5-MA’RUZA: KIMYOVIY TOLA, IPLARNING OLINISHI VA XUSUSIYATI

REJA:

1. Kimyoviy tolalar ishlab chiqarishning rivojlanishi, dunyo miqyosida iste’mol qilinayotgan to’qimachilik tolalar ulushi
2. 0’zbekistonda kimyoviy tolalami ishlab chiqarish, kimyoviy tolalami olish jarayoni, kimyoviy tolalarning xususiyati, poliamid, poliakrilonitril, polivinilspirt, polivinilxlorid va xlorin tolalar, viskoza, atsetat, mis-ammiak va oqsil tolalari va iplarining olinishi, xususiyati
3. Sintetik tolalarning olinishi, tuzilishi va xususiyati.

Kimyoviy tolalar XVIII asrning oxirlarida yaratilgan bo’lib, XIX asr boshlaridan boshlab asta-sekin ko’pgina rivojlangan davlatlarda bu turdagi tolalar sanoat miqyosida ishlab chiqarila boshlandi.

Mazkur tolalar tabiiy sharoitlarda mavjud bo’lmay, avvaldan sintezlanuvchi moddalar (sintetik kimyoviy tolalar) va tabiiy materiallar (sun’iy kimyoviy tolalar) ning turli usullaridan foydalangan holda insonning faol ishtiroki orqali olinadi. Ushbu tolalarning paydo bo’lish tarixi nisbatan yangi va shu bilan bir vaqtning o’zida qadimgi tarixga borib taqaladi. Oltin va kumush tolalari va iplari qadimgi shumerlar tomonidan quyi Bobil davridayoq (e.av. 3 ming yil) podsholarning kiyimlarini tayyorlash uchun ishlatilgan, kimyoviy tolalarning sanoat miqyosida ishlab chiqarilishi esa amalda XIX asr oxiri XX asr boshlarida boshlangan. Dunyoning kimyoviy laboratoriyalarida har yili kimyoviy tolalarni tayyorlash uchun yaroqli bo’lgan 600 ga yaqin turli modda va materiallar olinadi. Shuning uchun kimyoviy tolalar tarixi ko’p jihatdan ayni vaqtda yozilmoqda.

Kimyoviy tolalarning paydo bo’lishi asosan to’qimachilik sanoati uchun qo’shimcha xom-ashyoni olish va belgilangan xususiyatdagi to’qimachilik tolalarini yaratish istagi bilan belgilanadi.

R. Guk 1665 yilda va R. Reomyur 1734 yilda tabiiy organik moddalar (qatron, yelim va shu kabilar) dan to’qimachilik tolalarini olish imkoniyatining mavjudligi to’g’risida fikr bildirishgan edilar, biroq XIX asr o’rtalariga kelibgina ushbu yo’nalish bo’yicha birinchi amaliy qadamlar qilingan. 1853 yilda angliyalik Audemare nitrotsellyulozning spirt va efir bilan aralashmasidan uzluksiz ingichka iplarni hosil qilishni taklif qilgan edi. 1855 yilda shveysariyalik J. Odemar bir necha davlatlarda sun’iy ―o’simlik ipagi va tolasi»ni olish usulini pantentlagan. 1884 yilda fransiyalik Ozanam sun’iy tolalarni hosil qilish uchun suyuqlikni ingichka teshiklar-filerlar orqali siqib chiqarishni taklif qilgan edi. 1884 yilda fransuz muhandisi I.De Shardonei nitratli sun’iy iplarni ishlab chiqarishning sanoat usulini yo’lga qo’ygan va 1891 yilda buni amalga oshirgan edi [1].

1890 yilda asetilsellyuloza eritmasidan sun’iy tola va iplarni olishning amaliy usuli o’ylab topildi. Bu bizga asetatli tola va ip nomi ostida ma’lum bo’lgan tolalar edi.

1893 yilda Germaniyada [Cu(NH3)*n*]) (OH)2 formulasi birikmasining suvli eritmasini sellyulozaga ta’siri orqali olinuvchi eritmadan hosil qilinuvchi tola-misli-ammiakli tola ishlab chiqarilishi boshlangan edi.

1893 yilda angliyalik Ch. Kross, E. Biven va K. Bidllar ular tomonidan ―viskoid» (qayishqoq) deb nomlangan sellyuloza ksantogenatining suvliishqorli eritmalaridan sun’iy ipakni olish usulini taklif qilishgan. Aynan ana shu atamadan sun’iy tolalar orasida eng keng tarqalgan viskoz tola nomi kelib chiqqan. 1905 yilda viskoz iplarning avval Buyuk Britaniya, so’ngra esa Germaniyada sanoat ishlab chiqarilishi boshlangan edi. Rossiyada sun’iy viskoz tolalarni ishlab chiqarish bo’yicha birinchi zavod Moskva yaqinidagi Mtishi shahrida, AQSh da esa 1910 yilda paydo bo’lgan edi [1].

1912 yilda fransuz olimi P. Jirar uzluksiz kompleks iplarini kalta bo’laklarga kesish orqali sun’iy tolalarni ishlab chiqarish uchun patent oldi. Bunday tolalar shtapel tolalari nomini olishdi (nem. Staple-tola) va yigiriluvchi iplarni, shu jumladan tabiiy iplar bilan birgalikda ishlab chiqarishda ishlatila boshlandi. Shu tariqa, XX asr boshlari to’qimachilik texnologiyalarida umuman yangi xom-ashyoning ixtiro qilinishi bilan ifodalandi, bu esa o’z navbatida insoniyat faoliyatining barcha sohalaridagi ilmiy texnik taraqqiyotiga katta ta’sir ko’rsatdi [1].

XIX asr oxiri XX asr boshlarida tabiiy organik materiallar asosida sun’iy kimyoviy tolalarni olish jarayonlarining yaratilishi, jahonda kimyoviy tolalar rivojlanishi tarixining birinchi bosqichihisoblanadi.

Sellyuloza asosidagi birinchi kimyoviy tolalar: *viskozali* (VJ), *asetatli* (AS), *mis-ammiakli* (CU) va ularning boshqa shakllari ularning ishlab chiqarilish xususiyatlari va tuzilishi xususiyatlaridan kelib chiqqan holda to’qimachilik mahsulotlarida turlicha qo’llanila boshlandi.

*Viskozli tola va iplar* eng keng tarqalgan hisoblanadi. Ularni ishlab chiqarish hajmlari XX asrning 90 yillarida 3,5 mln. tonnaga yetdi. Viskozli tolani olishning zamonaviy jarayonlari amalda dastlabki va yordamchi materiallarning to’liq resiklingini amalga oshirishga imkon beradi va shu orqali oqova suvlar va oltingugurtli gazlarining chiqarilishini istisno qiladi va ekologik standartlarning rioya qilinishini ta’minlaydi. Viskoz tolalarning tuzilishi va xususiyatlari, ayniqsa ularning fizik va kimyoviy modifikatsiyasini e’tiborga olsak, ushbu tolalarni maishiy va texnik maqsaddagi to’qimachilik mahsulotlarining qariyb istalgan assortimentini ishlab chiqarishga imkon beradi. Viskozli tolalar va iplarning eng kuchli ishlab chiqarish markazlari XXI asrning boshlarida Xitoy, Hindiston, G’arbiy va Sharqiy Yevropa, shu jumladan Rossiya, Indoneziya, Yaponiya, AQSh va boshqa davlatlarda jamlangan [4].

Kimyoviy tola va iplarni ishlab chiqarish kimyo sanoatining maxsus zavodlarida amalga oshiriladi va quyidagi texnologik jarayonlardan iboratdir; boshlang’ich xom ashyoni olish, yigiruv massasini tayyorlash, shakl berish (yigiruv), cho’zish va termofiksatsiya, pardozlash, to’qimachilik jarayonlariga tayyorlash. Boshlang’ich xom-ashyo sun’iy tolalari ishlab chiqarishda xom-ashyoni turli sanoat korxonalardan olinadi. Misol uchun, sellyulozani paxta tozalash yoki sellyuloza zavodlaridan olinadi. Dastlabki ishlov berish paxta sellyulozani tozalash va unga kimyoviy ishlov berish, yani A) keng ishlatiladigan erituvchilarga eriydigan polimer moddaga aylantirish (sellyuloza ksantogenatiga, asetil sellyulozadan iborat B) Sintetik polimerlarni oddiy moddalardan sintez yo’li bilan kimyo zavodlarida va tola va ip ishlab chiqarish korxonalarida olinadi. Sintetik tola xom-ashyosiga dastlabki ishlov berilmaydi [1].

Polimer yigiruv massasini tayyorlash uni suyuq yoki yumshoq holatga o’tkazish uchun zarur bo’lib, bunday holda alohida makromolekulalar talab qilinadigan tartibda joylashuvi va harakatlanishi mumkin bo’ladi. Bunga polimerni, eritish suyultirish va yumshatish yo’li bilan erishiladi Viskoza, asetat, mis-ammiak, nitron va iplarini ishlab chiqishda birinchi usul, kapron, anid, lavsan tola iplarni ishlab chiqarishda ikkinchi usul polipropilin tola va iplari uchun uchunchi usul ishlatiladi. Yigiruv eritmasi deb polimerning kotsentrlangan, ilashimli, mayda iflosliklar va havo pufakchalaridan tozalangan eritmasiga aytiladi. Turli polimerlar uchun har xil erituvchilardan foydalaniladi, lekin ularning barchasi quyidagi talabga javob berishi kerak. Narxi past: keng tarqalgan: zaxarliligi kam: regeperatsiyasi oson, yong’inga chidamli bo’lishi kerak. Tez yonmaydigan alangalanmaydigan erituvchilarda ko’proq ishlatiladi. Odatda erituvchini qayd qilib qayta ishlab chiqarishda ishlatiladi, shuning uchun qayd qilish vaqtida kimyoviy o’zgarmasligi va buzilmasligi kerak.

