo'zg'algan holat energiyasini initsiatorga uzatadi. Oxirgilari fragmentatsiya natijasida radikallar hosil qiladi ular esa, to'ynmagan bog'lar saqllovchi qoplama hosil qiluvchining radikal polimerlanishini yuzaga keltiradi. Fotoinitsiatorlar sifatida benzofenon va uning hosilalari-benzil, benzoinning oddiy efirlari, benzilketallar, α -aminoalkilfenollar, mono-vua dibenzoilfosfinoksidlar va boshqalar ishlatiladi.

Ayrim UB-initsiatorlar, masalan benzilketallar, bo‘linishda bir necha (to‘rttagacha) radikallar hosil qilishi mumkin.

UB-sensibilizatorlar o‘rnida odatda alifatik aminlar (N-metildietanoamin, trietanolamin va boshqalar) xizmat qiladi. Qotirish jarayonini tezlatish bilan bir vaqtda ular ba’zan kompozitsiyalarning yashash davrini qisqartiradi. Qoplama olish uchun quyidagi oligomerli qoplama hosil qiluvchilar qo‘llanadi: poliefirmaleinatlar, poliefirakrilatlar, epoksiakrilatlar, poliuretanakrilatlar, silikonakrilatlar.

Maksimal tezlikda pigmentlanmagan qoplamalar shakllanadi, pigment kiritish jarayonni sekinlashtiradi. Bu keng qo‘llaniladigan noorganik va organik pigmentlar UB-nurlarni fotoinitsiatorlar yutadigan (200-400nm) spektrda yutishi bilan bog‘liq, ularning aks ettirish koeffitsienti $K < 10\%$. Faqatgina b’zi maxsus pigmentlarni $K < 30\%$ bo‘lgan maxsus fotokimyoviy qotiriluvchi emallar ishlab chiqilgan. Polimerlanishning fotoinitsirlanishi, UB-nurlanishning maksimal absorbsiyalanish maydonini hisobga olib 700 nm to‘lqin uzunlikdagi diapazonda ro‘y beradi. SHunga asosan UB-nurlanish manbasi tanlanadi: simobli, lyuminissent va kvarsli nurlatgichlar.

Qoplamalarni UB-nurlanishda qotirishni uzluksiz va davriy ishlovchi qurilmalarda olib boriladi. Ayniqsa bu usul o‘zini yumshoq mebellarni soddalashtirilgan pardozlashda samarasini ko‘rsatadi. Loklarni qotish muddati (PE-2106) 1-2 daqiqa, 150mkm qalinlikdagi emal va shuvalganlar 2-5 daqiqada qotadi. YUpqaroq qoplamalar tezroq qotadi. Sanoat sharoitlarida qoplamalarni qotirish katta tezlikdagi konveyerlarda olib boriladi (10-15m/daqiqa). UB-quritish qurilmalarida ekspluatatsion xarajatlar termoradiatsion qotirishga nisbatan 1,5-2,0 barobar kam.

2.8.6.QOPLAMALARNI ELEKTRON USULDA QOTIRISH

Tezlatilgan elektronlar yordamida qotirish lok-bo'yoq qoplamalari shakllanishining eng tez usuli hisoblanadi: qoplama hosil bo'lish vaqti bir necha sekundni tashkil etadi. Tezlatilgan elektronlar manbai bo'lib, odatda to'g'ri xarakterli past energiyali tezlatgichlar xizmat qiladi. Mahalliy sanoatga quvvati 1 dan 25 kVtgacha elektronlar energiyasi 0,05-0,2 pDj bo'lgan tezlatgichlarning turli tiplari tadbiiq etilgan. Bu tezlatgichlardagi elektronlar past singuvchanlik hususiyatiga ega bo'lganligi uchun ularni qalinligi 500 mkm.dan ko'p bo'lgan qoplamalarni qotirishda qo'llanadi, bunda radiatsiya qoldig'i kuzatilmaydi.

Radiatsion qotirishni barcha materiallarga qo'llab bo'lmaydi, u xuddi UB-qotirishga o'xshab faqat polimerlanish reaksiyasi hisobiga kimyoviy o'zgara olish xususiyatiga ega, qoplama hosil qiluvchilargina qo'llanadi.

Hozirgi kunda bu usul to'yinmagan poliefirlar, polakrilatlar, poliuretanakrilatlar, epoksiakrilatlar asosidagi LBMLarini (lok, emal, gruntova) qotirishda qo'llanadi. Bunda tarkibida erituvchisi yo'q materiallarni ishlatish maqsadga muvofiq.

Qoplamalarni radiatsion qotirishga ko'pgina omillar ta'sir ko'rsatadi: yutilgan nur miqdori va uning quvvati, substratning tabiati, atrofdagi gaz muhitining xarakteri va x.k.o.

Ko'pgina qoplamalar 80-140 kGr miqdorda yutilganda va 0,06-0,08 pDj elektronlar energiyasida yaxshi qotadi. Destruktiv jarayonlar vujudga kelmasligi uchun nurlarni yuqori miqdorini qo'llash man etiladi. Destruksiyaga nafaqat qoplama balki, substrat metariali ham (yog'och, qog'oz, plastmassa) uchrashi mumkin. Bunda rang o'zgarishi va mexanik xossalarning yomonlashishi kuzatiladi. To'g'ri chiziq bog'liqligi bilan qotish tezligi va yutilgan miqdor quvvati D orasidagi taxminan $D = 3\text{kGr/s}$, katta ko'rsatkichlarida "D" intensivlik nurlanish jarayon tezligiga kamroq ta'sir ko'rsatish kuzatiladi.

Radiatsion qotirishda xuddi kimyoviy qotirishga o'xshab havo kislorodi va ozonning ingibirlovchi harakati namoyon bo'ladi. YUqori qavatdagi qoplama

kamroq qotish darajasiga ega, kamroq qattiqligi bilan xarakterlanadi, ba'zi hollarda esa ko'chib ketadi. Bu grunt 1-qavatlarida bo'lishi mumkin, ammo yuqori qavatdagi qoplamalar uchun yo'l qo'yib bo'lmas holat. Ingibirlashga uchramagan qoplama hosil qiluvchilarni qo'llash jarayonni inert muhitda (azot, argon) yoki vakuumda o'tkazish, shuningdek qoplamali himoyani qo'llash (lavsan) muhim darajada belgilangan kamchiliklarni bartaraf etadi, bunda havoda quritishga nisbatan qotirish uchun kerakli nurlatish miqdori 2-3 marotabagacha kamyadi. Biroq polimerlanishni ingibirlashni yo'qotish masalasi radiatsion-kimyoviy qotirishda batamom hal etilmagan. E'tiborni avvalo qo'shbo'g'lari ozon va kislorodli ingibirlashga uchramagan va ion polimerlanish mexanizmi bo'yicha sirt qavatning qotishgacha bo'lgan jarayonini hosil qiluvchi qoplama hosil qiluvchini tanlashga qaratish kerak. Metall substratdagi qoplamalarga kam miqdordagi nurlanishda radiatsion ta'sir ettirilganda yog'och, karton yoki plastmassaga nisbatan tezroq qotadilar.

Elektron nurlanish ta'sirida qoplama olish texnologik liniyasi lok-bo'yoq materiallarini surkash va qotirish shuningdek, tezkor konteyner uskunasi o'z ichiga oladi. Qoplama olishda eng maqbul ob'ektlardan silliq buyumlar – o'ramli va varaq ko'rinishidagi materiallar hisoblanadi. Qoplama va proyektor oynasi orasidagi maksimal masofa 10-15sm. dan oshmasligi kerak. Bu murakkab shaklli buyumlarning qotishini qiyinlashtiradi. Sanoat korxonalarida radiatsion usul shit ko'rinishidagi mebellarni, qoplamali qurilish plitalarini, varaq va rulonli metallarni, kartonlarni, platmassali silliq buyumlarni qotirishda qo'llanadi.

2.8.7. KUKUN BO'YOQLARDAN OLINADIGAN QOPLAMALARNI QOTIRISH

Kukun bo'yoqlarning ajralib turuvchi xossalardan biri-suyuq komponentlarning (erituvchilar, suv) umuman yo'qligi va materialning aerazol holatida (qattiq jism-havo dispersiyasi) – qoplama shakllanishidagi ba'zi bir maxsus yo'nalishlar aniqlandi.

Ulardan qoplama olishning an'anaviy texnologiyasi kukunli material surkalgan buyumni isitish bilan bog'liq. Ko'pgina termoreaktiv bo'yoqlar uchun

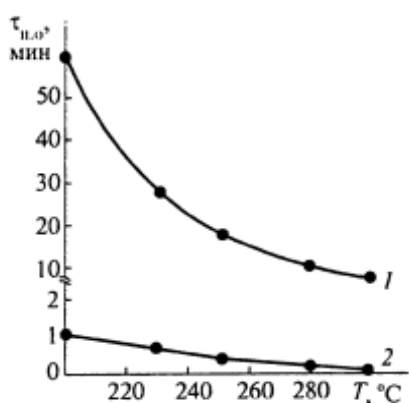
qotish harorati $160-200^{\circ}\text{C}$ oralig'ida yotadi, termoplastlarniki $200-350^{\circ}\text{C}$. Ularni qotirishda issiqlik ta'sirida qotiruvchi barcha ma'lum usullar qo'llanadi. Ko'pincha konvektik usuldan foydalaniladi, radiatsion va induksion usullar bir muncha kamroq qo'llaniladi.

Kukunli bo'yoqlar dispers tizimlar sifatida suyuq lok-bo'yoq materiallariga nisbatan kamroq issiqlik o'tkazuvchanlikka ega. Tarkibida havo miqdorining ko'pligi natijasida (50 da 80% gacha) istalgan kukun bo'yoq qavat tarkibi (ayniqsa pigmentlanmagan) issiqlikni yuzaga kirishi uchun issiqlik to'sig'i bo'lib xizmat qiladi. Konvektiv isitishda kukun suyuqlanishi yuzadan boshlanib, sekin asta namunaning ichiga kirib boradi. Bu ayniqsa suyuqlanmasi yuqori qovushqoqlikka va yuqori suyuqlanish haroratiga ega termoplast qoplama hosil qiluvchilarda seziladi. IQ-nurlanish ham kukunli materialda sezilarli qavat bo'lib tarqaladi. Nurli energiyaning singuvchanlik xususiyati to'lqin uzunligining kamyishi hisobiga va nurlanish quvvatining ko'payishi hisobiga bo'ladi. IQ-ta'sirida buyumning belgilangan haroratda isishi odatda konvektiv isitish usuliga nisbatan 5-10 marotaba kamroq. Kukun bo'yoqlarning boshqa alohida xususiyatlaridan biri – qotishining qisqa siklidir (5-20 daqiqa) qoplamaning qotmay qolishi yoki o'ta qotib ketishiini oldini olish maqsadida, isituvchi qurilmalarning bo'yiga nisbatan ham, haroratni oqim bo'yicha doimiyligini ta'minlaydi. Harorat o'zgarishi $2,5^{\circ}\text{C}$ dan oshmasligi kerak. Xuddi shu sabablarga ko'ra termoradiatsion isitish qurilmalarida turli qalinlikdagi buyumlarda qoplama shakllanishi qiyin.

Kukun bo'yoqlarda uchuvchan moddalar miqdorining kamligi sababli (1% dan ko'p emasligi) kukun bo'yoqlarni qotirish qurilmalarida erituvchi saqlagan suyuq lok-bo'yoq materiallarini qotirishga nisbatan havo almashinish jarayoni qisqaligi bir necha marotaba kam. Tabiiy ventilyasiya qo'llash ruxsat etiladi.

Energiya chiqimlarini kamaytirish va qotirish jarayonini tezlatish maqsadida oxirgi vaqtlarda qoplama shaklanishining yangi usullari keltirilmoqda bularga; suyuq issiqlik tashuvchilarni qo'llash, yuqori haroratli isitish, UB-va lazerli nurlanish misol bo'ladi.

Suyuq issiqlik tashuvchilarni qo'llash. Bunda issiqlik tashuvchi sifatida odatdagidek gazlardan emas, balki metall suyuqlanmalaridan (Vud suyuqlanmasi S-1), nitrit-nitratli qorishma (SS-4 suyuqlanmasi), suyuq silikonlar, uglevodorodli moylar va boshqalar. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti yuqoriligi natijasida (havonikiga nisbatan ming marotaba ko'p) termoplast polimerlardan (ftoroplastlar, penoplastlar, polietilen, polivinilxlorid tarkibli) qoplama shakllanishida issiqlik uzatish davomiyligi o'n marotaba kamayadi (16-rasm).



16-Rasm. Penoplast kukunidan qoplama shakllanishi davomiyligining haroratga bog'liqligi.

Suyuq inert muhit (havodan farqli) polimerlarnig termooksidlanish destruksiyasini tez suratda kamaytiradi, bu esa haroratlarning keng interval oralig'ida qoplama olish imkoniyatini yaratadi, (masalan ftoroplastlar uchun 350°C , polietilen uchun 300°C gacha). Bunda qoplama shakllanish vaqti bir necha sekundlarga kamayadi.

Suyuq issiqlik tashuvchilar muhitida qoplama qolish hali biroz cheklangan. Uning yordamida funksional qo'llashga mo'ljallangan metalli mayda buyumlardan (kesish asbobining himoyasi, xo'jalik predmetlari, galvanik vanna detallari) qoplamalar olinadi. SHakllangan qoplamalarni tezda suvda sovutiladi, shu bilan bir vaqtda kristall polimerlar holatida yuvish va qizdirish masalalari hal etiladi.

Termoreaktiv bo'yoqlar (epoksid, poliefir, gibrid va boshqalar) yuqori haroratli isitishni nafaqat suyuq issiqlik tashuvchilarda balki havoda ham xuddi konvektiv va termaradiatsion usullardagidek yo'l qo'yadilar.

YUqori haroratli isitishni qo'llanilishi. Kukun bo'yoq materiallari holatida xuddi suyuq lok-bo'yoq materiallar kabi qoplama shakllanish vaqti (τ) va harorati (T) orasida eksponensial bog'liqlik mavjud. Harorat oshgani sari sifatli qoplama shakllanishi tezlik bilan pasayib boradi. Buni epoksidli bo'yoqlar misolida ko'rish mumkin:

Harorat oshgani sayin qoplamalarning adgeziyasi ham oshib boradi. SHunday misollardan metall quymasida 280°C da 2 daqiqada shakllangan poliefir qoplamalari donalik rejimda 200°C 10 daqiqada shakllangan qoplamalarga nisbatan 1,5 barobar adgezion mustahkamlikka ega. Ayniqsa kukun bo'yoqlarni qotirishda qoplamaning IQ-nurlanish maydoniga yaqini samarali hisoblanadi. Qoplamalar shakllanishning yuqori haroratli usulining yana bir turi lazerli qotirish hisoblanadi.