Tola va iplarni shakllantirish uchun yiguruv eritmasini kichik diametrli teshiklari bor (0,05 ...0,1 m m) fileralardan siqib o’tkazadilar. Filera teshiklari ifloslansa yoki undan havo pufakchalari o’tsa uzluksiz shakllanayotgan tola oqimi uziladi. Bunday holatni oldini olish uchun eritma 3 .... 4 marotaba (4 .. 25)10 Pa bosim ostida filtrlanadi, ko’pincha filtr sifatida gazlamadan va paxta qatlamlaridan foydalaniladi.

Eritma ilashuvchanligi qancha katta bo’lsa u shuncha katta bosim ostida filtrlanadi. Eritmadan havo puffakchalarini chiqarish uchun u vakuum ostida yoki oddiy bosimda havosizlantirish apparatida uzoq vaqt ushlanadi. Bunda havo puffakchalari asta sekin eritma yuzasiga chiqib yo’qoladilar.

Yiguruv eritmalari ikki asosiy ko’rsatkichi bo’yicha xarakterlanadilar -ilanishligi polimerning konsetratsiyasi bilan turli tola va iplar uchun polimerlarning optimal konsentratsiya va ilashimligi mavjud.

Poliamid va poliefir sintezi uchun kimyoviy tola zavodlarida tayyor polimer suyultiriladi va undan ip shakllantiriladi. Bunda polimer sintezi va ipni shakllantirish bir butun jarayonni tashkil qiladi. Agar polimer zavodga alohida to’dalardan iborat granula shaklida keltirilsa bir necha to’da granulalari almashtiriladi va suyultirish kallagiga solinadi, bu bilan bir tekis xossali suyuq polimer olishga erishiladi kallak orqali inert gaz oqimi o’tkazish bilan havo kislorodidan tozalanadi, aks holda kislorod qizdirilgan polimer destruksiyasiga olib kelishi mumkin. Quvurlari ichidan isituvchi modda o’tkazilayotgan panjara bilan polimer tutashganda u qizib suyuq holatga o’tadi va pastga intiladi Suyuq polimer harorati (260…320 c) bo’lgani sababli u bir necha qatlam kvars qumi va metall to’r orqali filtrlanadi va fileralarga uzatiladi [1].

Tola, ip va jgutni shakllantirish bir maromdagi ayrim bir hajmdagi polimerni uzatish, filtrlash va fileraga uzatishdan, filera teshiklaridan chiqayotgan oqimni qotishi, iplarni cho’zish va maxsus moslamalarga o’rishdan iboratdir.

Kimyoviy tolalarni shakllantirishning umumiy sxemasi quyidagi keltirilgan kimyoviy tola va iplarni shakllantirishni bir qancha turlari bor. Shular ichida o’rtasi ―Klassik― usuli hisoblanadi 1 eritmadan xo’l usulda; 2 eritmadan quruq usulda 3 yumshatilgan yoki suyuq holga keltirilgan polimerdan ho’l usulda iplarni shakllantirishda (viskoza, mis-ammiak, nitron, polivinil spirt, xlorin va boshqalar) filerada oqib tushayotgan suyuq polimer oqimlari cho’ktiruvchi vannaga to’lib unga fizikaviy-kimyoviy jarayonlar oqibatida cho’kmaga o’tib shaklida qotadi. Ba’zan vannadagi eritma komponitlari bilan polimer reaksiyaga kirishib polimer modifikatsiya bo’lishi mumkin. Bir vannali usulda polimerni cho’kmaga o’tkazish va unga kimyoviy ta’sir o’tkazish bir vannaga o’tadi, ikki vannali usulga ko’ra cho’kmaga o’tkazish bir vannaga, kimyoviy tarkibini o’zgartirish ikkinchi vannaga o’tkaziladi.

Quruq usul bilan asetat va ba’zan nitron iplar shakllantiriladi. Fil’eradan oqib chiqayotgan eritmadan havo harorati balandligi sababli erituvchi bug’ga aylanib polimerning o’zi ip holida qotadi, uni elektrlanishini kamaytirish maqsadida moylanadi va g’altaklarga o’raladi.

Polimerning kimyoviy tartibi bunda o’zgarmaydi erituvchi suyuqlikni to’liq to’plab regeneratsiya qilish uchun jarayon baland taxtalarga olib boriladi.

Suyuq polimerdan iplarni shakllantirish qizdirilganda parchalanmaydigan polimerlar uchungina mumkin. Bu usulda poliamid, poliefir. Suyuq polimerdan ipni shakllantirishni eritmadan ipni shakillantirishdan ko’ra avzalliklarga ega; birinchidan polimerni eritish, havosizlantirish kerak emas; erituvchi suyuqni ushlash, uni regeneratsiya qilish ham kerak emas; ikkinchidan shakllantirish tezligi ho’l holda va quruq holda shakllantirishdan mos ravishda 5...10 marotaba va 1,5...2 marotaba qayta va 500...1200 m/min ni tashkil etadi.

**Erituvchi**

**Yigiruv eritmasi ѐki**

**suyultirilgan polimer**

**Joylashuvini o‘zgarti**

**rish uchun**

**bosimini orttirish**

**Filtrlash**

**Barcha iplarni bir**

**jgutga yig‘ish**

**Uzluksiz oqimlarni hosil qilish**

**Iplarni g‘altakka o‘rash**

**Oqimlarni qotib iplarga**

**aylanishi**

1995- 2000 yillar davomida yumshatilgan va suyultirilgan polimerdan ip olish jami kimyoviy tolalarni 80% tashkil etdi. Ip va tolani shakllantirish yumshatilgan polimerda yoki ilashishligi o’ta katta suyuqlikdan amalga oshirilganda ekstruder tipidagi yiguruv kallagidan foydalaniladi.

Shakl berilgan elementlar kimyoviy iplar jgut qilinishi, shtapel tola holiga keltirilishi va kompleks ip qilib ishlatilishi mumkin.

Kompleks iplarni ishlab chiqarishda fil’era tolalari sonini oshirib bo’lmaydi, chunki bunda elementarin diametri kattalashadi.

Jgut olishda bunday cheklov yo’qligi sababli xar bir fileradan teshiklar soni 12000...15000 bo’lishi mumkin, kompelks ip uchun bu son 10...100 ga teng. Jgut ishlab chiqaruvchi uskuna unumdorligi kompelks ip ishlab chiqaruvchi ip nikiga qaraganda bir necha marotaba ko’p, jgut va tolaning tan narxi ipnikidan past [4].

Cho’zish va termofiksatsiya shakllantirilgan iplar struktura elementlarini tartibli joylashtirish va orientatsiyasini yaxshilash uchun polimer holi plastik holatda bo’lganda bajariladi. Buning uchun zarur bo’lgan molekulalararo bog’lanishni susaytirishga haroratni oshirish orqali erishiladi. Oqibatda polimerning plastiklik darajasi ortadi cho’zish natijasida tola hosil qiluvchi polimerlarning strukturasi elementlari to’g’rinalab, bo’ylama orientatsiyasi yaxshilanadi, cho’zilgan ipning mustaxkamligi molekulalar aro bog’lanish kuchayishi hisobiga ortadi.

Nisbatan katta bo’lmagan filera cho’zishida iplarni mustahkamligiga talab darajasida erishilmaydi. Iplarni mustahkamligini zarur darajada oshirishga ho’l usul bo’yicha yiguruv mashinasida katta miqdorda cho’zish bilan, quruq usul bo’yicha esa cho’zish - eshish mashinasida cho’zish hisobiga erishiladi [4].

Jgutlarni cho’zish mashinalari tola olish agregatlari tartibiga aytiladi. Termoplastik polimerlardan, olinuvchi iplar (poliamid, poliefir, poliolefinlar) normal yoki bir muncha baland haroratlarda cho’ziladi, qattiq iplar polimer iplari (viskoza, poliakrilonitril)-baland haroratda, plastifikatsiya yordamida cho’ziladi.

Iplarni cho’zish va eshish vaqtincha vujudga kelgan kuchlanishlarni relaksatsiyasi uchun ular termofiksatsiya qilinadi ekspluatatsiya uchun normal tempuraturadan baland bo’lgan haroratlarda. Bu uchun perforatsiyali g’altaklarga o’ralgan iplar avtoklavlarda bilan ishlanadi. Jgutlarni termofiksatsiya qilish uchun ular isitilgan sirtlar orasidan o’tkaziladi, kesilgan tolalarni issiq suvda termifiksatsiya qiladilar. Iplarni cho’zmay termofiksatsiya qilish natijasida ularni cho’zilishi ancha ortadi va mustahkamligi bir muncha pasayadi. Agar cho’zilgan ip kuchlantirilgan xolatda termofiksatsiyalansa uning uzayish kam ortadi, mustaxkamligi pasaymaydi, kristallanuvchi polimerli ipga esa mustaxkamligi biroz ortadi, bu polimerning amorf qismidagi makromolekula orientatsiyasini biroz ortishi bilan bog’liq.

Qo’shimcha kimyoviy tola va iplar shakllantirilgandan so’ng to’qimachilikda ishlatilishi uchun ular pardozlanadi. Uning maqsadi qoldiq iflosliklarni yo’qotish va tola yoki iplarda bazi xususiyatlarni (yumshoqlik, oppoqlik, kam elektrlanish) shakllantirishdir. Pardozlash iplarni keyingi texnologik jarayonlariga ijobiy ta’sir etadi.

Ho’l usulda olingan ip va tola iflosliklari suvda yoki turli eritmalarda yuviladi. Quruq usulda olingan iplar odatda iflosliklarsiz bo’lgani uchun ular yuvilmaydi. Iplarni yorqin va och ranglarga bo’yashdan oldin ular oqartiriladi. Suyultirilsa polimer yoki yigiruv eritmasi bo’yalganda oqartirish zarurati yo’qoladi. Ip va tola sirtiga ishlov berish ularga moylovchi avivan (emulsiya), oxorlovchi (elim) moddalarni surtish dan iborat bulib natijada iplarga to’qimachilik ishlov berish, vaqtida sharoiti yaxshilanadi va ularning maxsus xossalari vujudga keladi (yumshoqlik, gidrofoblik, elektr o’tkazuvchanglik).

Iplarni suvda yuvilgandan keyin ular quritiladi. Uzluksiz jarayonda ip ichidan par yordamida qizdiriluvchi rolik yoki silindrlarga quritiladi. Katta g’altaklarga o’ralgan ip va jgutlar quritish mashinalarida kuritiladi. Quritishdan oldin tolaga jgutlardan ortiqcha namlik siqib chiqariladi.

To’qimachilik ishlov berishga tayyorlash ishlab chiqarishning oxirgi etaj bulib, eshish, cho’zish, eshishni qayta urash va kirishishlardan iborat, bazi iplar uchun ayrim jarayonlar bajarilmaydi. Misol uchun viskoza iplar cho’zilmaydi- cho’zish shakllantirish vaqtida amalga oshiriladi.

Ba’zan termoplastik polimer iplari (poliamid, poliefir, polipropilen va boshqalar) yuza sirtini shakllantirish uchun qo’shimcha ishlovdan o’tkaziladi. Bog’lashli tolani to’qimachilik ishlovini berishda u qat-qat burmalanadi va kesiladi. Ipni burash bir necha elementar iplarda kompleks ip olishda amalga oshiriladi, va uning natijasida ipning xossalari kompleks talablarga javob bera oladi. Eshish ko’rsatkichi katta bo’lgan iplarni ishlashda mashina mehnat unumdorligi pasayishi sababli kimyo zavodlarida ishilishi past iplar (K= 10 ...40 ur/m) ishlab chiqariladi odatdagi iplarda eshilish ko’rsatkichi K=50 …250 ur/m Krep gazlamalari uchun eshilishni yuqori iplar kerak (1500 ...25000 ur/m). Bunday iplarni burash fabrikalarida ishlab chiqariladi. Sintetik termoplastik iplarni ishlab chiqarishda ular ko’p marotaba burash jarayonini (ko’pincha ikki marta) o’tadilar. Bunday buramning birida ip cho’ziladi. Ipni har xil yo’nalishlarda ko’p marotaba burash unga bir tekis kuchlangan holda bo’lishini yani buralgan holida kuchlanishlari minimal va bir tekis taqsimlangan bo’lishini ta’minlaydi. Katta miqdorda ishlab chiqariladigan kimyoviy tolalarni ishlab chiqarish usullari muntazam ravishda takomillashmoqda [4]. Takomillashuvning asosiy yo’nalishlari:

-ekologik toza, material va materiallarning to’liq resiqlingi mavjud texnologiyalarni yaratish;

-iplarni shakllantirish asosiy jarayonlarini intensivlashtirish;

-bionikani qo’llash (tirik organizmlar faoliyati) iplarni ishlab chiqarishda ular xossalarini yaxshilash va kengaytirish uchun ularni kimyoviy tuzilishini modifikatsiyalashdan foydalaniladi. Quyida ko’p tonnali hajmda ishlab chiqariladigan kimyoviy ip va tolalarni modifikatsiya qilish usullari va evaziga erishiladigan effektlar keltirilgan.

|  |  |
| --- | --- |
| Modifikatsiya usullari | Erishilgan effekt |
| Termoishlov berish va cho’zish sharoitini uzgartirish | Tola fizik-mexanik xossalarini o’zgartirish |
| Iplarning teks strukturasini o’zgartirish | Buyum qulayligini orttirish, tola hajmdorligi, jingalakligini orttirish |
| Mikrotolalar olish | Tolaning yonish xususiyatini oshirish, uning grifini o’zgartirish, buyum qulayligiga erishish |
| Tolani profilini o’zgartirib chiqarish | Yuqoridagidek va to’qimachilik buyumlarida tola ilashuvchangligini  ortishi |
| Sopolimerizatsiya yoki kimyoviy ishlov berish bilan faol guruhlarni makromolekula tartibiga kiritish | Tolaga oson bo’yalish, gidrofillik, yonmaslik biomustahkamlik xossalarini  vujudga keltirish |
| Dispersion qo’shimcha va buyoqlar kiritish | Massada bo’yalgan yaltiralmaydigan va aksincha yaltiroq, tola olish, buyumga maxsus xossalar vujudga keltirish |
| Bikomponentli tolalar olish | Buyum qulayligini, tola hajmdorligini ortirish |

Uchinchi avlod kimyoviy tola olish uchun chuqur modifikatsiya usullari ishlatiladi. Ulardan bazilari quyidagi keltirilgan:

|  |  |
| --- | --- |
| Chuqur modifikatsiya usuli | Erishiladigan effekt |
| Ko’mir kukini, metall dispersiyalari yoki elektr o’tkazuvchi zarrachalarni kiritish. | Tolaning bir tekis elektr o’tkazuvchanligi |
| Biologik faol dastereon prenarablarni kiritish | Biologik faol tola olish, jumladan tibbiyot mahsulotlari |
| Og’ir metall birikmalarini dispersiyasini kiritish | Radiatsil tasiridan ximoyalovchi tolalar olish |
| Sirkoniy karbid dispersiyasini kiritish | Issiqlik hosil etuvchi,quyosh nurini IQ nurlanishga aylantiruvchi tolalar |
| Mikrokapsulalangan efir moylarini kiritish | Parfyumeriya tolalari, gul, atir hidli |
| Termotron mikrokapsulalangan xolesterik suyuq kristallar yoki termotron buyoqlarni kiritish | Tashqi muhit harorati bilan o’z rangini o’zgartiruvchi termoxrom tolalar, ―  xameleonlar» |
| Ionalmashinuvchi funksional guruhlarga kiritish | Ion almashuvchi, qation, anion, amfoter tabiatli tolalar |
| Ion bog’lanish davolovchi preparatlarni yoki boshqa biologik faol moddalarni ionalmashuvchi tolalarga kiritish | Biologik faol yoki uzoq muddatli davolash yeffektiga yega tolalar |
| Ionalmashuvchi tolalarga og’ir metall ionlarini bog’lash | Radiatsiya nurlaridan ximoyalovchi tolalar |
| Geterozanjirli va poliakrilonitril tolalarni karbonlash | Uglerod tolalari(mexanik kursatkichlari yuqori, kimyoviy stabil, tok o’tkazuvchan) |

Kimyoviy tolalarning tuzilishi va xossalari ularni tashkil qiluvchi yuqori molekulyar birikmalar, ishlab chiqarish va modifikatsiyasi bilan belgilanadi.

Kimyoviy tolalar tabiiy tolalardan ko’pgina afzalliklari bilan farq qiladi. Kimyoviy tola ishlab chiqarish uchun ancha kam mehnat sarf qilinadi. Masalan, g’o’zaning ishlovidan tortib, chigitdan bir tonna paxta tolasini ajratib olishga 200 ish kuni, bir tonna savalgan jun tola olish uchun 350400 ish kuni sarf bo’ladi. Vaholanki, bir tonna viskoza shtapel tolalarni olish uchun, sellyuloza va boshqa xom ashyolarning olinishiga ketgan mehnatni qo’shib hisoblanganda, ko’pi bilan 50 ish kuni sarf bo’ladi yoki kimyoviy tola ishlab chiqarishga, paxta va jun tola ishlab chiqarishga qaraganda, 6 marta kam ishchi talab etiladi. Kimyoviy tola ishlab chiqarishda bir tomondan, mehnat kam sarflansa, ikkinchi tomondan, oz vaqt ichida ko’p mahsulot tayyorlash mumkin. Kimyoviy tolalar hosil qilish uchun unchalik ko’p mablag’ sarflanmaydi va bunday tola ishlab chiqarishni tez yuksaltirish mumkin. Agar tola tabiatda mavjud bo’lgan yuqori molekulali birikmalardan olinsa, u sun’iy tola deb ataladi.