Fotokimyoviy qotirish. Suyuq lok-bo'yoqlarni qotirishda bu usul keng qo'llaniladi.

Oxirgi vaqtlarda kukun bo'yoqlar va suyuq – lok bo'yoqlar qoplamalar texnologiyasida katta qiziqish uyg'otmoqda. Bunga qattiq to'yinmagan qoplama hosil qiluvchilar, (poliefirlar, poliuretanakrilatlar, vinil-maleinat efirlari aralshamasi) va ularni qotirishga mos jihozlar seriyasining ishlab chiqilishi turtki bo'ldi.

Kompozitsiyalarni qotirish jarayoni (R^+) radikallar orqali initsirlanadigan qo'shbog'li gomopolimerlanish mexanizmi bo'yicha boradi, ular (FI) fotoinitsiatorlari parchalanishida hosil bo'ladi. SHunday vinil-maleinat tizimlari uchun maleinat (MA) va vinil (VE) orasidagi qo'shbog'li donor-akseptorlik kompleksi hosil bo'lib, polimerlanish reaksiyasi quyidagicha boradi: fotoqotirishning farqlovchi o'ziga xosligi nisbatan past haroratlarda ($100-120^{\circ}\text{C}$) jarayonning yuqori tezligidir (1-2 min). Bu haroratga chidamli va chidamsiz substratlarni (eg'och, eg'ochli materiallar, plastmassalar va b.) qoplashda energetik xarajatlarni kam sarflashga imkon yaratadi.

Qoplamalar olish texnologik jarayoni uch bosqichni o'z ichiga oladi: 1) kukun materialni yuzaga sepish; 2) IQ-nur ta'sirida uning 100-120° C haroratda 30 – 120 s davomida suyulishi; 3) fotoqotishi (qurish). Bu usul eg'ochli materiallarni– DSP, DVP plitalari, birinchi navbatda haroratga chidamli va chidamsiz elementlari bo'lgan elektrodvigatel va boshqa buyumlar korpuslarini bo'yashda qo'llaniladi.

Kukun va suyuq lok-bo'yoq materiallari asosidagi qoplamalar qurishi jarayonini tezlatish – materiallar tejashni va mehnat unumdorligini oshirishning muhim omilidir. Bu masala tezkor qotuvchi materiallar yaratish orqali (yangi qoplama hosil qiluvchi moddalar sintez qilish, samaraliroq katalizator va tezlashtiruvchi sistemalar va boshqalardan foydalanish) va qoplamalar texnologiyasini takomillashtirish vositasida (yangi usullar va jihozlarni o'zlashtirish, qotish jarayonini yo'nalishini boshqarish) hal qilinishi mumkin.

Energiya tashuvchilarni to'g'ri tanlash va ulardan tejamli foydalanish ham iqtisodiy ahamiyatga ega.

Qoplamalarni sun'iy qotirish asosan tabiiy gaz, siqilgan gaz (propan-butan fraksiyasi) dizel yoqilg'isi, elektroenergiyasidan foydalanish bilan bog'liq.

Tabiiy gaz ichki bozorda eng arzon energiya tashuvchi hisoblanadi. Siqilgan gaz tabiiy gazdan taxminan 5 marta qimmatroq, biroq issiqlik chiqarish quvvati unga nisbatan ko'proq. Dizel yoqilg'isi – uncha ham qimmat emas, biroq turg'un bo'lmagan energiya tashuvchi hisoblanadi. Elektr energiyasi qizdiruvchi qurilmalarni ekspluatatsiya qilish va ularga xizmat ko'rsatishda juda qulay, lekin undan foydalanish tabiiy gazdan ko'ra 10 baravar qimmatroq turadi.

3. BOB. TABIIY POLIMERLAR

3.1. TABIIY POLIMERLARNI BO'YASH

Tabiiy polimerlarga sellyuloza, kraxmal, oqsil va boshqa polimerlar kiradi. Teri tarkibi asosan oqsillardan tashkil topgan bo'lib, undan xalq ehtiyoji uchun charmdan turli xil buyumlar ishlab chiqariladi. Hayvon terisi oqsillarga kimyoviy ishlov berish natijasida xom teri oshlangan charmga aylanadi. Oshlangan teri bundan buyon uni charm yarim mahsuloti deb yuritamiz, uni pardozlash uchun ham mexanik ham kimyoviy jarayonlar amalga oshiriladi. Charm yarim mahsulotini pardozlash deganda avvalom bor bo'yash va yog'lash kimyoviy ishlov berishlar keyin esa mexanik jarayonlar, undan keyin esa qoplab bo'yash jarayonlari o'tkaziladi.

SHu maqsadda, ya'ni charm yarim mahsulotini bo'yash osma barabanlarda suyuqlikka sho'ng'itish usuli bilan kislotali va asosli bo'yoqlar asosidagi kompozitsiyalar bilan ishlov beriladi. Bunda charm yarim mahsuloti har tomonlama bo'yaladi, lekin yuza sirtiga plyonka hosil qiluvchilar yotqizilmasa, bu bo'yoqlar uni ekspluatatsiya qilish jarayonida to'kilib ketadi.

3.2. CHARMNI BO'YASHDA QO'LLANILADIGAN, BO'YOVCHILAR HAQIDA MA'LUMOT

Oshlashdan keyin charm oshlovchi modda rangiga ega bo'ladi. Masalan, xrom bilan oshlashda charm ko'm-ko'k, och-yashil, yashil-binafsha, yashil-kul ranglarga ega bo'ladi. Xrom bilan oshlangan charmning rangi xrom komplekslarining tarkibiga, tuzilishiga bog'liq bo'ladi. O'simlik va sintetik oshlovchilar bilan oshlangan charm jigarrang tusiga ega bo'ladi. Alyuminiy, sirkoniy, titan tuzlari va formaldegid bilan oshlangan charmlar oq rangda bo'ladi.

Poyabzalning ustki qismi uchun charm, attorlik, qo'l buyumlari charmlarini bo'yashda, ular bir xil tekisdagi rangga ega bo'ladi. Ba'zi charm turlari tabiiy rangda ishlab chiqariladi. YA'ni oshlashda qanaqa rangga ega bo'lsa (astarli charm, poyabzalning ostki qismi uchun va texnik charmlar) shu rangda ishlab

chiqariladi. Poyabzalning yuqori qismi uchun charmni ranglash ikki bosqichda amalga oshiriladi:

1 bosqich – sho‘ng‘itib;

2 bosqich – qoplab bo‘yash.

Ba’zi bir charm turlari uchun masalan, astarli, baxmalsimon, vel’yur, qo‘lqop charmlari sho‘ng‘itish usuli bilan bo‘yalsa, astarsiz charm esa, faqat qoplab bo‘yaladi.

SHo‘ng‘itib bo‘yash usuli bo‘yovchi-moylovchi osma barabanlarda yoki vannalarda charmning yuza va baxtarma tomonlarini bo‘yashda qo‘llaniladi. Bunda bo‘yovchilarning bir qismi dermaga har xil miqdorda diffuziyalanadi. Vel’yur charmlari uchun bir tomondan ikkinchi tomonga o‘tkazib bo‘yash talab etiladi.

CHarmni bo‘yashda organik moddalar ishlatiladi. Bo‘yovchilar deb shunday moddalarga aytiladiki, bu moddalar o‘z rangini boshqa materiallarga berish qobiliyatiga egadirlar.

Rangdorlik nazariyasining asosiy holatlari. Bizning atrofimizni har xil jismlar o‘rab olgan va ular har xil rangli, shunda savol tug‘iladi, bu ranglar nimaga bog‘liq? Bu ranglar jismning kimyoviy molekulalari tuzilishiga va ularga tushadigan yorug‘lik nurlarining xarakteriga bog‘liq ekan.

Agar oq nur biror bir jismga tushib butunlay tarqalib ketsa, bu jism bizning ko‘zimizga rangsiz bo‘lib ko‘rinadi. Agar tushgan nur jism bilan yutilsa, bu rang qora bo‘lib ko‘rinadi. Agar tushgan nurni bir qismi yutilib, qolgani qaytarilsa, bu ranglar bizning ko‘zimizga rangli bo‘lib ko‘rinadi. Rang kishiga estetik ta’sir etib, his-tuyg‘ularimizni uyg‘otishi yoki tinchlantirishi mumkin.

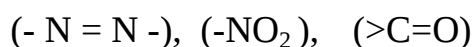
Misol uchun, sariq, qizil ranglar to‘lqinlantiruvchi rang hisoblansa, ko‘k, yashil tinchlantiradigan ranglarga kiradi. Har xil ranglar kishilarga har xil ta’sir etib, xursandchilik baxsh etadi.

Ranglarning uyg‘unligi, materiallarning xususiyati va yuza tuzilishiga bog‘liq. Ranglarning och-to‘qligi, uning sifatini aniqlaydi. Rang juda tiniq bo‘lishi

va unga to'yingan-to'yinmaganlik "xira", «kuchsiz», «kuchli» kabi rang tusi qo'shib aytiladi. Masalan, oq-qirmizi, kuchli qirmizi, xira qizil, baland qizil va boshqalar.

Turli ranglarni qo'shib, murakkab ranglar olish mumkin. Koloristlar (ranglarni uyg'unlashtiruvchilar) charm zavodlarida ranglarni aralashtirish qonunlarini va kerakli rangni olishni bilishi zarur.

Moddalar rangi nimalarga bog'liq? Organik moddalarning ilk rangdorlik nazariyasini birinchi bo'lib O. Vitta kashf etgan, bunga asosan organik moddalarda rangni paydo bo'lishi ulardagi xromoforalar guruhiga bog'liq.



Biroq, rangli birikmalar o'z molekulasida xromoforni saqlasa ham bo'yovchilar bo'la olmas ekan. Bo'yovchilar bo'lishi uchun molekulasida yana auksoxrom bo'lishi kerak ekan, ya'ni, $-NH_2$, $-OH$.

Keyinroq aniqlanishicha, bo'yovchilarning xromofor guruhi bo'lmasligi ham bo'lishi mumkin ekan. Bunda Vitta nazariyasi o'z kuchini yuqotadi. Ranglilik, moddalarni yorug'lik nurini yutishi bilan bog'liqligi aniqlangan.

Bo'yovchilar molekulasida ugleroddan tashqari N, S, O juftli elektronlar atomi mavjud bo'lib, boshqa atomlar bilan kimyoviy bog'langan emas. Bu esa bo'yovchilar molekulasidagi elektronlarni aralashishiga olib kelib, ularni tez qo'zg'atishga sabab bo'ladi hamda molekulalarning tez to'liqlanish sistemasida ikkita qo'sh bog'lanishning bo'lishi tashqi elektronlarni tez harakatlantiradi.

SHunday qilib, ranglar nazariyasi asosida organik birikmalar molekulalarning elektron tuzilishi yotadi. Bu esa asosan molekulalarning har xil uzunlikdagi to'liqlarni yutilishiga olib kelishi bilan bog'liq bo'ladi.

CHarm uchun ishlatiladigan bo'yovchilarga qo'yiladigan talablar

CHarmni sho'ng'itish usuli bilan bo'yashda bo'yovchilarga qo'yiladigan talablar:

- suvda yaxshi eruvchan bo'lishi;
- charmni yuzasini tez va tekis ranglashi;

- yorug‘lik va issiqlikka chidamli bo‘lishi;
- ho‘l va quruqda ishqalanishga chidamli bo‘lishi;
- ishlov berilayotgan yarimmahsulotga salbiy ta’sir etmasligi;
- moy emulsiyasi va pH ta’siri ostida o‘z rangini o‘zgartirmasligi;
- ishda qulayligi va xavfsizligi;
- transportirovkasi qulay va arzon bo‘lishi kabi talablar qo‘yiladi.

3.3. BO‘YOVCHILAR TASNIFI.

Bo‘yovchilar olinadigan xom ashyoga qarab: tabiiy va sintetik bo‘yovchilarga bo‘linadi. Hozirgi vaqtda charm va mo‘yna sanoatida bo‘yash uchun faqat sintetik bo‘yovchilar ishlatiladi. Ular har xil koloristik xossalar va kimyoviy tuzilishga ega. Bo‘yovchilar tasnifida ikkita texnikaviy va kimyoviy sistema mavjud:

Texnik tasnif asosida texnik xossalar yotadi.

Bo‘yovchilarni bu tasnifi 14 guruhni tashkil qiladi.

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Asosli bo‘yovchilar. | 8. Oltingugurtli bo‘yovchilar. |
| 2. Kislotali bo‘yovchilar. | 9. Pigmentlar. |
| 3. Dorilovchi bo‘yovchilar. | 10. Moy bo‘yovchilar. |
| 4. Bevosita bo‘yovchilar. | 11. Atsetat ipak va sintetik |
| 5. To‘q ko‘k rang bo‘yovchilar. | tolalarni bo‘yash bo‘yovchilari. |
| 6. Kubozol (nil) va indigazol. | 12. Moy va spirtga eruvchan bo‘yovchilar. |
| 7. Sovuq bo‘yovchilar mahsuli. | 13. Nigrozin va indulin. |
| | 14. Mo‘yna uchun bo‘yovchilar. |

Kimyoviy tasnif asosida kimyoviy tuzilish yotadi. Ularning olish usuli bir xil bo‘lsada, kimyoviy guruhlar xususiyatiga qarab 11 guruhga bo‘linadi.

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. A‘zo bo‘yovchilar. | 6. Oltingugurtli bo‘yovchilar. |
| 2. Nitro bo‘yovchilar. | 7. Indigoidli bo‘yovchilar. |
| 3. Nitroa‘zo bo‘yovchilar. | 8. Antraxinonli bo‘yovchilar. |
| 4. Aril metanli bo‘yovchilar. | 9. YArimdavrlil ko‘k bo‘yovchilar. |
| 5. Xinoniminli bo‘yovchilar. | 10. Ftalotsianinli bo‘yovchilar. |
| | 11. YArimmetinli bo‘yovchilar. |

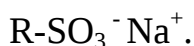
3.4. ASOSLI, KISLOTALI, BEVOSITA, DORILOVCHI BO'YOVCHILAR

Bo'yovchilar molekulalarining zaryad funktsiyasiga qarab ikki guruhga ajraladi:

1. Anionli.

2. Kationli.

Anionli bo'yovchilar – ishqoriy metallar tuzlari bo'lib, bularga aromatik sul'fokislotalar kiradi. Ularning umumiy formulasi:



Kationli bo'yovchilar – bularga aromatik asoslarning nordon tuzlari kiradi. Ularning umumiy formulasi: $R-NH_3^+ A$.

Asosli bo'yovchilar – kation bo'yovchilar kiradi. Ular tannid bilan oshlangan charmlarni bo'yaydi. Lekin bunda charm nuqsonlari ko'rinib qolib, yorug'lik va ishqalanishga chidamli rang hosil bo'lmaydi.

Kislotali bo'yovchilar – anionli bo'yovchilar kiradi. Ular xromli va tannidli charmlarni bo'yaydi. SHo'ng'itib ranglashda ishlatiladi, ularning teriga kirish qobiliyati katta bo'lib, tekis bo'yaydi hamda yorug'lik va ishqalanishga chidamli rang hosil qiladi.

Bevosita bo'yovchilar – anionli bo'yovchilar tarkibiga kiradi. Ular xromli va tannidli charmlarni bo'yash uchun ishlatiladi. Kamchiligi, bu ularning molekulyar og'irligi katta bo'lganligi hisoblanadi va teriga kirish qobiliyati kichik bo'lib, ular charm yuzasiga notekis rang hosil qiladi. SHu sababli ular kislotali bo'yovchilar bilan ketma-ket ishlatiladi.

Faol bo'yovchilar – tarkibida gidroksil yoki aminoguruhlarni saqlaydi. Bu guruhlar bo'yovchi moddalar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, ho'l holatda ishlov berishga va ishqalanishga chidamli rang hosil qiladi. Faol bo'yovchilar tarkibidagi sulfo guruhlar mavjudligidan ular suvda yaxshi eriydi hamda reaksiyaga kirishuvchi guruhlari kimyoviy ta'sir ko'rsatadi.

Suvda eriydigan bo'yovchilar – ikkinchi katta sinf bo'lib, charm va mo'yna sanoatida kam qo'llaniladi.

Kub (nil) bo'yovchilar – suvda dissotsialanmaydi, shuning uchun ham suvda erimaydi. Kub bo'yovchilar molekulasida tarkibida hech bo'lmaganda, ikkita karbonil $=C=O$ guruhini saqlaydi va mana shu guruh orqali $R=C=O$ ranglash amalga oshadi.

Oltingugurtli bo'yovchilar – bular oltingugurtli mineral birikmalar saqlovchi organik mahsulotlarning hosilasidan olinadi. Ularning umumiy formulasi tasdiqlanmagan, lekin ma'lumki, ularning tarkibida har xil oltingugurt saqlovchi guruh mavjud. Masalan, disulfid – $S-S$ guruhi. Umumiy formulasi quyidagicha bo'lishi mumkin $R-S$.

Bo'yovchilar nomi – ikki so'zdan iborat bo'lib, birinchisi texnik xossasini, ikkinchisi rangini bildiradi. Texnik xossasiga asosli, kislotali, bevosita, dorilovchi, rangi toza, tiniq, ochiq, kabi so'zlar bo'yovchilar nomiga qo'shib yoziladi.

CHARMNI bo'yash uchun ishlatiladigan bo'yovchilar (suvda eruvchan) elektrolitlardir. Ularning nisbiy molekulyar og'irligi 230 dan 1000 gacha bo'ladi.

Bo'yash jarayoni murakkab jarayon hisoblanadi va u quyidagi omillarga:

- muhit nordonligiga;
- sistemada elektrolitlar mavjudligiga;
- bo'yovchilar kontsentratsiyasiga;
- aralashma haroratiga;
- bo'yaladigan materialga mexanik ta'sir ko'rsatish darajasiga bog'liq bo'ladi.

3.5. CHARMNI BO'YASH

Bo'yashning asosiy nazariyasi va turli xil charmlarning bo'yash xususiyatlari.

Bo'yash jarayoni 4 bosqichdan iborat:

1. Bo'yovchi zarralari suvli eritmadan charm yuzasiga dispersiyalanishi.
2. Bo'yovchini charm yuzasiga singishi.
3. Bo'yovchining charm tolalari ichiga diffuziyalanishi.
4. Bo'yovchilarning bog'lanishi.

Bo'yovchilarni charm strukturasiga diffuziyanishi

Bo'yovchi zarralarining derma strukturasiga yuzasiga diffuziyanishi va singishi bo'yovchi aralashmadagi kontsentratsiya kamayishidan ma'lum va uning singishi jadal ravishda o'tadi.

Bo'yovchi miqdorini aniqlash asosan qolgan 2 ta bosqichga bog'liq ya'ni bo'yovchini teri tolalari ichiga kirishi va bog'lanishlar hosil qilishi.

Alohida 2 ta bosqichni ko'rib chiqishda, bo'yovchini teri strukturasiga kirishi Fika tenglamasi orqali quyidagicha ifodalanadi:

$$\frac{ds}{dt} DS \frac{ds}{dx} ; \text{ ular:}$$

$$\frac{ds}{dt} - \text{charmni sirtiga bo'yovchini diffuziyanish tezligi } S.$$

D – diffuziya koeffitsienti.

$$\frac{ds}{dx} - \text{bo'yovchini gradient kontsentratsiyasi.}$$

Amalda bu tenglamadan chetlashish yuzaga keladi, chunki bo'yovchilar diffuziya yo'lida bog'lanishlar hosil qilaveradi.

3.6. BO'YOVCHILAR DIFFUZIYASIGA TA'SIR ETUVCHI AYRIM OMILLAR

1.Bo'yovchilar molekulyar og'irligi va zarralar o'lchami.

Kichkina o'lchamli bo'yovchi zarralar diffuziyasi yuqori, katta o'lchamli zarralar diffuziyasi kichik bo'ladi.

2.Charm strukturasiga va bo'yovchi tabiati.

Bo'yovchilarni kirish qobiliyati charm strukturasiga bog'liq. Bunga terining g'ovakli strukturasiga ham ta'sir etadi. Terining bo'sh ya'ni, g'ovak joylariga

bo'yovchi chuqurlashib kiradi. Olim G.Otto ko'rsatishicha, molekulyar massa diffuziyaga doim ham ta'sir etavermas ekan, balki bo'yovchi molekulasida strukturasi tuzilishi ta'sir etar ekan. Aniqlanishicha, bo'yovchi molekulasida uzluksiz qo'sh bog' bo'lsa, teriga o'xshash bo'lib uning kirishi kam miqdorda, molekulasida uzlukli qo'sh bog' bo'lsa, teriga o'xshashligi bo'lmaganligi sababli, bo'yovchilar ko'proq teri strukturasi joylashar ekan.

Bo'yovchilar kontsentratsiyasini aralashmada oshirish, zarralar o'lchami o'zgarib molekula agregatsiyasi sababli, kattalashadi, uning strukturaga kirish qobiliyati kamayadi. Bu esa, bo'yovchi moddalarning kontsentrlangan aralashmasidan xrom charmlariga joylashishi yaxshiroq amalga oshadi.

3. SAM va harorat.

Bo'yovchi aralashmasiga SAM (sirti aktiv modda) qo'shilsa, bo'yovchini dermaga diffuziyasi tezlashadi, ya'ni SAM teri struktura elementlarini o'rab olib, uning yaqinligini kamaytiradi. Kationli SAM lar asosli bo'yovchilar bilan bo'yashda, anionli SAM lar anionli bo'yovchilar bilan bo'yashda yaxshi samara beradi. Harorat oshishi bilan bo'yovchilar agregatsiyasi kichiklashadi va diffuziya tezlashadi.

3.7. DERMA BILAN BO'YOVCHILARNING BOG'LANISHI

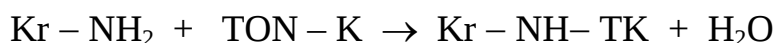
Dermaning funksional guruhlar bilan bo'yovchilar orasida bog'lanishning sodir bo'lishi bo'yash jarayoni tugashini bildiradi. Dermadagi faol guruhlar oshlovchilar tomonidan tegilmagan bo'lsa, bular bo'yovchilar bilan bog'lanish hosil qiladi. Oshlash jarayonida bog'langan oshlovchilar ham bo'yovchilar bilan bog'lanadi. SHuning uchun oshlangan charm bo'yovchini ko'proq o'ziga singdiradi.

Bo'yovchilar tabiatiga qarab:

- kovalent;
- koordinatsion;
- ion;
- vodorod;

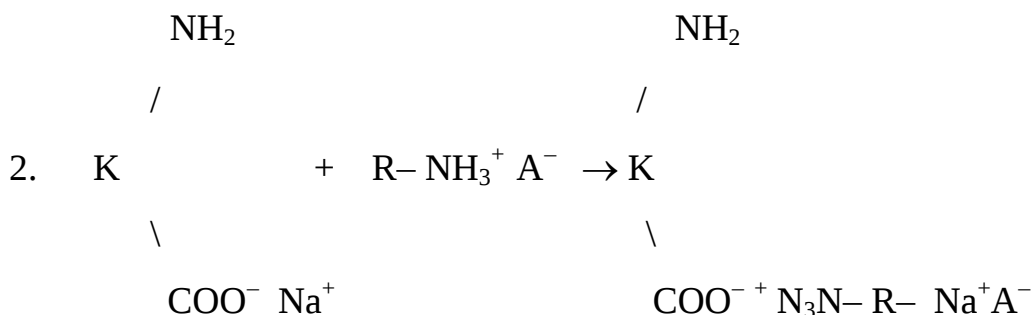
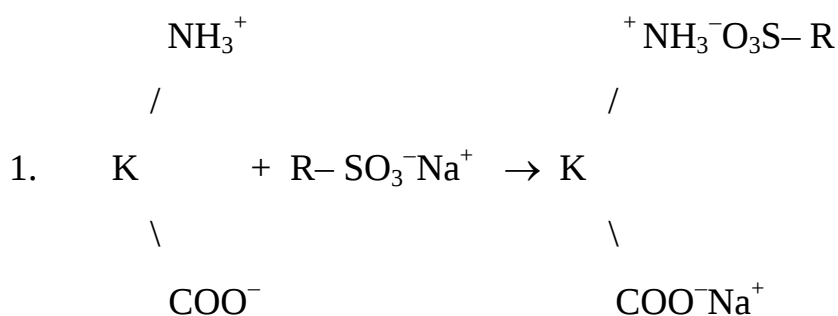
– Vander-der-Vaal's kuchi yoki molekulalararo bog'lanishlar hosil qiladi.

Kovalent bog'lanishlar – 2–7 nm masofada turgan atomlarning o'zaro bog'lanishidan hosil bo'ladi. Bog'lanish energiyasi 4–8 kdj/mol. Bunga misol qilib faol bo'yovchilar bilan kollagenning aminoguruhlari orasidagi bog'lanishni olish mumkin. Kovalent bog'lanish asosan azoti bor guruhlar orasida hosil bo'ladi. Kr – bo'yovchini, K– kollagenni bildiradi.



Koordinatsion bog'lanishlar – 5 nm masofada joylashgan atomlar orasida hosil bo'ladi. Anionli, dorilovchi va metalli bo'yovchilar ishlatilganda koordinatsion bog'lanish hosil bo'ladi. Bog'lanish energiyasi kovalent bog'lanish energiyasiga teng.

Ionli bog'lanish – (elektrovalent) 1000 nm masofada joylashgan atomlar orasida hosil bo'ladi. Bunda kollagenning funksional guruhlar bilan bo'yovchilarni qarama-qarshi zaryadlangan ionlari o'rtasida bog'lanishlar hosil bo'ladi. Bu erda K – kollagenni bildiradi:



Vodorod bog‘lanish – elektrostatik atomlar o‘rtasida vujudga keladi. Bu bog‘lanish kollagenning peptid guruhi bilan metall bo‘yovchi atomlari orasida vujudga keladi.

Vander-der-Vaal’s kuchi orqali bog‘lanish – 30 nm.dan kam bo‘lmagan masofada neytral molekulalar orasida hosil bo‘ladi. Bu bog‘lanish energiyasi uncha katta emas, lekin ularning miqdori qancha ko‘p bo‘lsa, bog‘lanish kuchi ham shuncha katta bo‘ladi.

Kollagenga shimilgan bo‘yovchilarga ta’sir etuvchi omillar:

a) kollagen strukturalari tarkibida -sul’fo guruhi bo‘lgan bo‘yovchilar bilan manfiy zaryadlangan bo‘lsa, shimilish kamayadi, lekin bo‘yalish tekis amalga oshadi. Bo‘yovchilar tarkibida aromatik yadro ko‘p bo‘lsa bog‘lanish mustahkam bo‘ladi;

b) pH-muhit. Kollagenning izoelektrik nuqtasida anionli, kationli bo‘yovchilarning shimilishi kam miqdorda kuzatiladi. Bo‘yovchi singishini pH dan bog‘liqligi anionli bo‘yovchilar bilan bo‘yashda va pH – 5 dan pastda kuzatiladi. Kationli bo‘yovchilar bilan bo‘yash pH – 5 dan yuqori muhitda kuzatiladi. Bu esa kollagenni nordon muhitda (+) zaryad, ishqoriy muhitda (–) zaryadlarining ko‘payishiga olib keladi.

Kislotali bo‘yovchilar bilan pH 5,5–6,0 muhitda, bevosita bo‘yovchilar bilan 6,5–7,0 muhitda bo‘yalish sodir bo‘ladi. Chunki bunda molekulalarning agregatsiya holati yoki o‘lchami o‘zgaradi.

c) bo‘yash harorati – harorat oshishi bilan kollagenga bo‘yovchining shimilishi oshib, bog‘lanish tezlashadi. Bunda, harorat 10°C oshirilsa, bo‘yash jarayoni 2–3 marta tezlashadi. Biroq bu paytda doim ham tekis bo‘yalishga erishib bo‘lmaydi.

3.8. BO‘YASH JARAYONINING AMALDA OLIB BORILISHI

Xrom usuli bilan oshlangan poyabzalning ustki qismi uchun mo‘ljallangan charm yarimmahsulotini bo‘yashda ishlab chiqarish partiyasining vazni 2000kg ni

dan ortiq bo'lmaydi. Suyuqlik koeffitsienti 2 ni tashkil qiladi. Bo'yash jarayonini amalga oshirish texnologiyasi uchun yarimmahsulotning massasiga nisbatan 2,5 % bo'yovchi ishlatiladi. Jumladan:

300 %li kislotali qora "Z" bo'yovchi – 80 %

100 %li bevosita qora "S" bo'yovchi – 20 %dan sarf qilinishi zarur.

SHuvash usulining aerografli, trafaretli, rezervli bo'yash usullari mavjuddir

Aerografli bo'yash maxsus mashinalarda–kompressorlarda olib boriladi.