Kimyoviy tolalar ishlab chiqarish iqlim, ob-havoning noqulay kelishi va mavsumga bog’liq emas. Ularni yil bo’yi ishlab chiqarish mumkin. Kimyoviy tolalar tabiiy tolalarga nisbatan ancha arzonga tushadi. Shu sababli, kimyoviy tolalardan tayyorlangan mahsulotlar arzon bo’ladi. Tabiiy tolalarning xususiyati o’ziga xos bo’lib, ularni faqat bir oz o’zgartirish mumkin, chunki bu tolalarning asosi bo’lmish yuqori molekulyar birikma sellyuloza va oqsildan iborat. Aksincha, kimyoviy tolalarni xilma -xil xususiyatli qilib olish mumkin. Xalq xo’jaligining talabiga muvofiq, ularning xossalarini tez va osonlik bilan o’zgartirish, tolalarning eng qimmatli afzalliklari hisoblanadi [4].

Kimyogarlarni ilmiy - tadqiqot ishlari natijasida paxta va junga nisbatan ancha pishiq va turli xossaga ega bo’lgan ip va tolalar yaratildi. Ayniqsa, kimyoviy va tabiiy tolalar aralashmasidan to’qilgan to’qimachilik mahsulotlari sof toladan to’qilgan mahsulotlardan o’zlarining ijobiy xususiyatlari bilan ajralib turadi. Agar jun tolaga 20-30 % kimyoviy tola qo’shilsa, undan to’qilgan trikotaj pishiqligi ikki marta ortadi, paxta tolasiga 40-45 % lavsan tola qo’shilsa olingan gazlama yengil, g’ijimlanmaydigan, pishiq, ishqalanishga chidamli va hokazo ijobiy xossalarni namoyon etadi [4].

Kimyoviy tolalarning ayrim kamchiliklari, masalan kam nam yutishi (gidrofobligi), elektrostatik zaryad yig’ishi, yomon bo’yalishi kimyoviy usullar bilan modifikatsiyalash yoki ularni boshqa tolalar (tabiiy va kimyoviy) bilan aralashtirish, sopolimerlash yoki sopolikondensatsiyalash orqali bartaraf etilmoqda, hamda yangi turdagi tola hosil qiluvchi polimer va sopolimerlar yaratish bo’yicha ilmiy ish va izlanishlar olib borilmoqda. Yuqori sifatli gazlama va trikotaj buyumlar faqat tabiiy tolalardan (paxta, tabiiy ipak) tayyorlanmay, balki sof kimyoviy tolalardan va ularni tabiiy yoki boshqa turdagi kimyoviy tolalar bilan hosil kilgan aralashmalaridan tayyorlash mo’ljallanmoqda. Shuningdek, jun va jun bilan tabiiy yoki kimyoviy tolalar aralashmalaridan tayyorlanadigan hamda zig’ir, kanop, jut va kanoplarning poya po’stloqlaridan olinadigan tolalar asosidagi gazlamalarni ishlab chiqarish yo’lga qo’yiladi. Shu sababdan Respublikamizda turli sinfga mansub bo’lgan kimyoviy tolalarni ishlab chiqarish tez sur’at bilan amalga oshishi lozim.

O’zbekiston Respublikasining to’qimachilik va yengil sanoatlarida paxta tolasi va tabiiy ipak bilan bir qatorda ko’p miqdorda kimyoviy ip va tolalar ham sof holda va tabiiy tolalar bilan aralashtirilgan holda kimyoviy ip va tolalarni ishlatish natijasida bu sohalarda ishlab chiqariladigan mahsulotlar turi yildan yilga ko’payib bormoqda.

Respublikamiz to’qimachilik va yengil sanoat korxonalarining kimyoviy ip va tolalarga bo’lgan ehtiyojini Farg’ona asetat iplari va kapron iplari hamda Navoiy (nitron tola) kimyoviy tola ishlab chiqarayotgan korxonalar va xorijdan olib kelinayotgan kimyoviy ip va tolalar (viskoza, lavsan, kapron) qondiradi. Dunyo bo’yicha kimyoviy tolalar ulushi, 2020 - 2030 yillarga borib, to’qimachilikda ishlatiladigan barcha tolalarning 90-92 %ni, ya’ni maksimum miqdorini egallashi lozim. Viskoza tola va iplari, mis-ammiak tolasi hamda asetat iplarni olishda paxta, yog’och, qamish va boshqa, o’simliklar sellyulozasidan foydalanish mumkin. Viskoza tola va iplari asosan yog’och sellyulozasidan hosil qilinadi. Mis-ammiak tolasi va asetat iplarni olishda xom ashyo sanalmish asetilsellyuloza paxta sellyulozasidan yoki tarkibida a-sellyuloziyasi 96 %dan kam bo’lmagan yog’och sellyulozasidan foydalaniladi. Shuningdek xom ashyo sifatida paxta tozalash zavodlari va to’qimachilik va yengil sanoat korxonalarida paxta tolasidan hosil bo’ladigan chiqindilardan ham foydalanish mumkin (1.7jadval).

Oqsil tolalari o’simlik yoki hayvonlar oqsilidan olinadi. Oqsillar eng murakkab yuqori molekulali birikma bo’lib, ular biokimyoviy sintez natijasida hosil bo’ladigan aminokislotalardan tarkib topgan polimerlardir. Oqsil tolalar ichida kazein tolasi ko’proq ishlab chiqariladi. Bu tola uchun xom ashyo sifatida sutdan olinadigan kazein oqsili qo’llaniladi. Makkajo’xori va yer yong’oq oqsilidan, go’sht, xayvonlar terisi konserva, baliq sanoati chiqindilaridan ham tola olish usullari ishlab chiqilgan.

Dunyo miqyosida iste’mol qilinayotgan to’qimachilik tolalar ulushi, %

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Yillar |  | Tolalar |  |
| Paxta | Jun va tabiiy ipak | Kimyoviy tola |
| 1950 | 71 | 11 | 18 |
| 1960 | 68 | 9 | 23 |
| 1970 | 53 | 8 | 39 |
| 1980 | 35 | 5 | 60 |
| 2000 | 12 | 2 | 86 |
| 2020-2030 | 6-7 | -2 | 90-92 |

Poliamidlarning xom ashyosi kaprolaktam. Poliefir tolalar

(masalan, lavsan tolasi) uchun xom ashyo sifatida dimetiltereftalat, (DMTF), tereftal kislota, etilenglikol va etilen oksid ishlatilali. Tereftal kislota va uning hosilasi DMTF neft va toshko’mir smolalari mahsulotlarini qayta ishlab olinadi.

Poliakrilonitril asosidagi polimer va sopolimerlardan olinadigan tolalar masalan nitron, orlon, akrilan va hokazolar uchun ishlatiladigan asosiy manomer akrilonitril etilen oksid, asetilen, asetaldegid, propilen, ammiaklardan olinadi.

Polivinilspirt tola asosi polivinilspirt o’z monomeri – vinilspirtdan emas, balki polivinilasetatni parchalab olinadi. Vinilasetat esa aseton va sirka kislotadan hosil qilinadi.

Polivinilxlorid va xlorin tolalar uchun polimerlar va sopolimerlar (polivinilxlorid, xlorlangan polivinilxlorid) vinilxlorid va uning akrilonitril, vinilasetat, vinilidenxloridlar bilan hosil qilgan aralashmasini sintezlab olinadi. Bu monomerlar o’z navbatida asetilen va etilendan hosil qilinadi. Shuningdek, teflon (polifen) tolasi politetraf-toretilendan, ftorlon - modifikatsiyalangan politetraftoretilen, triftor-xloretilen va tarkibida ftor bo’lgan polimer va sopolimerlardan, poliolefip - polietilen va polipropilendan olinadi. Ularni sintezlashda etilen, propilen, asetilen, vodorod ftorid, xlorofon va hokazolardan foydalanildinadi.

Kimyoviy tola olish korxonalariga sellyuloza, uning efirlari, sintetik polimer keltirilishi yoki tola sellyuloza efirlari va sintetik polimerlar shu korxonaning o’zida sintezlanishi mumkin. Shu sababli, ayrim korxonalar uchun tabiiy polimerlar va ularning hosilalari, sintetik polimerlar xom ashyo bo’lsa, ayrimlariga - monomerlar xom ashyo hisoblanadi. Monomerlar esa maxsus kimyoviy korxonalarda tayyorlanadi.

Kimyoviy tolalarni olish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat [1]. **Tolalarni olish uchun xom ashyoni tayyorlash*.*** Sun’iy tolalarni ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida paxtadan yoki daraxtlardan ajratilgan sellyuloza, hamda ba’zi bir oqsil moddalar ishlatiladi.

Sintetik tolalarni olish uchun quyi molekulali moddalardan sintez yo’li bilan polimerlar ishlab chiqariladi.

**Yigiruv eritmasini tayyorlash*.*** Polimerlar doim qattiq jism bo’lganliklari tufayli ulardan tola olish imkoniyatini yaratish uchun ularni suyuqlik, eritma yoki yumshaytirilgan holatga keltirishadi. Sun’iy tolalar odatdagicha suyuqliklardan, sintetik tolalar esa eritmalardan yoki yumshaytirilgan poliamidlardan ishlab chiqariladi.

**Tolalarni shakllantirish (yigirish)*.*** Jarayonning bu bosqichida yigiruv eritmasi bosim kuchi yordamida fil’era degan maxsus qalpoqchalarning mayda teshikchalaridan o’tkaziladi. Olinayotgan kimyoviy tolalarning turi, yo’g’onligi va ko’ndalang kesimining ko’rinishi fil’eralar teshiklarining soniga, diametriga va shakliga bog’liq. Fil’erada bitta teshik bo’lsa yakka tola hosil bo’ladi. Fil’erada 24-50 tagacha teshik bo’lsa, u holda kompleks tolasi olinadi. Shtapel tolalarni ishlab chiqarish uchun teshiklar soni 40 ming ham bo’lishi mumkin fil’eralar qo’llaniladi. Ko’ndalang kesimlari har xil ko’rinishda yoki ichi bo’sh bo’lgan tolalarni olish uchun fil’eralarning teshiklari dumaloq emas, balki turli shaklda bo’ladi.

Tolalarni shakllantirish ikki usulda o’tkaziladi. Agar fil’era teshiklaridan chiqqanlaridan so’ng eritma oqimlari issiq havo ta’sirida qotib iplarga aylansa, bu usul quruq shakllantirish deb ataladi. Agar eritma oqimlarini qotirib iplarga aylantirishi maxsus cho’ktirish vannalarda o’tkazilsa, bu usul ho’l shakllantirish deb ataladi [1].

**Tolalarni pardozlash va to’qimachilikda ishlov berishga tayyorlash*.***

Tola olish mashinasidan chiqayotgan tola (ip) o’zi bilan cho’ktirish vannasining komponentlarini (ho’l usul bilan tola olishda) olib ketadi. Shuning uchun tola olish mashinasida, agregatida, liniyasida yoki alohida olingan mashinalarda pardozlanadi, ya’ni yuviladi, yog’lanadi, ohorlanadi (ayrim to’qimachilik iplari), quritiladi va keyingi ishlovlarga beriladi (to’qimachilik va texnik iplar) yoki toylanadi (shtapel tolalar) [1].

Viskoza tolalar (iplar)ni pardozlash jarayoni bir oz murakkabdir. Bobinaga yoki kulich (yumshoq pakovka, ya’ni kalava) shaklida o’ralgan iplar pardozlash jarayoniga yuboriladi. Ip tarkibidagi kislota, tuz va boshqa qo’shimcha moddalar yumshoq suvda yuviladi, yuvilmagan tola yoki ip tarkibida 1,0-1,5% S bo’lib, uni ketkazish uchun o’yuvchi natriy, natriy sulfid yoki natriy sulfidning suvli eritmasidan foydalaniladi.

Uglerodsizlantirilgan tola yoki ip yaxshilab yuviladi va so’ng yog’lanadi. Texnik iplar faqat yuvish va yolanishdan o’tadi. Texnik ip va uzluksiz usul bilan olinadigan to’qimachilik iplari qo’sh silindrlar yuzida, bobina va sentrifuga usuli bilan olinadigan to’qimachilik iplari kulich (kalava) va bobinaga o’ralgan holatlarida, jgut yoki kesilgan shtapel tola holatlarida pardozlanadi.

Pardozlash jarayonlarini jadallashtirish maqsadida tolalar qatlami har bir ishlovdan so’ng siqiladi. Toza yuvilgan tola qatlami kimyoviy eritma bilan ishlov berish uchun yog’lash mashinasiga beriladi, yog’lanadi, so’ng siqiladi. Siqish vallari orasidan chiqqan tola qatlamlari titiladi va quritishga uzatiladi. Hamma kimyoviy tolalar singari asetat tolalar (quruq usul bilan olinadigan tola va iplarga ho’l ishlovlar berilmaydi) hamda polimer suyultmalaridan olinadigan tolalar (poliamid, poliefir, poliolefm va boshqalar) shaxtadan chiqqandan so’ng yog’lanadi [4].

Nitron tolani pardozlash xuddi viskoza jgutini pardozlashga o’xshaydi. Cho’zilgan va yuvilgan jgutga tarkibida yog’lovchi va antistatik preparatlar bo’lgan suvli eritma bilan ishlov beriladi. Kimyoviy ip olishning oxirgi pardozlash jarayonida qayta ishlash uchun zarur bo’lgan xossalar beriladi.

Kimyoviy tolalarni pardozlashda ko’pgina SAM ishlatiladi (sirt aktiv modda). Pardozlash uchun ishlatiladigan moddalarda, gidrofoblik xossaga ega bo’lgan, uglevodorod radikallar va bu moddaga suvda eruvchanlik xossa beruvchi gidrofil gurchahlar bo’ladi. Ipni keyingi ishlov berishga zarur bo’lgan xususiyat bilan moddaning gidrofob xossali uglerod radikali ta’minlaydi. Asetat va sintetik tolalar (poliamid, poliefir, poliolefin tolalar) uchun asosan mineral yog’lar asosidagi suvsiz yog’lar ishlatiladi. Bunday yog’lar bilan yog’langan ip, suvli preparatlar bilan yog’langan ipga nisbatan, kam elektrlanadi va to’qimachilik sanoatida qayta ishlanganda qiyinchilik tug’dirmaydi. Odatda ip tarkibiga 3 foizgacha yog’ moddasi kiritiladi. Bu jarayon ipning yelektrostatik zaryadlanishini kamaytirish, ip uzatgich qismlarda ishqalanishini kamaytirish va ipning pishiqligini oshirish uchun bajariladi.

Ko’p tonnali kimyoviy tolalar ishlab chiqarish viskoza usuli bilan boshlangan. Bu usulda tola olish birinchi bo’lib 1893 yilda amalga oshirilgan bo’lib, uni yaratish Kross, Bivan va Bidllarga ta’lluqlidir.

Tabiiy tolali materiallarning tanqisligi, viskoza tolasining fizik-mexanik va sanitariya-gigienik xususiyatlarining qoniqarli darajada ekanligi, shuningdek xom ashyoning mavjudligi (yog’och sellyulozasi, o’yuvchi natriy, uglerod-sulfid, sulfat kislota) viskoza tola ishlab chiqarishning keskin rivojlantirilishiga asos bo’ldi.

Birinchi bo’lib keng miqyosda shtapel deb atalgan tola ishlab chiqarish rejalashtirildi. 1930 yilga kelib paxta va jun turidagi shtapel tolalar ishlab chiqarish yo’lga qo’yildi. 1940 yilga kelib esa avtomobil sanoatning gurillab o’sishi tufayli viskoza kord ipini ishlab chiqarish o’zlashtirildi. Bu ip, undan oldin keng qo’llanilgan, paxta kordidan ancha ijobiy xususiyatlarga ega bo’lib chiqdi [1].

Viskoza tola va iplar ishlab chiqarilishining asta-sekin rivojlanishi va ularning sifati yaxshilanib borishi, ekologiya masalalarining muvaffaqiyatli hal etilishi, ya’ni oqar suv va havo havzasiga ishlab chiqarish jarayonida ajralib chiqadigan zararli moddalarning kam o’tishi bilan harakterlanadi.

Viskoza tolasi ishlab chiqariladigan korxonalar nisbatan ko’p xom ashyo va materiallar iste’mol qilishi bilan harakterlanadi. Bir tonna xom ashyo olish uchun 3,5 tonnadan 4,0 t gacha har xil xom ashyo va 300 dan 450 m3 suv sarflanadi.

Asosiy iste’mol qilinadigan materiallar- sellyuloza, o’yuvchi natriy, sulfat kislota, uglerod-sulfid va rux sulfatlardir. Bulardan tashqari, kam miqdorda har xil sirt aktiv moddalar, modifikatorlar, bo’yoqlar, titan-oksid, filtrlash uchun materiallar va boshqalar ishlatiladi (1.27-rasm).

1.27-rasm. Viskoza tolasi.

Viskoza, asetat sellyuloza, mis-ammiak sellyuloza va sellyulozaning oddiy efirlarini olishda yog’och sellyulozasi ishlatiladi. Yuqorida zikr etilgan sellyuloza mahsulotlaridan sanoatda sun’iy tola, porox, lok va plyonkalar ishlab chiqariladi. Yog’och sellyulozasi mo’l va arzon bo’lib, sifat jihatdan paxta lintidan qolishmaydi, shuning uchun u kimyo sanoatida eng kerakli xom ashyo hisoblanadi.

Sellyuloza olish uchun qoraqayin, qayin, archa, terak, qarag’ay daraxti yog’ochlari ishlatiladi. Bular ichida keng qo’llaniladigani archadir.

Ishqoriy sellyulozani uzlukli va uzluksiz usullar bilan olish mumkin. Hozirgi kunda sanoat korxonalarida ishqoriy sellyuloza asosan uzluksiz usul bilan olinadi.

Sellyulozani merserizatsiyalash ortiqcha olingan ishqor eritmasida olib boriladi. Ishqor bilan sellyuloza aralashmasida hosil bo’lgan bo’tqadagi sellyuloza miqdori, uzluksiz merserlash qurilmalarining turiga qarab, 2 dan 6% gacha bo’lishi mumkin. Ortiqcha olingan ishqor eritmasi ishqoriy sellyulozadan siqib chiqariladi. Siqilgan ishqoriy sellyulozadagi sellyuloza miqdori ishqoriy sellyulozaning eng asosiy texnologik ko’rsatkichi hisoblanadi.

Ksentogenatlash jarayonining bir tekis borishi uchun siqilgan ishqoriy sellyuloza, o’lchamlari 0,1-5,0 mm bo’lguncha, maydalanadi. Maydalash jarayoni bir yoki ikki bosqichda har xil konstruksiyali: diskli yoki zarbali tegirmonlarda, zarbali rotatsion maydalagichlarda, ko’p valikli tishli va boshqa maydalagichlarda olib boriladi [4].