Aerografli bo'yash usuli quyidagi sxema orqali olib boriladi.

1. Neytrallash jarayoni o'tkaziladi, unda suyuqlik koeffitsienti –15 da va eritma harorati 38⁰ S ni tashkil qilib, jarayon 2 soat davom etadi. Neytrallash vannasi 10 ml/l ammiak eritmasidan iborat.

2. Dorilash. (yuvishdan keyin olib boriladi): Suyuq koef. – 15, eritma harorati 30⁰C, jarayon muddati 3 soatni tashkil qiladi. Dorilash eritmasining tarkibi xrompik va sirka kislotasidan iborat.

3.Bo'yash jarayoni. Suyuq. koef. – 15, eritma harorati 32–35⁰C, jarayon muddati 1–1,5 soatni tashkil qiladi. Bo'yash eritmasi tarkibi mo'yna uchun qora D bo'yovchi, mo'yna uchun jigarrang A bo'yovchi, mo'yna uchun sariq N bo'yovchi, ammiak va pergidrollardan iborat.

Aerografli bo'yash, jun qoplamining yuqori qismini yuvib, siqib, mo'ynaning jun qoplamini va teri to'qimasini pardoqlab bo'lgandan keyin olib boriladi.

Bo'yash eritmasi tarkibi: mo'yna uchun qo'llaniladigan qora, jigarrang va sariq rang bo'yovchilar, ammiak, pergidrol, pirogallollardan iborat.

Eritma bo'yovchi sepuvchi yordamida mo'ynani butun maydoni bo'yicha purkaladi.

4. Qisman quritish va jun qoplamini bilan teri to'qimasini pardoqlash

Aerografli bo'yash asosan imitatsiya qilinadigan mo'yna terilari uchun qo'llaniladi.

Trafaretli bo'yash maxsus metall listlar yordamida amalga oshiriladi. Metall listlar rasm qilingan teshiklardan iborat. Bo'yash uchun terilar tekis yoyiladi va trafaret shunday qo'yiladiki, bunda uning markaziy chizig'i terining chizig'iga mos tushishi kerak. Keyin maxsus cho'tka yoki bo'yovchi sepuvchi yordamida trafaret bilan yopilmagan terining jun qoplamiga bo'yovchi eritmasi shuvaladi.

Trafaretli bo'yashda yuqori kontsentratsiyali bo'yovchi eritmasi qo'llaniladi. Bu usul yordamida bir va ikki rangga ega bo'lish mumkin. Trafaretli ranglashdan keyin terilar yotqizib qo'yladi, quritiladi va jun qoplami pardoatlanadi. Trafaretli usuliga qo'y mo'ynasini qoplonga o'xshatib bo'yash misol bo'la oladi.

Rezervli bo'yash deganda, junni chiroyli qilib imitatsiyalashda qo'llaniladi. Bunda soch uchiga qo'rg'oshin xloridi, xlorid kislota, kartoshka uni va ho'llovchi moddalardan iborat eritma cho'tka bilan surtiladi. Keyin terilar quritilib, dorilanadi va oksidlovchilar bilan bo'yaladi. Pardoqlash operatsiyalaridan keyin jun qoplami ranglanadi, junning umumiy qismidan uch qismi esa, bo'yalmay qoladi.

3.9. CHARMNI PARDOZLASHDA QO'LLANILADIGAN POLIMERIZATSION PLYONKA HOSIL QILUVCHILAR

CHarm sanoati jarayonlari uchun yangi suvda eruvchan sintetik polimerlarni qo'llashning nazariy va amaliy ahamiyati katta, bu esa o'z navbatida polimerlarning xossalarini o'rganishni va charm xom ashyolariga ishlov berishni takomillashtirishni taqozo etadi.

Pardoqlash jarayonlari ham charm olishda asosiy jarayonlardan hisoblanadi va bu jarayonlarda ishlatiladigan kompozitsiyalar tarkibida suvda eruvchan polimerlar ishlatiladi.

CHarmni pardoqlashda ishlatiladigan qoplovchi kompozitsiyalar quyidagi komponentlardan tarkib topgan: qoplamaning asosiy qismi hisoblangan plyonka hosil qiluvchilar, plyonkaga kerakli rang beruvchi pigmentlar, plastifikatorlar, erituvchilar va boshqa yordamchi vositalardan iborat.

CHarmni pardoqlashda, polimerizatsion plyonka hosil qiluvchilar sifatida poliakrilatlar keng qo'llanilib kelinmoqda. Poliakrilatlar bir qator afzalliklarga ega:

pigmentlarni yaxshi bog'laydi, boshqa smolalar bilan yaxshi qo'shiladi, charmda yuqori adgeziyali plyonka hosil qiladi. Bular asosidagi plyonkalar, suv va yorug'likka chidamli hamda mustahkam bo'ladi.

Qoplama bo'yovchi asosan poyabzalning ustki qismi uchun charm ishlab chiqarishda qo'llaniladi va buning uchun asosan eng ko'p poliakrilatlar qo'llaniladi. Akril kislota va uning hosilalari, akrilonitril, akrilamid va boshqa karboksili bor polimerlarni shular jumlasidandir.

Xulosa qilib aytganda, poliakrilatlar asosidagi qoplamalar pigmentlarni yaxshi bog'laydi, boshqa smolalar bilan yaxshi aralashadi, charmga yuqori adgeziyalangan elastik hamda suv va yorug'likka chidamli plyonkalar hosil qiladi.

Emulsion qoplamalar. Akril yoki metakril kislotalari efirlari asosidagi sopolimerlarning dispers suvli qoplamalarini qo'llash charm sanoatida keng tarqalgan.

3.10. CHARMNI PARDOZLASHDA QO'LLANILADIGAN DISPERSIYALAR.

Hozirda charm sanoatida poliakrilatlar va ularning sopolimerlarining dispersiyalari keng qo'llaniladi. Akrilli emulsiya polimetilakrilatning polimerizatsiya darajasi yuqori bo'lmagan suvli dispersiyasidan iborat bo'lib, zarrachalarining o'lchamlari 0,15–0,23 mkmni tashkil qiladi. O'zining yuqori darajadagi dispersiyaligi sababli, uni singdirib oluvchi xilga kiritish mumkin. Ular yuqori qattiqlikdagi plyonka hosil qilganligi uchun plyonka hosil qiluvchi sifatida qo'llanilmaydi, balki ular singuvchi gruntlar tarkibiga ishlatiladi.

Akril kislota efirlarining polimerlari termoplastiklar sinfiga kiradi. SHuning uchun ularning elastik hosil qilish xossalari ma'lum bir interval harorat oralig'ida bo'ladi. Past haroratlarda plyonkaning elastikligi keskin tushadi. YUqori haroratda esa plyonkaning yumshashi hosil bo'ladi. Bu plyonkalarining yumshashini oldini olish uchun ular rangsiz nitrotsellyulozali lok yoki nitro suvli dispersiya bilan mustahkamlanadi.

Akrilli emulsiya N1 kichiq miqdorli dibutilftalat bilan polimerizatsiyasi jarayonida plastifikatsiyalangan polimetilakrilatning suvli dispersiyasi bo'lib, polimerizatsiya darajasi 400°C, zarrachalar o'lchami 0,3 mkm ni tashkil qiladi. U yaxshi adgeziyali plyonka hosil qilish qobiliyatiga ega bo'lib, namlikka va ishqalanishga chidamli, ammo termoplastik xususiyatni namoyon qiladi.

MBM-3 dispersiyasi –metilakrilat, butilakrilat va metakrilat kislotalarining sopolimerlarining suvli dispersiyasi. Bu dispersiyaning plyonka hosil qilish qobiliyati polimerlanish darajasiga bog'liq bo'ladi. YUqori molekulyar sopolimeri yaxshi plyonka hosil qilish qobiliyatiga ega.

Bu erdagi 3 soni metakril kislotasining umumiy monomerlariga nisbatan 3% miqdorini bildiradi. SHu jumladan sanoatda MBM-15 va MBM-20 qo'shpolymer dispersiyalar, ya'ni yuqorida ko'rsatilgani kabi muvofiq ravishda 15 va 20% metakril kislotasining monomerlaridagi miqdorini bildiradi. Bu dispersiyalar qoplama bo'yovchilarni bir xil tarqalishiga imkon beradi.

BM akril emulsiyasi butilakrilat (BA), butilmetakrilat (BMA) va metakril kislotasining (MAK) sopolimer hisoblanadi. Birinchi ikkita monomer plyonkaga yumshoqlik beradi va sovuqqa chidamliligini oshiradi. Metakril kislotasi ortiqcha yumshoqlikni kompensatsiyalaydi va shu vaqtni o'zida plyonkani mustahkamlovchi vodorod bog'larini hosil bo'lishini ta'minlaydi. Bu emulsiyalar boshqa emulsiyalar bilan birgalikda qo'llaniladi.

MBA-2 akril emulsiyasi, MBM-3 emulsiyasidan tarkibida 2% karboksil guruhlari va 5% amid guruhlari mavjudligi bilan farq qiladi.

MX-30 asosidagi qoplama etarlicha sovuqqa chidamli, lekin sarg'ayish xususiyatiga ega, shuning uchun oq rangli chamlarni pardozlash uchun qo'llanilmaydi.

N1 akril emulsiyasi – metil akrilat emulsiyasi polimerlanish mahsuloti. Emulsiya zarrachalarining diametri 0,3–0,5mk. N1 akril emulsiyasi juda yaxshi plyonka hosil qilish xossasiga ega. U chammga kiritilganda tezda koagulyatsiyalanib plyonka hosil qiladi.

Bunda emulsiyalardan olinadigan plyonkalar yuqori termo barqarorlikka ega. Boshqa komponentlar kabi N1-akril emulsiyasi ham qoplama bo'yovchilar tarkibiga kiradi.

DMMA-65-1GP – 35% divinil, 65% metilmetakrilat, 1% metakril kislotasining chuqur polimerlangan qo'shpolymer dispersiyasidir.

DMMA-65-1GP dispersiyasi yaxshi plyonka hosil qilish qobiliyati ega. Qo'shpolymerda divinilning ishtirok etishi qoplamaga rezinasimon yumshoqlikni ta'minlaydi.

MX-30 dispersiyasi 30% metilmetakrilat va 70% xlorpren qo'shpolymerlanish mahsulotidir. Yaxshi plyonka hosil qiladi, sovuqqa bardoshli bo'lib, bu dispersiyaning boshqalaridan farqi shuki, u chirmaga yaxshi singadi. SHu sababli uni singuvchi gruntlar tarkibida qo'llash tavsiya etiladi. Nuqsoni shundan iboratki, u hosil qilgan plyonka tez vaqtda sarg'ayib o'z xususiyatini yo'qotadi. Bu o'z xususiyatini yo'qotish plyonka tarkibida qo'sh bog'li xlor atomi borligi bilan tushuntiriladi. Bu plyonka hosil qiluvchilar oq rangda ishlab chiqaradigan chirmalarni pardoqlashda ishlatish tavsiya etilmaydi.

MBA – 5 akril emulsiyasi butil akrilat, metil akrilat va akrilamid (5% polimerning massasiga nisbatan) asosidagi qo'shpolymer dispersiyasidir. Akrilamidning ishtirok etishi qoplamaning qattiqligini oshiradi. SHuning uchun bu qo'shpolymer qoplamaning yuqori qismlarida ishlatiladi.

Keyingi yillarda bu sohada olib borilgan ilmiy ishlar

Poliakrilatlar asosida chirmaga yotqiziladigan qoplamani gidrofillik xususiyatini yaxshilash maqsadida mahalliy xom ashyo karboksi-metilsellyulozaning (KMS) natriyli tuzi ishlatildi. Bunda poliakrilat modeli sifatida metilmetakrilat, divinil va metakril kislota amidining sopolimeri ishlatilib, u bilan 10% KMSning natriyli tuzi yotqizilgan plyonka o'rganildi. Namlikni o'zidan tez berish xususiyati poliakrilatning 100 massa ulushiga 10 massa ulushi (m.u.) bo'lgan KMSning tuzi tarkibli namunalarda kuzatildi. Optimal variant qilib,

sopolimerning 100 m.u.ga 10 m.u.da kirgizilgan KMS ning tuzi hisoblanib, bunda plyonkaning havo bug‘larini o‘tkazish xossalari yaxshilandi.

3.11. POLIURETANLAR ASOSIDAGI QOPLAMALAR

Poliuretanlar, polimerlar hisoblanib, o‘z tarkibida uretan guruhini saqlaydi:

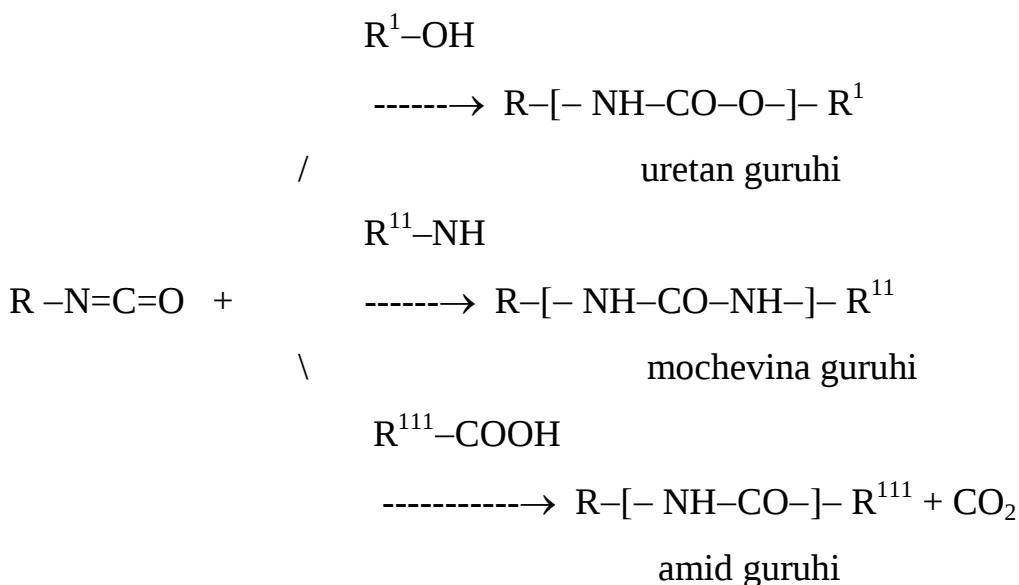


Poliuretan plyonkasi kompleks xossalarga ega bo‘lib, charmga elastiklik va mustahkamlik baxsh etadi, emirilishga chidamli, tashqi ko‘rinishi va chiroyligi bilan boshqa qoplamalardan ajralib turadi. SHu sababli ular charmni pardoqlashda keng qo‘llanib kelinmoqda.