Viskoza olish uchun ishlatiladigan sellyulozaning polimerlanish darajasi 800-1100 bo’ladi. Viskoza tola olish jarayonida *sellyulozaning destruksiyalanishi* qisman merserizatsiyalash va ksantogenlashda sodir bo’lsa, asosiysi-destruksiyalash qurilmalarida boradi [4].

Katta pishiqlikka ega bo’lgan tola va iplarni (polinoz tolasi, kord iplari) olishda merserizatsiyalash va ksantogenlashda sodir bo’ladigan destruksiyalanish yetarli bo’ladi. Ammo viskoza tola ishlab chiqarish jarayonida ishqoriy sellyulozaning destruksiyalanishi maqsadga muvofiq bo’ladi.

Molekulalar orasidagi o’zaro ta’sirini kamaytirish va unga eruvchanlik xususiyati berish uchun ishqoriy sellyuloza ksantogenlanadi. Ksantogenlashda kompleks sellyuloza ksantogenlanadi. Ksantogenlashda kompleks (bir qancha) kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo’ladi. Kimyoviy reaksiyalar ichida, ksantogenat sellyulozaning hosil bo’lishi va ishqoriy sellyulozadagi bog’lanmagan ishqor bilan uglerod sulfid orasidagi ta’siridan hosil bo’lgan qo’shimcha mahsulotlar alohida o’rin tutadi.

Odatda ishqoriy sellyuloza tarkibida 30-32% sellyuloza, 15-16% ishqor va 52-53% suv bo’ladi.

Ksantogenat suyultirilgan ishqorning suvli eritmalarida eritiladi. Bir nechta eritish apparatidagi viskoza aralashtirish apparatiga yig’iladi va 3-4 soat davomida aralashtiriladi. Aralashtirilgan viskozada polimer va erituvchi konsentratsiyasi, polimerlanish darajasi va eritma qovushoqligi bir xil bo’lishiga erishiladi.

Viskoza eritmasini tayyorlashda uning tarkibiga bo’yovchi modda qo’shish orqali uni bo’yash va shu asosda turli ranglarga bo’yalgan tola va iplar olish mumkin. Ksantogenatni eritishdan hosil bo’lgan viskoza havodan tozalanadi va filtrlanadi. Pishib yetilishda sellyuloza ksantogenatida va oraliq mahsulotlarda bir qator kimyoviy va fizik-kimyoviy o’zgarishlar sodir bo’ladi. Bunday o’zgarishlar natijasida viskozaning eng asosiy ko’rsatkichlaridan biri bo’lmish uning yetilishi belgilanadi. Viskozaning yetilishi davomida u gazlardan tozalanadi (havosizlantiriladi) va filtrlanadi (2-3 marta). Viskoza tola va iplar **ho’l usul** bilan olinadi.

Viskoza asosida tola olishda sodir bo’ladigan jarayonlarga tarkibida sulfat kislota, natriy sulfat, rux sulfat va suv bo’lgan to’rt komponentli cho’ktirish vannasida viskozadan sellyulozani cho’ktirish orqali viskoza iplar olinadi. Ip olish shart-sharoiti, viskoza va cho’ktirish vannasi tarkibini o’zgartirish bilan, har xil fizik-mexanik xossalarga ega bo’lgan gidrasellyuloza iplarini viskozali usuli bilan olish mumkin. Cho’ktirish vannasining asosiy komponenti sulfat kislotadir [4].

Cho’ktirish vannasida hosil qilingan ip strukturasi va xossasi bo’yicha dastlabki sellyulozadan farqlanadi. Shuning uchun viskozadan olingan ip gidrasellyuloza ipi deyiladi. Shuningdek, bir vaqtning o’zida viskoza tarkibidagi oraliq mahsulotlar kislota ta’sirida parchalanadi. Ksantogenat sellyuloza va oraliq mahsulotlarning parchalanishi natijasida ko’p miqdorda zararli moddalar (uglerod sulfid, vodorod sulfid, oltingugurt-oksid) va oltingugurt ajraladi. Oltingugurt tola sirtiga o’tirib, uning sifatini buzadi (ifloslantiradi).

Viskoza iplarini olishda uchta asosiy jarayon amalga oshadi: bir vaqtning o’zida erituvchini neytrallash bilan ksantogenat sellyulozani cho’ktirish; ksantogenat sellyulozani parchalash bilan gidrasellyulozani ajratish; yangi hosil qilingan ipdan, sulfatlar ta’sirida, qisman suvni ajratish natriy sulfat va bu bilan hosil qilingan ipning strukturasini zichlashtirish.

Ipning ko’ndalang kesimi bo’yicha tuzilishining bir xilligi qanchalik yuqori bo’lsa, shunchalik uni maksimum darajaga cho’zish mumkin bo’ladi va olingan ipning ko’rsatkichlari shunchalik yuqori bo’ladi. Tola qayishqoq bo’lganda, ya’ni struktura elementlarning o’zaro ta’siri unchalik yuqori bo’lmaganda, uning struktura elementlarini oriyentatsiyalash mumkin bo’ladi. Buning uchun ip cho’ktirish vannasidan chiqayotgan pallada ksantogenat sellyuloza to’liq parchalanmagan bo’lishi kerak.

Ip olishda sodir bo’ladigan fizik-kimyoviy va kimyoviy jarayonlar har xil turdagi tolalar (to’qimachilik va texnik iplar, tolalar, plyonkalar) uchun bir xil bo’lishiga qaramay, ularning hosil qilish texnologiyasi va qo’llaniladigan jihozlar, uskunalar bir-biridan butunlay farqlanadi.

Viskoza iplari uch usul bilan olinib, ular asosan olingan ipga ishlov berish va qo’llaniladigan asbob-uskunalarning turlari bilan farqlanadi.

Бобина усули.



1

2

4

3

5

6 1 -fil’tr

1. cho’ktiruvchi vanna
2. - fil’era
3. - ip
4. - ip joylagich moslama, 6 - bobina (ip).

Tayyor bo’lgan viskoza eritmasidan uch xil usul bilan ip yigiriladi:

bobina, sentrifuga va uzluksiz.

Tayyor bo’lgan viskoza eritmasi R=3-5 atm. bosimida fil’era orqali cho’ktiruvchi vannaga tushadi. Vannada tuzlar va sul’fat kislotasi bo’ladi. Eritmadan sellyuloza ip holatida ajrab bobinaga o’raladi. Sentrifuga usulida iplarga qo’shimcha eshish beriladi. Uzluksiz usulda esa viskoza ipi mashinaning o’zida pardozlanadi. Viskoza ipini pardozlashda ipning tarkibida qolgan eritmadan suv va boshqa kimyoviy moddalar yordamida tozalaniladi. Tola olish mashinalarining turiga qarab to’qimachilik ip olishni bobina, sentrifuga va uzluksiz usullari keng tarqalgan. Sentrifuga usuli bilan tola olishda tarkibida 8,0-8,5% sellyuloza va 6,06,5% ishqor bo’lgan viskoza ishlatiladi. Ip olishda, uning chiziqiy zichligiga qarab, teshikchalarining diametri 0,065 mm gacha bo’lgan va har birida 18 tadan 52 tagacha teshigi bo’lgan fileralar ishlatiladi. Fileradan chiqayotgan ipni qabul qiluvchi va sentrifugalovchi krujkaga uzatuvchi disklar aylanish tezliklari orasidagi farqqa qarab oriyentatsiyalash uchun cho’zish qiymatlari 10 dan 30% gacha bo’lishi mumkin. Ipning voronka orqali yo’nalishi, markazdan qochma kuch tufayli bajarilib sentrifugalovchi krujkaga tushganda unga markazdan qochma kuch ta’sir etadi.

Krujka elektroveretena yordamida minutiga 6000-9000 marta aylanadi va ipni cho’ktirish vannasidan chiqishini ta’minlaydi hamda qabul qiladi. Shu jarayon davomida ipning har bir metriga 85-100 o’ram (buram) berilgan. Ipni krujkaning ichki yuzasiga kalava ko’rinishida bir tekisda terish uchun voronkasimon naychaning ko’tarilib-tushish (qarama-qarshi) harakati maxsus mexanizmlar yordamida bajariladi va u minutiga 20-50 marta ko’tarilib pastga tushadi. Krujkaga bir tekisda kalava shaklida terilgan ipning massasi 2 dan 3 kg gacha bo’ladi.

Bir xil yo’g’onlikdagi iplar tarkibidagi elementar iplarni qalinligi fileradagi teshiklar soni qancha ko’p bo’lsa, shuncha ingichka bo’ladi. Ishlab chiqarilayotgan to’qimachilik iplarining chiziqiy zichligi 6,67 dan 16,67 teks oralig’ida bo’lishi mumkin. Olinadigan iplarning eng asosiy nuqsonlaridan biri ular sirtida tuklarning mavjud bo’lishidir. Ip olishda fileradan so’ng cho’zish katta bo’lsa mana shunday nuqson paydo bo’ladi.

Tayyor mahsulot olish uchun kalavadagi ip pardozlanadi, quritiladi va kalavadan qayta o’raladi. Uzluksiz ishlaydigan mashinalarda ip olish, pardozlash va quritish jarayonlari bajariladi hamda halqali pishitish qurilmasida (urchuq) 80-100 buram olgan tayyor iplar olinadi va massasi 2-3 kg qilib pakovkalarga qabul qilinadi. Viskoza to’qimachilik iplarining chiziqiy zichligi 6,67-16,67 teks bo’lib, ularning uzishdagi pishiqligi 16-22 sN/teks va cho’zilishi 17-25% ga teng.

Shinalar ishlab chiqarishda yuqori qalinlikdagi (122, 184 va 244 teks) texnik viskoza iplar (kord) ishlatiladi. G’arbiy Yevropa va MDH mamlakatlarida ko’p miqdorda Texnik viskoza iplar ishlatiladi. Kelajakda bunday iplarni texnikada ishlatish ancha kamayib bormoqda.

Yuqori pishiqlikka ega bo’lgan texnik iplar ishlab chiqarish uchun tarkibida 96-98% α-sellyuloza bo’lgan sellyuloza ishlatiladi. Qolgan kimyoviy birikmalar yuqori darajada toza, asbob-uskunalar esa korroziyaga bardoshli metallardan tayyorlangan bo’lishi kerak. Bunday talablarga amal qilish, o’z navbatida ip olish jarayonini «yumshoq» sharoitda olib borishni talab etadi [4].

Viskozadan texnik ip olishda oltin-platina qotishmasidan tayyorlangan, diametri 12,0-20,0 mm, tagining qalinligi 0,3-0,4 mm bo’lgan filera ishlatilib, undagi teshikchalar soni, olinadigan ipning yo’g’onligiga qarab, 800 dan 2000 gacha va diametri 0,04-0,06 mm gacha bo’ladi.

Viskoza tola eng ko’p ishlab chiqariladigan tola hisoblanadi. 19401950 yillarda ko’pgina davlatlarda viskoza shtapel tolalarini (oddiy qilib aytganda tolalar) yaratish ehtiyoji tug’ildi. Bunday tolalar ingichkaligi, kesilish uzunligi va fizik-mexanik ko’rsatkichlari bo’yicha ikki turga paxta va jun turdagi tolalarga bo’linadi. Hozirda ham ko’p miqdorda ishlab chiqarilayotgan jun turidagi viskoza tolasiga ehtiyoj ancha kamayib bormoqda. Bunga sabab, junlarni qayta ishlash korxonalari tomonidan qo’yilgan talablarning deyarli hammasiga javob bera oladigan poliakrilanitril va poliefir tolalarini vujudga kelishidir.

Paxta tolasini tejash maqsadida ko’pgina davlatlarda ishlab chiqarilayotgan ip gazlama va trikotaj buyum tarkibiga 10-20% gacha viskoza tolasi qo’shiladi.

Paxta turidagi oddiy viskoza tolalari 0,17-0,20 teks yo’g’onlikda ishlab chiqariladi. Uning pishiqligi 22-25 sN/teks, ho’l holida esa deyarli ikki marta kichik bo’ladi. Uning cho’ziluvchanligi 24% dan yuqori bo’lmasligi kerak. Elastiklik moduli nisbatan kichik bo’lib, uning qiymati ho’l holda 30-40 sN/teks dan oshmaydi. Junsimon tolalar, yo’g’onligi 0,32-0,50 teks bo’lgan oddiy tola, g’ijimli tola va buramsiz arqonsimon jgut ko’rinishida chiqariladi. Oddiy tolaning pishiqligi 16-20 sN/teks gacha bo’ladi. Jun turidagi tolalar suvda yaxshigina bo’kib (110-120% gacha), pishiqligini ko’proq yo’qotadi (50-55% gacha), elastiklik moduli esa paxta turidagi tolanikidan kam bo’ladi (20-30 sN/teks). Tola olish mashinasining har bir o’rindan olingan tolalar tutami (3000 dan 200000 tagacha filera teshikchalardan chiqayotgan tolalar tutami) bitta umumiy buramsiz arqonga (jgutga) yig’iladi. Bunday jgutlarning yo’g’onligi ishlatish sohasiga qarab o’zgaradi. Bunday jgutlarning yo’g’onligi 100-400 kteks bo’lishi mumkin.

Oddiy viskoza tolalarining faqatgina pishiqligi kichik bo’lmay, balki ular ho’l holatida pishiqligini ko’p yo’qotadi, ishqor eritmasiga kam bardoshli (pardozlash jarayonida) va ulardan olingan mahsulotlar yuvilganda 12-16 foizga kirishadi.

O’zining fizik-mexanik xossalari bilan polinoz tolasi paxta tolasiga yaqinlashadi. Bu tolaning yuqorida ko’rib o’tilgan tolalardan farqi-uning yuqori kristalligi, elementlarining katta bo’lishi va ularning yuqori darajada, tolaning o’qi bo’yicha, oriyentatsiyalanishi hamda ko’ndalang kesim bo’yicha, tekis taqsimlanishidadir. Bu tola katta pishiqlik va yuqori modulga ega. Tola olish jarayoni kam kislotali cho’ktirish vannasida olib boriladi va undagi tuzlar miqdori ham odatdagidan ancha kam bo’ladi. Olingan tola yuqori haroratli kislota eritmasida 130-200 foizga cho’ziladi. Bunday tola olishda ham ko’p miqdorda modifikator va sirt aktiv moddalar ishlatiladi. Olingan tolaning chiziqiy zichligi 0,150,20 teks, pishiqligi 30-50 sN/ teks ga teng. Ho’l holida pishiqligini 30 foizgacha yo’qotadi. Cho’ziluvchanligi 7-12 foiz, ho’l holatida esa-10-15 foizga teng. Polinoz tola ishqoriy muhitda ishlov berishlarga bardosh beradi [4].

Viskoza tolaning strukturasi zich emas, shunga ko’ra undan to’qilgan gazlamalar yuvilganda, dazmollanganda ipdan to’qilgan gazlamaga qaraganda ko’proq kirishadi. Ho’l holida pishiqligini ko’p yo’qotishi, undan tayyorlangan buyumlar shaklining turg’un emasligi viskoza iplarining asosiy kamchiligi hisoblanadi. Shu sababli viskoza tolalarini paxta tolasi o’rnida ishlatib bo’lmaydi. Ammo tolada yuqori sanitariya-gigienik xossalarining mavjudligi, yaxshi bo’yalishi, elektrostatik zaryadlarni yig’masligi bu tolaning eng asosiy ijobiy xossasi hisoblanadi. Hozirgi kunda ishlab chiqarilayotgan va salmog’i ortib borayotgan polinoz va yuqori modulli tolalar bunday kamchiliklardan holi bo’lib, bunday tolalardan olingan buyumlar pishiq va o’z shaklini saqlay oladi [4].

Viskoza asosida olingan to’qimachilik ipi asosan astarlik gazlama, attorlik mollari, ichki kiyim, ayol va erkaklar uchun ko’ylakbop gazlamalar, trikotaj (ustki va ichki buyumlar), paypoqlar va h.k. lar tayyorlashga ishlatiladi.

Viskoza tolalaridan sof holida yoki tabiiy va kimyoviy tolalar bilan aralashtirib, turli maqsadlar uchun (kiyim-bosh, ko’ylak, texnik mahsulotlar, sholcha va gilamlar, sun’iy soch va mo’ynalar va h.k.) gazlamalar to’qiladi va trikotaj buyumlar va polotnolar tayyorlanadi. Modifikatsiyalangan tolalardan, yuqori modulli viskoza va polinoz tolalaridan maxsus kiyimlar uchun gazlamalar to’qiladi.

Viskoza kord iplari (texnik iplar) rezina-texnik buyumlar tayyorlash, shinalar ishlab chiqarish, texnik kiyimlar va buyumlar tayyorlashda ishlatiladi. Yuqori pishiqlikka ega bo’lgan viskoza texnik iplarning yaratilishi, texnik buyumlar tayyorlovchi korxonalarda bunday iplar mavqeini yana ham yuqori ko’tarish mumkin.

Asetat iplar triasetil va diasetilsellyulozalarning eritmalaridan quruq usul bilan olinadi. Asetilsellyuloza tolalari o’zlarining xossalari bilan gidrasellyuloza tolalaridan birmuncha farqlanadi. Asetat tolalari regeneratsiyalangan sellyulozadan emas, balki sellyulozaning murakkab sirka kislota efiridan tarkib topgan. Hozirgi vaqtda olinayotgan sellyulozaning sirka kislota asosida hosil qilgan efiri katta ahamiyatga ega. Chunki uni sanoatning turli tarmoqlarida keng qo’llash imkoniyatlari yaratilgan. Undan hozirgi vaqtda asetat, triasetat iplari, tolalari va sigaretalar uchun jgutlar ishlab chiqarilmoqda. Jahon bo’yicha olinayotgan asetat sellyulozaning umumiy miqdori 400 000 tonnadan ortadi va u asosida olinayotgan ip 255 ming tonnani tashkil etadi, shundan 15 ming tonnasi Farg’ona shahrida chiqariladi.

Asetat tolalari ishlab chiqarishning taraqqiy etishi, unda o’ziga xos ijobiy xossalarning mavjudligi, iqtisodiy tejamliligi va korxonalarning nisbatan ekologik tozaligidadir [1].