CHarmni pardoqlashda poliuretanlar ko‘pincha polivinilxlor (PVX), poliamidlar, poliakrilatlar, nitrotsellyulozalar bilan aralashtirilib qo‘llaniladi.

Poliuretanlarni olishni bir necha usullari mavjud. Eng ko‘p tarqalgan usullaridan ikki va undan ortiq funktsionalli izotsianadlar orqali poliuretanni sintez qilish hisoblanadi. Izotsianad guruhi

(-N=C=O) reaksiyaga aktiv bo‘lib, OH, HN₂, COOH guruhlari bilan reaksiyaga kirishadi.



Dastlabki komponentlarni tanlab chiziqli va tarmoqlangan strukturali mahsulotlarni olish mumkin.

Komponentlarni tanlab olish olinadigan mahsulot xossalariga ta'sir ko'rsatadi. Metilen guruhini oshirish – yumshoq molekula, aromatik kislota miqdorini oshirish issiqlikka chidamli bo'lishni ta'minlaydi.

CHarmni pardoqlashda qo'llaniladigan poliuretanlarni ikki guruhga bo'lish mumkin.

1. Sistema organik erituvchida.
2. Sistema suvli muhitda.

Poliuretan asosidagi plyonka xossalari. Poliuretan lokining xossalari poliuretan molekulalari massasiga va uning tarkibidan bog'liq bo'ladi. Molekulalar massasi qancha katta bo'lsa, plyonka mustahkamligi shuncha yuqori bo'ladi. Xuddi shunga o'xshash uning tarkibidagi dizitsianatning miqdori bog'liq ravishda plyonka mustahkamligiga ta'sir ko'rsatadi.

Xorijda ishlab chiqariladigan poliuretan kompozitsiyasi tarkibiga yordamchi vosita sifatida nitrotsellyulozali lok ham qo'shilgan. YAKka poliuretanlardan tayyorlangan loklar yuqori haroratga chidamli bo'ladi. Unga nitrotsellyuloza qo'shilsa, chidamlilik pasayadi, ammo uning ishtirokida lokning qurishi tezlashadi.

Poliuretanning suvli dispersiyalari hozirda sintez qilingan. Bu dispersiyalar yong'inga xavfli, qimmat turadigan va zaharli erituvchilarni qo'llashni kamaytiradi. Atrof - muhitni toza saqlanishiga imkon yaratadi.

Poliuretanning suvli dispersiyalari uning eritmalaridan qolishmaydi. Tarkibida emulgatori bor va bo'lmagan poliuretan dispersiyalari mavjud. Disperslangan (suvda) poliuretan yaxshi, mustahkam, elastik, suv ta'siriga mustahkam, charmda yuqori adgeziyali plyonka hosil qilish qobiliyatiga ega hisoblanadi. Poliuretan dispersiyasi gruntlashda qoplamaga va mustahkamlovchi qatlam uchun ishlatiladi.

Poliuretan loki. Poliuretan lokining ikki komponentli tarkibi ishlab chiqarilgan. CHarm uchun bu lok toluilendiizotsianat asosida tayyorlanadi. Tarkibida gidroksil saqllovchi komponent sifatida kanakunjut moyi ishlatiladi. Kanakunjut moyi lokni

strukturlaydi va uning qovushqoqligi ortadi. CHarmga yotqizilgan poliuretan loki plyonkasi ko‘p martalab egiltirishga, cho‘ziluvchanlikka ega bo‘ladi. Poliuretan loki hosil qilgan plyonkaning yaltiroqligi boshqa plyonka hosil qiluvchilardan ajralib turadi.

P-E-14 poliuretan loki poliefir va toluilendiizotsianat asosida tayyorlash usuli mavjud. Bu loklar bir komponentlar hisoblanadi va uni qo‘llash usuli osonlashadi.

3.12. OQSILLAR ASOSIDAGI QOPLAMALAR

Oqsil asosidagi plyonka hosil qiluvchilardan kazein keng qo‘llaniladi. Bu qoplamaning asosiy xossalariga, birinchidan, uning asosidagi plyonkaning yuqori adgeziya va gigienik xossalarga ega ekanligi kirs, ikkinchidan, uning zaharli emasligi, olovga xavfsizligi va termoaktivligi hisoblanadi. SHu bilan bir qatorda, kazein asosidagi qoplama suvga chidamsizligi, vaqt o‘tishi bilan o‘z xususiyatini o‘zgartirishi va elastiklik darajasi pastligi uchun yakka holda keng qo‘llanilmaydi.

Oqsil qoplamalar tarkibiga plyonka hosil qiluvchi, pigmentlar, pigment pastalar, yordamchi aralashmalar, plastifikatorlar (glitserin, etilenglikol, alizarin moyi va erituvchi sifatida suv kiradi).

Kazein – sut tarkibida Kal’siyli tuz ko‘rinishida bo‘ladi. Toza holda kazein suvda, spirtida va organik erituvchilarda erimaydi. CHarmni qoplab bo‘yashda kazein ishqoriy eritma sifatida ishlatiladi. Kazeinni ishqoriy eritmasini tayyorlash uchun u suvga bo‘ktirib qo‘yiladi, shundan keyingina uni ishlatish mumkin bo‘ladi. Amalda kazeinning 10 %li eritmasi ishlatiladi, chunki u shu kontsentratsiyada mo‘‘tadil qovushqoqlik va yopishqoqlikka ega bo‘ladi.

Oqsilli plyonka hosil qiluvchilar orasida kazein eng ko‘p tarqalgan bo‘lib, uning asosidagi qoplamalar kazeinli qoplamalar deyiladi. Ular suvda tayyorlanadi. Asosiy bog‘lovchi bo‘lib, kazeindan tashqari qoplama tarkibiga boshqa oqsilli plyonka hosil qiluvchilar ham ishlatiladi. Bularga qon va tuxum albumini, shellok (lok), mum emulsiyasi (vosk) plastifikatorlar, pigmentli pastalar kiradi.

Amalda qo'llaniladigan kazein eritmaları. Kazein eritmaları tipik kolloid sistemadir. Kazein tuzlari ishqorli metallar bilan qaytmas eritmalar, ya'ni gel hosil qiladi va u yana qayta eritmaga aylanish xususiyatiga ega.

3.13. CHARMNI PARDOZLASHDA QO'LLANILADIGAN ERITMALAR

Kazeinning kolloid eritmalaridan mayin qatlamli plyonka hosil bo'lishi mumkin, lekin bu plyonka kerakli plyonka xossalarini namoyon qilmaydi. YA'ni bu plyonkani cho'zganda yoki egiltirishda u sinuvchan bo'lib qoladi. SHu sababli, plyonkaning bu sinuvchanlik xossalarini bartaraf etish uchun har xil plastifikatorlar qo'shiladi.

Kazeinni olish uchun sut yog'sizlantiriladi va kislota yordamida u cho'ktiriladi. Bundan tashqari, tarkibida shirdoni bo'lgan ferment bilan ham uni olish mumkin. Olinish usuliga qarab shirdonli kazein, kislotali kazeinga bo'linadi.

Qon va qon albumini. CHarmni pardoqlashda qon va qon albumini ishlatiladi. Ayniqsa, ko'proq hollarda ho'kiz qoni ishlatiladi. Qon ham oqsil modda hisoblanadi va u tez buzilish xususiyatiga ega bo'lganligi uchun unga antiseptiklar qo'shiladi. Antiseptiklar sifatida formalin, krezol, xlorli ohak, osh tuzi, sul'fat kislota va boshqalar ishlatiladi. Qonni quyusqlashishini oldini olish maqsadida u fibrinsizlantiriladi. Qon albumini qonni yoki quyultirilgan qondan quritish usuli bilan olinadi. Qora va ochiq rangdagi qon albumini olinadi. Qon va qonli albumini eng ko'p tarqalgan bog'lovchi material hisoblanadi. Kazein bo'yovchilariga toza qon qo'shilsa, plyonkaning yaltiroqligi oshib, rangi chuqurlashadi.

Tuxum albumini. Tovuq tuxumi oqsilidan quritish usuli bilan tuxum albumini olinadi. Tuxum albuminining geli juda sinuvchan bo'ladi, shu sababli qoplama tarkibida uning miqdori kamroq ishlatiladi. Tuxum albumini kazeinli qoplamaning suvga chidamliligini oshiradi. Qoplama yotqizilgandan keyin uni presslashda plyonka qiziydi va tuxum albumini erimaydigan holatga aylanadi.

SHellok (lok). SHellok smola tomib turadigan, tropik daraxtlarda yashaydigan hasharotlar mahsuloti hisoblanadi. Bu hasharotlar o'z tuxumini

himoya qilish maqsadida smola va qizil bo'yovchi ajratib chiqaradi. Daraxtlardan xom ashyo sug'urib olinadi va qayta ishlanib, har xil tozalikdagi (tarkibida smola 75 %, bo'yovchi modda 7 %, mum 6 % va boshqa moddalar) shelloklar tayyorlanadi.

Suvda erimaydigan moddalar. SHellokni ishqorlab, spirtli suvli eritmalarda eritish mumkin. U efir va benzolda kam eriydi. Kazein asosidagi qoplama tarkibiga 10 %li eritmasi ko'rinishida qo'shiladi. U qoplamaga yuqori darajada yaltiroqlik beradi. SHellokning miqdorini ortiqchaligi plyonkani qattiq va sinuvchan qilib qo'yadi. Qo'llashdan oldin uning tarkibidan mumni ajratib olish zarur. Buning uchun u issiq spirtida eritilib sovutiladi va mum cho'kmaga tushadi.

Vosk-mum. Mum bir atomli yuqori molekulyar spirtlar va yog'li kislotalarning murakkab efirlari bo'lib, o'z tarkibida bir qancha erkin kislotalar, spirtlar va uglevodorodlar saqlaydi. Tropik mamlakatlarning, Braziliya palmalarining bargida kukun (poroshok) holda 5mm qalinlikda bo'ladi. Suvda erimaydi, issiq spirtida eriydi. Benzol va benzin yordamida ekstraktsiya yo'li bilan olinadi. Mum emulsiyasi ko'rinishida qoplamaga ishlatiladi. U plyonkaning elastikligini va suvga chidamligini oshiradi. Mumning o'zi plyonka hosil qilish qobiliyatiga ega emas, adgeziyasi pastligi sababli u gruntlashda qo'llaniladi.

Plastifikatorlar. Kazeinli qoplamaning sinuvchanligini yo'qotish uchun ishlatiladi. Buning uchun alizarin moyi, glitserin ishlatiladi va uning miqdori ishlab chiqariladigan charm mahsulotiga qarab har xil bo'lishi mumkin.

Kazein qoplamasining charmga adgeziyasi. Kazein qoplamasining charmga bo'lgan adgeziyasi kuchli va bu qoplamani charmga qanday yotqizishga ham bog'liq. Xromli charmlar qoplab bo'yashga moylarning suvli eritmasiga ishlov berilgandan keyin keltiriladi. CHarmni moylash uchun esa, har xil moylar qo'llaniladi. Tarkibiga tabiiy sul'fatlangan va sul'fatlanmagan moylar, sun'iy moylar va mineral moylar ishlatiladi. Moylangan charmlar 3–7% yog'ni o'z tarkibiga saqlaydi. Kazeinli qoplamaning charmga adgeziyasi shu qo'llanilgan moylar xarakteriga bog'liq bo'ladi.

Kazein asosidagi qoplamasini mustahkamlashda formalin yoki xromning asosli tuzlari bilan amalga oshiriladi. Mustahkamlashning asosiy maqsadi kazein plyonkasini suvga chidamliligini oshirishdan iborat, chunki u asosida yotqizilgan plyonka suvga chidamli bo'lmaydi.

Kazein qoplamasini qo'llash qulayliklari. Kazein asosidagi qoplamalar charmga adgeziyasi yuqoriligi bilan tabiiy mereyasi ko'rinishi bilan va gigienik xossalarni yaxshi saqlashligi bilan alohida ajralib turadi. Bundan tashqari, plyonka yuqori haroratga chidamli bo'lishi, uni tayyorlash osonligi, ishlatiladigan komponentlar arzonligi hamda ishlatish jarayoni oddiy va xavfsiz bo'lganligi sababli, amalda ko'proq qo'llanib kelinmoqda.

3.14. NITROSELLYULOZA VA UNING ASOSIDAGI QOPLAMALAR

Nitrotsellyuloza – tsellyuloza va azot kislotasining murakkab efiri hisoblanadi. U kimyoviy tarkibi bo'yicha uglevodlarga tegishlidir. Daraxt va paxtadan olingan tsellyuloza xom ashyo bo'lib xizmat qiladi. Nitrotsellyulozaning 2 ta tipi mavjud:

- tarkibida 11–12,5 % N bo'lgan kolloksilin;
- tarkibida 12,5–13,9 N bo'lgan kolloksilin nitrotsellyulozalar.

Nitrotsellyuloza asosidagi qoplamalar tarkibi quyidagilardan iborat.

Ishchi eritma tarkibi:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1 – nitroemal | bular hammasi |
| 2 – erituvchi | } uchuvchi komponentlar |
| 3 – to'ldiruvchi | |
| 4 – plastifikator va boshqa yordamchi vositalardan tashkil topgan. | |

Nitrotsellyuloza charmni pardoqlashda plyonka hosil qiluvchi sifatida qo'llaniladi. Nitrotsellyuloza plyonkalari noelastik bo'lganligi uchun plyonkani plastifikatsiyalash muhim ahamiyatga ega. Plyonkaga kerakli elastiklik berish uchun (100–200%) plastifikator kiritiladi.

Nitroemulsion lak eTS-542 plastifikatsiyalangan kolloksilin eritmasini suvda dispersiyalash bilan olinadi. Bu lok poliakrilatlar asosidagi qoplamalarni mustahkamlashda ishlatiladi. Qoplamaning haroratga chidamligi 10–15⁰C gacha ortadi. Bu lok charmni pardozlashda qo‘llaniladigan barcha plyonka hosil qiluvchilar bilan qo‘shiladi.

ETS-597 vodoemulsion loki. Kolloksilinning suv va organik erituvchilar aralashmasidagi ikkinchi turdagi plastifikatsiyalangan va pigmentlangan emulsiyasi. Bu lok poliakrilat va kazein akrilat asosida olinadigan plyonkalarni mustahkamlashga mo‘ljallangan.

Nitroemallar qora, sariq, oq, qizil, jigarranglarda ishlab chiqariladi.

Uchuvchi komponentlarga quyidagilar kiradi:

- aktiv erituvchilar, kolloksilinni erituvchi;
- to‘ldiruvchilar, mustaqil holda kolloksilinni erit olmaydi, biroq aktiv erituvchilardagi eritmani suyultiradi;
- to‘ldiruvchilar nitrotsellyuloza lokini arzonlashtirish uchun ishlatiladi.

Aktiv erituvchilar sifatida:

- ketonlar (atseton, metiletilketon, tsiklogeksanol);
- murakkab efirlar (etil, butil, olein efiri, uksus kislota);
- oddiy glikol efiri (etil glikol’).

Tanlashda, shunday komponentlar olish kerakki, to‘ldiruvchi, erituvchidan oldin parlanib ketishi zarur.

Plastifikatorlar. Kolloksilin eritmasidan olingan plyonkani cho‘ziluvchanligi yuqori – 25 %ni tashkil etadi. Ularga pigmentlarni qo‘shilishi cho‘ziluvchanlikni juda pasaytiradi. Plyonkaning egiluvchanligini, cho‘ziluvchanligini oshirish maqsadida unga plastifikatorlar qo‘shiladi. Plastifikatorlar erituvchi va to‘ldiruvchi hisoblanadi, biroq uchib ketish qobiliyati pastligi sababli, u plyonka tarkibiga tarkibiy qism bo‘lib qoladi.

3.15. NITROSELLYULOZALARNING SUVLI EMULSIYALARINING AMALDA QO‘LLANILISHI

Nitrotsellyuloza eritmasi, olovga xavfli, zaharli va qimmatligi sababli organik erituvchilardagi eritmasi kam ishlatiladi. Ular faqat attorlik, kiyim charmlari uchun ishlatilib, asosan mustahkamlovchi qatlam sifatida qo‘llaniladi. Zaharli, xavfli, qimmatligini bartaraf etish maqsadida organik erituvchi o‘rniga qisman suv ishlatiladi va hozirgi kunda nitrolokning suvli emulsiyalari ishlatilib kelinmoqda.

Hozirgi vaqtda NS-542 (emulsiyaning birinchi turi) va NS-597 (ikkinchi turi) ishlatilayapti. Lok NS-542 poliakrilatlar va boshqa qoplamalar uchun ular asosida yotqizilgan plyonkalarni mustahkamlashda qo‘llanilayapti.

Nitrotsellyulozali qoplamalarning yutuqlaridan biri, bu uning asosidagi plyonkaning ishqalanishga va suvga chidamligidir.

Bu qoplamalarning kamchiliklariga:

CHarning gigienik xossalarini tubdan kamaytirishi, kichik adgeziyasi va vaqt o‘tishi bilan eskirishi, yong‘inga xavfliligi va uning zaharliligi hisoblanadi. SHu sababdan ular hozirgi vaqtda qoplama sifatida mustaqil ravishda kam qo‘llaniladi.

Nitrotsellyulozadan olingan plyonkalar noelastik hisoblanib, vaqt o‘tishi bilan u sinuvchan holatga keladi. SHuning uchun nitrotsellyuloza eritmalarida erituvchi plastifikator (dibutilftalat, 3-fenilfosfat)lar qo‘shib ishlatiladi.

Erituvchilar sifatida butilatsetat, texnik etil spirti keng qo‘llanilib kelinmoqda. Sanoatda nitrosuvli emulsiyalar sifatida NS-542 va lak E-597 lar ishlab chiqariladi. Bu loklar har xil ya’ni oq, qora yohud shaffof rangda bo‘lishi mumkin.

Bular qoplamalarni mustahkamlashda, pardozlashning oxirgi bosqichida qo‘llaniladi. Mustahkamlovchi komponentlarga rangsiz shaffof nitroloklar, masalan, KB-loki kiradi. KB loki – bu kolloksilin bo‘lib, organik erituvchilarda plastifikatorlar yordamida erigan bo‘ladi.

Nitrotsellyulozadan asosan plastmassalar tayyorlanishi bilan birga, ulardan a’lo sifatli loklar va emallar tayyorlanadi.

4. BOB. TURLI SANOATLAR UCHUN LOKLARNI OLISH VA ULARDAN FOYDALANISH

4.1. TABIIY O'SIMLIK YOG'LARI VA QATRONLARDAN LOK OLISH

Hozirgi jahon bozorida tabiiy tolalar asosidagi to'qimachilik va kiyim uchun mo'ljallangan materiallarga bo'lgan talab o'sib bormoqda. Ushbu sohada asosiy paxta ishlab chiqaruvchi davlatlar – Xitoy, AQSH, Hindiston, Pokiston, O'zbekiston tomonidan jahon masshtabidagi 70% paxta ishlab chiqarilib 19,6 mln. tonnani (2018 yil hisobida) tashkil qildi. SHu jihatdan, sifatli mahsulot ishlab chiqarish, mavjud texnologiyalarni takomillashtirish va yangi turdagi assortimentlarni yaratishga alohida e'tibor qarotilmoqda.

Jahon tajribasida paxta va ipak asosidagi to'qimachilik materiallarini kimyoviy pardoqlash bo'yicha ilm va texnikani, mavjud texnologiyalarni modernizatsiyalashni samarali qo'llashga yo'naltirilgan innovatsion texnika va texnologiyalarni tadqiq qilish bo'yicha ilmiy izlanish ishlari olib borilmoqda. Bu borada, jumladan aralash tolali mato tarkibidagi tashkil qiluvchilar nisbatini nazariy asoslash, paxta-ipak asosidagi aralash tolali to'qimachilik materiallarni kimyoviy pardoqlash jarayonida muqobil parametrlarni aniqlash, ularning mato sifatiga ta'sir darajasini aniqlash, bo'yovchi moddani tolaga nisbatan diffuziyasi, sorbsiyasi, bog'lanish darajasi, qimmat bo'yovchi moddadan samarali foydalanish qonuniyatlarini o'rganish, matematik modellarini yaratish o'ta muhim masala hisoblanadi. SHu bilan birga aralash tolali materiallarning selluloza tashkil etuvchisida bo'yovchi moddadan yuqori foydalanish darajasini ta'minlovchi, maxalliy xomashyoga asoslangan tarkib ishlab chiqilgan. Ushbu bo'yash jarayoni intensivlash mexanizmi ishlab chiqish zarur hisoblanadi.

Respublikada keng turdagi sifatli to'qimachilik va tikuv-trikotaj mahsulotlari ishlab chiqarilishini tashkil etish, paxta va ipak asosidagi to'qimachilik materiallarini kimyoviy pardoqlash texnika, texnologiyalarini takomillashtirish orqali eksport salohiyatini oshirishga qaratilgan kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning Harakatlar strategiyasida, jumladan «...milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirish, ... iqtisodiyotda energiya va resurslar sarfini kamaytirish, ... ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish...» [1] (O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi, 2017 yil 14 dekabrda PF-5285-son «To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi Farmonlari Respublikada ipak kalava ishlab chiqarish va ularni chuqur qayta ishlashning samarali usullarini keng joriy etish, ipakdan tayyor mahsulot ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish, sohaning eksport salohiyatini yuksaltirish hamda qishloq joylarda aholi bandligi va daromadlari darajasini oshirishni ta'minlaydigan yagona va yaxlit tashkiliy-texnologik tizimni barpo etish asosida pillachilik tarmog'ini kompleks rivojlantirish kompleks masalalar keltirilgan

Qatronlar - oddiy sharoitda nisbatan qattiq bo'lgan va qizdirilganda yumshaydigan yoki shaklini yo'qotadigan amorf moddalarning umumiy nomi.

Qadim zamonlarda yog'li loklar tabiiy qatronlar va o'simlik yog'lari (tunga yog'i, kanop yog'i va boshqa yog'lar) asosida olingan. YUqori sifatli loklar kapoval qatronlaridan foydalanib olingan. Kapoval qatronlari guruhiga kongo, sierra-leonna, dammara, kauri, yantar va boshqa qatronlar kiradi. "Kapoval" yoki "kopali" atamasi rus tilidan olingan so'zlar bo'lib, erdan qazib olinadigan qatronlarga ataladi. YUz yillik daraxtlarda qatronlar hosil bo'lib, vaqt o'tishi bilan ular chirydi yoki qurib qoladi. Qatron esa erda qoladi. Qatron tarkibida kechadigan turli fizik-kimyoviy jara yog'lar natijasida u o'ziga xos xossalarga ega bo'lib, lok olish xom-ashyosiga aylanadi.

Kopalni 220-290°S da qizdirib, suyultirilganda, uning tarkibidan uchuvchan moddalar chetlashadi va qatron yog' bilan aralashtiriladi. YOG' esa oldindan polimerlanadi. Kopal loklari hosil qilingan plyonka yaltiroq bo'lib, u nihoyatda

qattiq va atmosfera omillari ta'siriga chidamli bo'ladi. Bunday loklardan aravachalarni loklashga keng qo'llaniladi.

Nisbatan arzon va uncha uzoqqa chidamli bo'lmagan loklar kanifoldan olingan. Kanifol - ignabargli daraxtlar, asosan sanovbar (sosna) dan olinadigan qatrandir. Ushbu loklar tarkibida polimerlangan o'simlik yog'lari ham kiradi. Natijada yog' quyuqlashadi, qovushqoq bo'ladi va yuqori haroratlarda rezinsimon moddaga aylanadi. Ushbu polimerlangan yog'dan olingan plyonka elastik, yaltiroq va suv ta'siriga chidamli bo'ladi.

Lok va bo'yoq qoplamasini quritish. Ko'ndalik xayotimizda muzlatgichlarni melaminoaldegidli emal bilan, metro vagonlari pentaftalli emal bilan, velosipedlar, mototsikllar, mebellar, elektroizolyasoi materiallar va mingdan ortiq boshqa buyumlar polikondensatlanish tufayli qatronlar asosida olingan emallar bilan bo'yalganini guvohi bo'lganmiz.

YOg'lar turli kislotalarning triglitseridlaridan tarkib topgan bo'lib, Ularning tarkibida to'yinmagan ikkilamchi bog'lar ($-SN = SN-$) bo'ladi. Havodagi kislorod tasirida, ayniqsa quyoshda yuqoriroq haroratlarda yog' oksidlanadi yoki oksidlanish polimerlanish reaksiyasi tezlashadi. Natijada yog' quriydi va linoksinga, ya'ni yuqori molekulyar moddaga aylanadi; YOg'lar tarkibida turli to'yinmagan kislotalar har xil miqdorda mavjudligi uchun yog'larning qurish davomiyligi ham turlicha bo'ladi. O'simlik yog'lari (tunga yog'i, kungaboqar yog'i) ning yupqa qatlami etkazilganda, ular quriygandan so'ng, mustahkam va elastik qoplama hosil bo'ladi; tunga va zig'ir yog'lari **(8-10) sutkada** quriydi, kungaboqar **(12-16) sutkada**, kastor yog'i esa **(30-40) sutka** davomida ko'rishi mumkin.

Ba'zi bir metallar (masalan, kobalt, marganets, rux, qalay) ni zig'ir moyi, kanifol, naften kislotalari va boshqalar tarkibiga kiruvchi organik kislotalarning tuzlari shaklida qo'shsak, ular yog'larni quritish tezligini oshiradi.

YOg'larni quritishni tezlashtiruvchi tuzlarga, **sikkativlar** deb ataladi. Ushbu tuzlarning tabiati va miqdori quritish tezligiga va olinadigan qoplamaning barcha

xossalariga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Polimerlangan yoki oksidlangan yog' tarkibiga sikkativ qo'shish yo'li bilan olif olinadi.

Odatda, olifga yoki tarkibiga yog' saqlagan lokka tarkibiga lok saqlovchi 0,12% sikkativ qorishmasi va tarkibiga marganets saqlagan 0,13% sikkativ qorishmasi yoki tarkibiga qo'g'oshin saqlagan 0,45% sikkativ qorishmasi qo'shiladi. SHuni ham yodda tutish kerakki, qoplama tarkibiga qo'shiladigan sikkativning miqdori oshganda, qoplama ko'rishini tezlashtirsa yoki sekinlatib qo'ysa ham, ammo uning sifati yomonlashadi.

O'simlik yog'lari eng qadimiy plyonka hosil qiluvchi moddalar sanaladi. Ulardan hozirgi paytda ham alkidli, fenolli, epoksidli qatronlarni modifikatsiyalovchi komponentlar sifatida va plyonka hosil qiluvchi moddalar sifatida ham keng qo'llanilib kelinadi. YUqorida sanab o'tilgan sun'iy plyonka hosil qiluvchilarning asosiy kamchiligi - sifatli qoplamalar olish uchun quritish haroratining yuqoriligidir. Bunda qoplamani quritish harorati (160-180)°S ni tashkil etishi mumkin.

Epoksid qatronlarning olinishi. Hozirgi paytda kimyogar olimlarimiz shunday birikmalar yaratdilar, ular bevosita buyum yuzasida qizdirilmasdan polimerlanish qobiliyatiga ega. SHulardan biri epoksid qatronidir.

Epoksid qatronlari ishqoriy muhitda difenilpropani epixlorgidrin bilan ta'sirlantirish yo'li bilan olinadi. Olingan polimerning molekulyar massasi 500 dan 2000 gacha o'zgarishi mumkin. Epoksid qatronlarining kovushqoqligi kichik bo'lib, ular o'z-o'zidan sifatli qoplama hosil qilish qobiliyatiga ega emas. Ammo aminlar, poliamidlar, kislotalar, poliizotsianatlar bilan o'zaro ta'sirlashib, oson qotib qoladi, Ushbu qotirgichlar qatrandagi makromolekulalarni o'zaro tikib, to'rsimon tizimga ega bo'lgan qoplamani vujudga keltiradi. Epoksidli LBM-lari, odatda, 2 ta komponentlardan iborat: organik eritgichlarda pigmentsiz va pigmentli qatron eritmasi va qotirgichdan. Ular o'rnatilgan qat'iy munosabatda bevosita qo'llashdan oldin aralashtiriladi. Qatronni qotirgich bilan aralashtirish davomida sekin- asta ular o'zaro ta'sirlashadi va materialdan 4-6 sutka davomida foydalanish

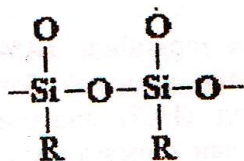
mumkin. Materialni buyum yuzasiga etkazilganda, tarkibidagi eritgich bug‘lanib chetlashadi, komponentlar konsentratsiyasi oshib boradi, qotirgich va epoksid qatroni molekulalari o‘zaro yaqinlashadi, qotirish reaksiyasining tezligi oshadi. Haroratni (90-150)°S ga oshirish yo‘li bilan qotirish reaksiyasining tezligini bir necha marotaba oshirish mumkin.

Qotirgichlar sifatida polietilenpoliamindan va geksametilendiamiddan qo‘llaniladi. Ularning miqdori hisoblab chiqiladi, aks holda me‘yordan ortiq miqdori (10-15%) qoplama tarkibida qoladi va bu qoplamaning suvga chidamliligini pasaytiradi.

4.2. KREMNIY ORGANIK POLIMERLAR ASOSIDA QOPLAMALAR.

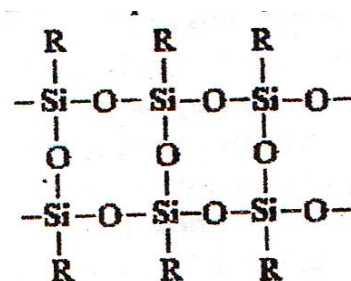
Qoplamani kimyoviy muhitlarda va suvga chidamliligini oshirish maqsadida oxirgi yillarda qotirgich sifatida kremniyorganik birikmalardan foydalanish tavsiya etilgan. Ikki komponentli bo‘yoq va loklarni ishlab chiqarish va ulardan qo‘llashda noqulaylik tug‘dirishi tufayli olimlar shunday qotirgichlarni yaratganlarki, ular LBM-lari tarkibida yillar davomida qolib, faqatgina yuqori haroratlarda, ya’ni (160-170)°S da, quritish davomida, o‘zaro ta’sirlanishi mumkin.

YUqorida ko‘rib chiqilgan LBM-lari (500-600)°S haroratlarda oralig‘ida ishlaydigan mashinalar, asbob-uskunalar va qurilmalarga qoplama etkazish uchun ishlatilmaydi. Bunday holatlarda kremniyorganik polimerlar asosida olingan qoplamalardan qo‘llaniladi. Bu polimerlarning makromolekulalari chiziqli tuzilishga ega bo‘lib, ularning tarkibiga kremniy va kislorod atomlari mavjud. Kremniy atomlari bilan organik radikallar birikkan. Ular organik eritgichlarga erishni ta’minlaydi:



Bunday polimerlarning yuqori issiqlikka barqarorligi kremniy va kislorod orasidagi bog‘lar energiyasining kattaligi (370 kJ/mol) bilan izohlanadi. Holbuki, makromolekulalardagi uglerod atomlari orasidagi bog‘larning energiyasi 245 kJ/mol ga teng. Buning ma’nosi shuki, boshqa polimerlarga nisbatan kremniyorganik polimerning makromolekularini parchalanishi uchun katta issiqlik energiyasi talab etiladi.

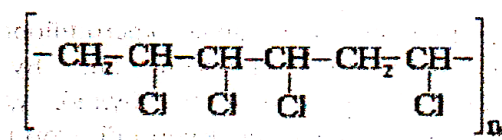
Polimerii 250° S gacha isitilganda, organik radikallarning bir qismi parchalanib, ularning o‘rniga kislorod atomlari bog‘lanadi. Natijada to‘rsimon tuzilishga ega bo‘lgan makromolekula hosil bo‘ladi:



Hosil bo‘lgan ko‘ndalang bog‘lar (Si — O — Si) issiqlik va organik suyuqliklar ta’siriga o‘ta chidamli bo‘ladi. Ammo kremniyorganik emallar bilan bo‘yalgan buyumlarni (200-250)°S haroratlarda quritish hamma vaqt ham qo‘l kelmaydi. SHuning uchun xona haroratida qotiradigan qaytmas kremniyorganik qoplamalar olish imkonini beruvchi qotirgichlar (polimetilsilozanlar, tarkibida bor saqlanuvchi po-limetilfenilsilozanlar va b.) yaratildi.

4.3. PERXLORVINILLI QATRONLAR, POLIAKRILATLAR VA SELLYULOZA NITRATINING OLINISHI

Qaytar qoplamalar perxlorvinilli qatron, poliakrilatlar, sellyuloza efirlari asosida olinadi. Ular xona haroratida quriydi, namlikni singdiruvchanligi past bo‘lib, ba’zi bir turlari tajovuzkor (agressiv) muhitlarda nihoyatda chidamlidir.



Kislotalar, ishqorlar, kerosin va tuz eritmalari ta'sirida nihoyatda kimyoviy chidamli qoplamalar orasida perxlorvinilli qatron alohida o'rin tutadi:

Perxlorvinilli qatron tarkibida 64% xlor mavjud bo'lib, uning atomlari makromolekula bilan kimyoviy bog'langandir. Ammo, yuqoriroq haroratlarda xlorid vodorod (NS1) ajralib chiqadi. Ushbu qatrontan olingan qoplamalarni 80°C dan oshmagan haroratlargacha isitish mumkin. Bundan yuqoriroq haroratlarda esa polimer parchalanib, NS1 ajralib chiqadi.

Perxlorvinilli qatron, sellyuloza nitratlari, poliakrilatlar va boshqa chiziqli polimerlar elastik emas, issiqlik, quyosh nurlari va yuklamalar ta'sirida tez eskiradi va murtlashib qoladi.

Lok va emallar elastikligini oshirish maqsadida ularning tarkibiga plastifikator kiritiladi. Ammo plastifikator sekin-asta bug'lanadi va plyonka o'z elastikligini yo'qotadi. Bu hodisani nisbatan past haroratlarda ham kuzatish mumkin. SHuning uchun LBM-lari tarkibiga kiritiladigan plastifikator miqdori hisoblab chiqiladi. CHunki, material tarkibidagi ortiqcha plastifikator uning sifat ko'rsatkichlarini pasaytiradi va hatto undan foydalanishni cheklab qo'yishi mumkin.

Odatda, poliakrilatlar qaytar qoplamalar hosil qiluvchi polimerlar sirasiga kiradi. Ammo uning makromolekulasiga funksional guruhlar (karboksil, metilol, gidroksil, epoksid guruhlar) ni kiritilganda, polimer-yuqori haroratlarda qaytmas qoplamalar hosil qilish qobiliyatiga ega bo'ladi. Ushbu polimerlar asosida olingan emal qoplamalari yaltiroq ko'rinishga ega bo'lib, mustahkamligi ham yuqoridir.

Amalda nitro bo'yoqlardan kamroq ishlatilsa-da, sellyuloza nitratidan LBM-larining o'nlab turlari olinada. Sellyuloza nitrati ketonlar, efirlar va spirtlarda eruvchan polimerdir. Uning asosida olingan qoplamalar qatgiq, kamelastik bo'lib, bo'yaladigan yuzaga adgeziyalanishi uncha yaxshi emas. Uning **ushbu kamchiligini** tarkibiga plastifikatorlar va modafikatsiyalovchi qo'shilmalar kiritish yo'li bilan tuzatish mumkin.

Sellyuloza nitrati asosida olingan emallar boshqa emallarga qaraganda tez quriydi. Ular qalamlarni, arzon mebellarni, o'yinchoqlarni, avtomobil detallarini va boshqa buyumlarni bo'yashga qo'llaniladi. Ularning qo'llanish sohalarini cheklab qo'yuvchi **asosiy kamchiligi** -yonuvchanligidir.

4.4. ZAHARSIZ VA XAVFSIZ LAK VA BO'YOQ ISHLAB CHIQARISH

SHuni ham alohida ta'kidlash kerakki, yuqorida ko'rib chiqilgan LBM- lari tarkibida (30-85)% gacha turli eritgichlar (toluol, ksilol, etil va butil spirtlari, etilatsetat va butilatsetat, atseton, benzin, uayt-spirt va boshqa suyuqliklar) bo'lishi mumkin. Buyumda himoya qoplamasini yaratishda yoki uni bo'yashda eritgich bug'lari hosil bo'lib, ishchilarni zaharlanishiga, havo bilan portlashga xavfli qorishmalarni hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin. Korxonada esa ularni zararsizlantirish uchun havoga chiqarib yuboriladi yoki suv filtrlari yordamida ushlab qolinadida, so'ng kanalizatsiyaga oqiziladi.

Demak, zaharsiz va xavfsiz LBM-lari yaratish muammosi dolzarbligicha qolmoqda. LBM-lari ishlab chiqaruvchi muxandis-texnologlar oldidagi asosiy vazifa - ularni tarkibidan organik eritgichlarni chetlashtirishdir. Bu vazifani echishning 3 ta yo'li bor: birinchidan, eritgich bug'lanmasligi va plyonka hosil qiluvchi modda bilan o'zaro ta'sirlanishi kerak; ikkinchidan, eritgich o'rniga kukunsimon bo'yoqlardan foydalanishni yo'lga qo'yish; uchinchidan, organik eritgich o'rniga suvdan foydalanishni yo'lga qo'yish. Masalan, quyimolekulyar epoksid qatroni va tarkibida to'yinmagan guruhlar saqlangan allilglitsidilli efir asosida olingan lokda efir eritgich vazifasini bajaradi va plyonka hosil qiluvchi modda bilan o'zaro ta'sirlashadi. Ammo bunday loklar nihoyatda tez quyushadi va shuning uchun undan foydalanishni bir-muncha qiyinlashtiradi.

Boshqa misol. Mebel yuzasini qoplash uchun ishlatiladigan to'yinmagan poliefirlar asosida olingan loklar 3 ta komponentlardan iborat bo'ladi: 1) poliefirning monomerdagi eritmasi; 2) xona haroratida polimer plyonkasini hosil qiluvchi reaksiyani kechishini ta'minlaydigan tashabbuskor (initsiator) va 3)

reaksiya kechishini tezlashtiruvchi tezlatgich. Ushbu lokdan birinchi qatlamini etkazilganda qalinligi (150-300) mkm ni tashkil etgan plyonka hosil bo‘ladi. Xolbuki, nitroloklardan qo‘llanilganda, shuncha qalinlikka erishish uchun (8-12) qatlam etkazishga to‘g‘ri keladi.

4.5. KUKUNSIMON POLIMERLARDAN QOPLAMA OLISH

Hozirgi paytda bevosita qattiq LBM-laridan qoplamalar olish texnologiyasi rivojlanib bormoqda. Buning uchun parchalanishsiz suyuqlanadigan kukunsimon polimerlardan keng qo‘llaniladi. Bunday kukunlar termoplastik polimerlar (polietilen, polivinilxlorid, polivinilbutiral) dan va termoreaktiv polimerlar (epoksid, akril, fenol va boshqalar) dan olinadi.

Kukunsimon materiallar 2 ta usulda olinadi.

1. Barcha komponentlar (polimer, pigment, qotirgich (agar u retsepturada ko‘rsatilgan bo‘lsa)) birgalikda suyuqlantiriladi, so‘ngra suyuqlanma sovtiladi va qattiq massa kerakli o‘lchamgacha yanchiladi. Ushbu usul polimerning suyuqlanish harorati qotirish haroratidan kichik bo‘lgandagina yaxshi samara berishi mumkin.

2. Agar qotirgich polimerning suyuqlanish haroratidan kichik bo‘lganida polimer bilan o‘zaro ta’sirlashsa, unda polimer pigment bilan birga suyultiriladi, so‘ngra yanchiladi. Qattiq, qotirgich alohida yanchiladi, ma’lum munosabatda kukunlar aralashtiriladi va foydalanishga yaroqli quruq, bo‘yoq olinadi.

Kukunsimon bo‘yoqlardan plyonka shakllash jarayoni oddiy bo‘lib, qatron va qotirgichning tabiatiga qarab, yuzaga etkazilgan kukun kerakli haroratgacha (130°S dan 200°S gacha) qizdiriladi. Bo‘yoq kukunlari suyuqlanib, bo‘yaladigan sirtga yopishib qoladi. Termoplastik polimerlar asosida olingan bo‘yoqlar uchun koplamani shakllanish jarayoni oxiriga etadi. Ammo qoplama olish uchun termoreaktiv polimerlar asosida olingan bo‘yoqdan qo‘llaganda, kimyoviy reaksiya davom etadi. Masalan, epoksid qatroni va qotirgich orasida polikondensatlanish reaksiyasi davom etadi. Buning uchun reaksiya muhitini 200°S gacha (20-30)

daqiqa isitish talab qilinadi. Bundan tashqari, kukunsimon bo‘yoqlardan yuqori haroratlarda quritilgan buyumlar sirtiga etkazish mumkin.

4.6. SUVDA ERUVCHAN VA SUV BILAN SUYULTIRILADIGAN MATERIALLARNING OLINISHI.

XIII-XIV asrlarda, ko‘pgina rassomlar tuxum sarig‘i asosida suvda eruvchan elimli bo‘yoqlaridan foydalanib kelganlar. Ular yaratgan badiiy san‘at asarlari bugungi kungacha o‘z rangini yo‘qotgan emas.

Kimyogar olimlarimiz tuxumdan foydalanmasdan shunday LBM-lari yaratdilar, ularda suv eritgich yoki suyultirgich funksiyasini bajaradi. Bunday materiallarga, mos ravishda suvda eruvchan va suvdispersion (suvemulsion) materiallar, deb ataladi.

Suvda eruvchan LBM-larda eritmada plyonka hosil qiluvchi modda molekulyar daspers holatda bo‘ladi. Ko‘pgina plyonka hosil qiluvchi moddalar suvda yomon eriydilar. SHuning uchun ularning tarkibiga gidrofil guruhlar kiritiladi. Masalan, zig‘ir yog‘i va malein angidridi o‘zaro ta’sirlashganda, maleinlashgan zig‘ir yog‘i hosil bo‘lib, so‘ngra uni ammiak bilan neytrallab, suvda eruvchan plyonka hosil qiluvchan modda olinadi. Suvda erimaydigan epoksid qatronlaridan kimyoviy modifikatsiyalash yo‘li bilan efir olinadi va u malein angidrid bilan o‘zaro ta’sirlanib suvda eruvchan epoksiefir hosil qiladi.

Polimerlarning suvli eritmalaridan qoplama hosil qilish jarayonida suv molekulalari bug‘lanib turadi. Bu esa plyonka hosil qiluvchi moddaning konsentratsiyasini oshirishga, polimerning qutblangan guruhlari qobig‘idagi gidratlarni parchalanishiga va yaxlit plyonkani bo‘lishiga olib keladi. Keyinchalik polimerning tarkibiga qarab, oksidlanish, polimerlanish va polikondensatlanish jarayonlari kechib, plyonka hosil bo‘lish jarayoni oxiriga etadi.

Suvdispersion yoki suvemulsion LBM-lari polimerning suvda emulsiyasidan tarkib topgandir, ya’ni suyuq polimer diametri (0,1-0,2) mkm ni tashkil etgan kichik tomchi shaklida suvning butun hajmiga taxsimlangan bo‘ladi. Tomchilarning solishtirma yuzasi nihoyatda katta bo‘ladi. Masalan, polivinilatsetat

emulsiyasining 1g massasining umumiy yuzasi (sirti) $4 \cdot 10^4 \text{ sm}^2$ ni, akril emulsiyaniki esa $2 \cdot 10^5 \text{ sm}^2$ ni tashkil etishi mumkin. Agar emulsiyada yuzlab million tomchilar mavjud bo'lsa, ularning o'zaro yopishib qolishining oldini olish qiyin bo'lur edi, Buning uchun emulgator kerak bo'ladi. Emulgatorning asosiy funksiyasi - polimer tomchilarini qoplashdan va ularni yopishib qolishdan himoyalashdan iborat, Masalan, zig'ir moyini suv bilai yaxshilab aralashtirilganda, yog' kichik sharchalar shaklida kichrayib, emulsiya hosil bo'ladi. Aralashtirishni to'xtatganda esa yog' tomchilari suv sirtiga qalqib chiqib, emulsiya yanada barqaror bo'ladi. Demak, sovun emulgator vazifasini o'taydi.

Emulgator tarkibida gidrofil guruhlar (molekulani "boshi") , masalan, SOON , NH_2 , ON va gidrofob uglerod radikal (molekulani "dumi") mavjud. Ular polimer tomchilari yuzasida yig'ilib, molekulani "boshi" suvga, "dumi esa emulgator moddasiga qarab yo'naltiriladi.

Emulgator sifatida moyli kislotalarning natriy tuzlari, trietanolamin va boshqalar qo'llaniladi. Ular yordamida suvda erimaydigan suyuq polimerlar asosida suvemulsion LBM-lari olinadi.

Suvemulsion bo'yoqlar g'ovak materiallar (shkaturkalar, yog'och, qog'oz shuningdek po'lat detallar) ni bo'yashga keng qo'llaniladi.

Ularning asosiy afzalligi shundan iboratki, ular suvga chidamli, yaxshi adgeziyalanadi va tarkibida organik eritgichlar saqlaydi.

4.7. POLIURETANLI LAK VA BO'YOQLAR OLINISHI VA ULARNING AFZALLIKLARI

LBM-lari ishlab chiqaruvchi muhandis-texnologlar oldida turadigan asosiy vazifalardan biri - qoplamaning uzoqqa chidamliligini, ya'ni ishlatish- muddatini oshirish muammosidir. Agar ushbu muammo echilsa, LBM-larini tejash, ish haqqi, elektr energiyasini tejash va buyumni ishlatish muddatini oshirish imkoniyatlari tug'ilardi. Masalan, alkidli emal bilan bo'yalgan temir yo'l vagoni (2-3) yildan keyin jilosiz, iflos bo'lib qoladi va uni yana bo'yashga to'g'ri keladi. Ammo poliuretan emallari bilan bo'yalgan vagonlar 6 yildan keyin ham o'z jilosini

yo‘qotmagan. Demak, alkidli emal bilan bo‘yalgan vagonlarni 20 yil ishlatganda 8-10 marotaba qayga bo‘yashga to‘g‘ri keladi, poliuretan emal bilan bo‘yalgan vagonlarni esa atigi 3 marotaba bo‘yashga to‘g‘ri keladi. LBM-lari sifatini oshirish hisobiga qanchadan-qancha mehnatni, materialni va energiyani tejash mumkinligini hisoblab chiqish unchalik kiyin emas.

Poliuretanli LBM-lari ikki komponentli sistemalar bo‘lib, organik eritgichdagi to‘yinmagan poliefir eritmasidan va qotirgich (poliizotsianat) dan tarkib topgandir. Poliefir bilan reaksiyaga kiruvchi qotirgich miqdoriy poliefirdagi gidroksil guruhlari va qotirgichdagi izotsianatlar guruhlari miqdori asosida hisoblab chiqish mumkin. Komponentlarni aralashtirish bilanoq reaksiya boshlanadi. SHuning uchun lok bir necha soatlarda sarflanishi lozim. Kimyoviy reaksiya qoplamada xona harorati ($20-25^{\circ}\text{S}$ da) da (6-7) sutka davom etishi mumkin. Ammo qoplamaning sifati nihoyatda yuqori bo‘ladi. Uning jilosi va silliqligi 6 yilgacha saqlanib qoladi.

Hozirgi paytda bir komponentli tarkiblar, ya’ni tarkibida poliefirlardan va “to‘sib qo‘yish” (blokirovkalanagan) izotsianatlar saqlagan LBM-lari ham yaratilgan. Ular uzoq vaqtgacha o‘zaro ta’sir qilmaydi va faqatgina 140

$^{\circ}\text{S}$ da o‘zaro ta’sirlanishi mumkin. Ushbu haroratda izotsianat faol birikmaga aylanib, poliefir bilan reaksiyaga kirishadi.

Poliuretan qoplamalarining asosiy afzalligi shundaki, ular organik eritgichlar, sintetik yog‘lar va aviatsiya texnikasi hamda xalq xo‘jaligining boshqa tarmoqlarida qo‘llaniladigan gidravlik suyuqliklar ta’siriga chidamlidir.

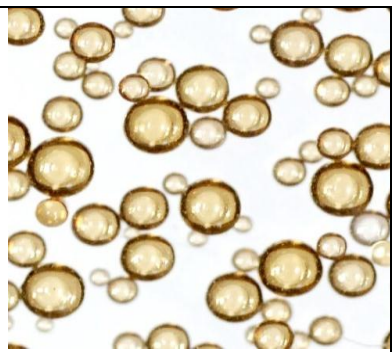
MA-592 LAKI

Polimerlangan moyli lak bo‘lib, u tunga, paxta va kungaboqar moylari aralashmasidan iborat. Unga kanifol efiri, erituvchilar va sikkativlar bilan aralashtirilgan, bu marka asosini polimerlangan tunga moylari suspenziyasi yoki paxta moyi bilan, yoki kungaboqar moyi bilan 4/1 munosabatda aralashtirilgan lakdir.

Issiq quritish ushbu markaning lakiga nisbatan qo'llaniladi va bu lak metall konstruksiyalarda korroziyaga qarshi plyonkalarni yaratish uchun ishlatiladi. Kafolatlangan saqlash muddati - chiqarilgan kundan boshlab olti oy.

SINTETIK qatronlar

Sintetik qatronlar, shu jumladan suvda eriydiganlar 20-asrning birinchi yarmida paydo bo'ldi. Shunday qilib, sanoatda tabiiy qatronlardan deyarli butunlay voz kechildi va sun'iy ravishda yaratilgan qatronlar bo'yoq va lak sanoatida faxrli o'rinlarni egalladi.

		
SINTETIK QATRONLAR 16-rasm	PARKET UCHUN LAK 17-rasm	ALKID BO'YOQLAR 18-rasm

PARKET UCHUN LAK

Parket - bu tabiiy zamin qoplamasi. U jismoniy va mexanik ta'sirlardan himoya qilmaydi. Materialni uzoqroq saqlash uchun u maxsus himoya birikma bilan qoplangan. Asosan bu lak. Parket uchun bir necha turdagi laklar mavjud. Har birining o'ziga xos afzalliklari va kamchiliklari bor. Materialni tanlashda savol ko'pincha qaysi lak yaxshiroq bo'ladi.

Bo'yoq va lak sanoati tomonidan ishlab chiqarilgan mahsulotlar ulushida laklar muhim o'rin tutadi. Ular sanoat ishlab chiqarishida ham, uy xo'jaliklarida ham ko'p qo'llaniladi. Laklar tashqi ko'rinishini yo'qotgan yuzalar va mebellar uchun ajoyib himoya vositasi bo'lib xizmat qiladi. Hammaga ma'lumki, laklar rangli va

rangsizdir, ammo barchasi kuchli shaffof plyonka hosil qiladi, bu esa ishlov berilgan sirtning umrini bir necha marta uzaytirishi mumkin.

Agar ilgari laklar ishlab chiqarish faqat sun'iy, kimyoviy xom ashyo asosida qurilgan bo'lsa, keyingi yillarda tabiiy materiallar qo'shilgan holda laklar ishlab chiqarish ko'paydi. Bu mahsulotning ekologik xususiyatlarini yaxshilash va amalda barcha turdagi laklarda mavjud bo'lgan yoqimsiz og'ir hid muammosini hal qilish imkonini berdi.

Bundan tashqari, tabiiy komponentlar ba'zi texnologik parametrlarni yaxshilash imkonini berdi va tabiiy va sun'iy komponentlarning turli munosabatlarida bo'yoq va lak mahsulotlarining yangi turlari va navlarini kashf qilish uchun keng maydon ochdi. Biz laklardan maksimal samarali va unumli foydalanishga yordam beradigan barcha sirlarni bilish uchun lakning mohiyatini ko'rib chiqish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. –T.: O‘zbekiston, 2017,. – 488b.
2. Mirziyoev SH.M. Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini ta’minlash –yurt taraqqiyoti va xalq faravonligining garovi. –T.: O‘zbekiston, 2017,. – 56b.
3. Edited by Sabar D. Materials Science and Technology, Hutagalung p., 2012.
4. И.И.Фатоев, Ф.Б.Ашуров Полимерларни қайта ишлаш технологияси, Бухоро. “Дурдона” нашриёти. 2018. Тошкент, 543 б.
5. Яковлев А.Д., Яковлев С.А. Лакокрасочные покрытия функционального назначения, СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016. — 272 с. — ISBN 978-5-93808-268-7
6. To’xtamurod Abdurashidov. Plastmassalarni qayta ishlash texnologiyasi. Toshkent, “Musiq” nashriyoti, 2010. 120b.
7. Дунюшкина Л.А. Введение в методы получения пленочных электролитов для твердооксидных топливных элементов: *монография*/ Л.А.Дунюшкина Екатеринбург: УРО РАН, 2015.- 126 с.
8. А.Д. Яковлев, Порошковые краски. Л.: Химия, 1987. - 216 с.
- 9.А.Д. Яковлев, Химия и технология лакокрасочных покрытий. СПб.: Химиздат, 2008. – 448с.
10. Орлова И.Л., Фомичева Р.В. Технология лаков и красок М. Химия, 1990. - 295с.
11. М.Ф.Сорокин, З.А.Кочнова, Л.Г.Шодэ. Химия и технология пленкообразующих веществ. Учебник для вузов.-2-е изд. М.: Химия. 1989.- 480 с.
12. O‘zbekiston Respublikasi entsiklopediyasi. 1997. 656-b.
13. Воробьев В.А., Андрианов Р.А. Технология полимеров. М., "Выш.шк.", 1980.303 с.

14. А.М.Торопцева, К.В.Белгородская, В.М.Бондаренко. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений. М., «Химия», 1972г., 227с.
15. Лившиц М.Л., Пшиялковский Б.И. Лакокрасочные материалы (Справочное пособие) М., Химия, 1982-360 с.
18. Т. Брок, П. Гротеклаус, П. Мишке. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям. Пер. с англ. / Под ред. Л.Н.Машляковского. М.: Пеинт-Медиа, 2004-548с.
19. Д. Стое, В. Фрейтаг (ред.). Краски, покрытия, растворители: Пер. с англ. / Под ред. Э.Ф. Ицко. СПб.: Профессия, 2007-528с.
20. Темирова М.И., Хайитов А.А., Кодиров Т.Ж., Хайдаров А.А., Ахмедов В.Н. Использование полимерных композиции на основе местного и вторичного сырья для дубления и отделки кож Журнал "Развитие науки и технологий", Бухара, 2015. (БухМТИ) №4, С. 134-138
21. Сорокин М.Ф., Шоде Л.Г., Кочнова З.А., Химия и технология пленкообразующих веществ. – М. Химия 1981 – 448 бет.
22. Андрианова Г.П. и др. "Химия и физика высокомолекулярных соединений в производстве искусственной кожи, кожи и меха" М. Легпромбытиздат. 1987г., -464 стр.
23. Т. А. Очиллов, Н.Г. Аббасова «Газламашунослик» Тошкент 2003.
24. А.Л. Хамраев «Кимёвий толалар ишлаб чикариш технологияси». Тошкент «Ўзбекистон» 1995.
25. И.М.Матмусаев ва бошқалар. «Тўқимачилик материалшунослиги». Т.: Ўзбекистон.2005.
26. Н.Г.Аббасова ва бошқалар. «енгил саноат маҳсулотлари материалшунослиги». Т.: Алоқачи, 2006
27. У.М. Матмусаев, А.А. Абдугаффаров. «Тўқимачилик материалшунослиги» фанидан ма`рузалар матни. Тошкент 2003.

28. У.М. Матмусаев, А.А. Абдугаффаров. «Тўқимачилик материалшунослиги» фанидан лаборатория ишларини бажариш бўйича услубий курсатмалар Тошкент 2004.
29. А.П. Григорьев, О.А. Федотова. Лабораторный практикум по технологии пластических масс. – М. Высшая школа, 1986.
30. Temirova M.I., Tarmoq kimyosi va texnologiyasi.-T.: DIZAYN-PRESS, 2013. 332b.
31. Михайлов А.Н. Коллаген кожного покрова. – М.: Легкая индустрия 2001. 525с.
32. Temirova M.I., Qodirov T. Charm va mo'yna texnologiyasi. –T.: Turon – Iqbol. 2005. 256b.
33. Химия и технология полимерных пленочных материалов и искусственной кожи / под ред. Г.П. Андриановой М., 1981, 197-199.
34. Андрианов Г.П. и др. «Химия и физика высокомолекулярных соединений в производстве искусственной кожи, кожи и меха». – М.: Легпромбытиздат. 1987. 464 с.
35. Темирова М.И., Хайдаров А.А. Чармни пардозлаш учун самарали композициялар яратиш. Монография. Бухоро вилоят босмахонаси, 2020.- 128 б.
36. В.П. Кривобоков, Н.С. Сочугов, А.А. Соловьев Плазменные покрытия (свойства и применение). Учебное пособие. Издательство Томского политехнического университета, 2011.- 136 с.
37. Отделка кож.// Под ред. Страхова И.П. М., Легкая и пищевая промышленность, 1983, 359с.
38. Abdulkarimova M.Z., Xamroev A.L., Mirataev A.A. “Tolali materiallarni pardozlash kimyoviy texnologiyasi”.- T.: Mehnat, 2004, 328b.
39. Данилкович А.Г., Чурсин В.И. «Лабораторный практикум по химии и технология кожи и меха» Учеб. пособие для вузов, М. ЦНИИКП, 2002. 413с.
40. Дерягин Б.В., Кротова Н.А. Адгезия твердых тел. М., «Наука», 1973, 280с.

Axborot manbaalari

www.ziyonet.uz

www.tdpu.uz

www.pedagog.uz

www.psixology.uz

www.titli.uz