Sellyulozaga asetangidrid (sirka aldegid) ta’sir ettirib, asetil sellyuloza olinadi. Sellyuloza bilan sirka aldegidni, katalizator ishtirokida, o’zaro ta’sir etish natijasida tarkibida 62,5% bog’langan sirka kislota bo’lgan triasetilsellyuloza olinadi. Ammo undagi bog’langan sirka kislota miqdori 61-62 foizga teng bo’ladi, chunki sellyulozaning ayrim gidroksil gruppalari asetil gruppalarga almashinmay qoladi.

Olingan triasetat sellyuloza sirka kislota va metilenxloridda (xlorlangan uglevodorodlarda) eriydi.

Asetat tolalari ishlab chiqarishda triasetilsellyuloza hamda tarkibida 53,5-55,0 foiz bog’langan sirka kislota bo’lgan, ikkilamchi asetat sellyuloza deb ataluvchi, asetonda eriydigan sellyulozaning sirka kislota asosida olingan murakkab efirlari ishlatiladi. Birlamchi asetat sellyulozani bir oz gidrolizlab, ikkilamchi asetat sellyuloza olinadi. Birlamchi va ikkilamchi asetat sellyulozalardan olingan tolalar tegishlicha triasetat va diasetat tolalar deb nomlanadi. Asetat sellyulozalarni olishda dastlabki xom ashyo sifatida, kimyoviy usul bilan tozalangan paxta momig’i yoki tarkibidagi sellyuloza 97 foizdan kam bo’lmagan yog’och sellyulozasi ishlatiladi.

Asetat ip va tola olish jarayonlari tola olish eritmasini tayyorlash, tola yoki ip olish va olingan ip va tolalarga keyingi ishlovlar berishdan tarkib topgan.

Ip va tola **quruq usul** bilan olinadi. Quruq usul bilan asetat sellyuloza eritmalaridan uzluksiz ip hosil qilinganda fazalarda ajralish sodir bo’lmaydi. Quruq va ho’l usullar bilan tola olishdagi asosiy farq mana shu prinsipga asoslangan. Quruq usul bilan tola (ip) olish jarayonlari tola hosil qiluvchi polimer eritmasining tarkibi va xossasiga, filera teshikchalari orqali eritmaning oqish xususiyatlariga, filera teshikchalaridan chiqayotgan tolaning qurish tezligiga, bu tezlik o’z navbatida eritma xossasiga bog’liq, shuningdek, shaxtadagi erituvchi bug’ning harorati va konsentratsiyasiga, isitilgan havoning ip yo’nalishiga nisbatan harakatiga (ip yo’nalishi bo’yicha yoki qarama-qarshi yo’nalishda), olinayotgan ipni cho’zish sharoitiga va h.k. larga bog’liq. Tola olish mashinasining shaxtasidan chiqayotgan havodagi erituvchi bug’larning konsentratsiyasi-havo aralashmasining konsentratsiyasi deyiladi [4].

Lekin, tolasi yaxshi bo’yaladi. Har xil kiyim-kechak ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

1

E - eritma

ацетон

ҳ

аво



2

3

4

5

6

7

1. - fil’tr
2. - fil’tr
3. - yigirish shaxtasi
4. - asetat ipi
5. - yoqlovchi valik
6. - ip joylashgan moslama
7. - tayyor ip

Asetat tolalarini uch usul bilan olish mumkin: quruq, ho’l va gidrasellyuloza tolalarini asetillash bilan.

Asetat (diasetat) to’qimachilik iplaridan erkak va ayollar uchun ko’ylaklik, kostyumlik va har xil attorlik mollari uchun gazlamalar hamda turli-tuman trikotaj mato va buyumlari to’qiladi. Normal sharoitda 5,2% namlik yutadi.

Asetat tolasining tuzilishi viskoza tolaning tuzilishiga o’xshaydi, lekin unda chuqurroq yo’llar bo’ladi. Oddiy asetat tolaning pishiqligi viskoza tolaning pishiqligidan bir oz pastroq. Oddiy asetat tolaning nisbiy uzilish kuchi 10-14 sN/teks, nisbiy uzilish kuchi 22-25 sN/teks, ho’l holatda 30%gacha pishiqligini yo’qotadi. Uzilishdagi uzayish 18-20% ga yetadi. Asetat tolaning qayishqoqligi viskoza va mis-ammik tolalarnikidan ancha katta. Shuning uchun asetat gazlamalar kamroq g’ijimlanadi.

Asetat tolalarning gigroskopligi 6-7 % atrofida. Ular spirt va asetonda yaxshi eriydi, 140°S dan yuqori haroratda qizdirilganda suyuqlanadi.

Asetat tolalarning o’ziga xos xususiyatlaridan biri ularning ul’trabinafsha nurlarini yaxshi o’tkazishi, ular sariq alanga berib sekinlik bilan yonadi, tolalar uchida erib qotgan sharchalar hosil bo’ladi.

Asetat iplarining nafaqat pishiqligining qoniqarsizligi, balki ularning gidrofobligi, ishqalanishga chidamsizligi, elektrlanishining yuqoriligi ulardan ichki kiyimlar tayyorlashda birmuncha qiyinchiliklar tug’diradi. Shuningdek, asetat iplaridan tayyorlangan mahsulotlar g’ijimlanadi. Bularning hammasi asetat iplarining asosiy kamchiligi hisoblanadi. Ho’lligida 15-20% pishiqligini yo’qotadi. Suvli bo’yovchi moddalar bilan yaxshi bo’yalmaydi, ammo suvli dispers bo’yovchi moddalar bilan bo’yalganda yorqin va turg’un ranglar hosil qiladi [4].

Sharoitga qarab 120°S va undan yuqori haroratda yaxshi cho’ziladi yoki kirishadi, 200°S da suyuladi va parchalana boshlaydi. Termoplastikligidan foydalanib, undan teksturlangan iplar olinadi. Asetat tolalarini har xil sintetik (kapron, lavsan) va tabiiy (paxta, jun) tolalar bilan qo’shib, ulardan har xil gazlamalar to’qiladi.

Asetat iplariga nisbatan triasetat iplar ob-havo va issiq ta’siriga chidamli, uni kuya shikastlantirmaydi, unga yuqori haroratda turli shakllar berish mumkin, bo’yalgan iplarning rangi va suv yuvish vositalari ta’siriga turg’un, kam g’ijimlanadi, ho’lligida pishiqligini kam yo’qotadi, normal sharoitda 2-3% namlik yutadi, yomon bo’yaladi, faqat dispers bo’yovchi moddalar bilan bo’yash mumkin, ishqalanishga nisbatan turg’un [4].

Triasetat iplar va tolalar sof holda yoki boshqa tolalar bilan hosil qilgan aralashmalari turli-tuman gazlamalar, trikotaj buyumlari va matolar, elektronika va texnika soxalari uchun gazlamalar, tasma va h.k. lar tayyorlashda qo’llaniladi. Triasetat iplari gidrofob bo’lganligi sababli ulardan plashlar, cho’milish kostyumlari va h.k. larni ham tayyorlash mumkin.

Tarkibida mis oksidi bo’lgan ammiakning suvli eritmasida sellyuloza eritilib, 4% mis, 5-10% ammiak va 9-10% sellyulozadan iborat tola hosil qiluvchi eritma tayyorlanadi. Hosil qilingan eritma filtrlanadi, havosizlantiriladi va filera teshikchalari orqali bosim ostida siqib chiqariladi. Tola olishda teshikchalarining diametri 0 0,06-

1,*00 mm* va ular soni 2500 - 4000 ta, ip olishda esa, tegishlicha 0 0,06 - 0,*8 mm* bo’lgan nikellangan fileralar ishlatiladi. Tola (ip) olish tezligi minutiga 40-100 m filera teshiklari oqib chiqayotgan eritma oqimlari (tola shaklida) nordonlashtirilgan suv oqib o’tayotgan shisha voronkaga tushadi, u yerda ular plastik tolalarga aylanadi. Hosil bo’layotgan tolalar bir necha marta (100-150 marta) cho’ziladi va qabul qiluvchi barabanga o’raladi. Mis-ammiak tola (ip) dan yuqori sifatli paypoqlar, ichki va ustki trikotaj kiyimlar to’qiladi. Mis-ammiak tola boshqa tolalarga qaraganda ancha ingichka (0,167-0,125 teks) bo’lganligi sababli undan to’qilgan buyumlar mayin ipakka o’xshab turadi [4].

Oqsil tolalari o’simlik yoki hayvonlar (terisi, shoxi) oqsilidan olinadi. Oqsillar eng murakkab va kam o’rganilgan yuqori molekular birikmalardir. Ular biologik sintezlanish natijasida *a*aminokislotalardan hosil bo’ladi.

Kazein tola Italiyada ishlab chiqariladi va junga qo’shib ishlatiladi. AQShda makkajo’xori oqsilidan zein (vikara) tola ishlab chiqarilib jun, viskoza va ba’zi bir sintetik tolalarga qo’shib ishlatiladi. Yeryong’oq oqsilidan tola olish usuli ham ma’lum. Go’sht, konserva, baliq va tabiiy ipak sanoati chiqindilaridan oqsil tolalarini olish yo’llari ham ishlab chiqarilgan.

Oqsildan tola hosil qiluvchi eritmani tayyorlash uchun eritgich sifatida ishqor eritmasi, kalsiy xloridning suvli eritmasi bilan organik kislota yoki bir yoki ko’p atomli spirt aralashmasi va boshqa eritgichlardan foydalaniladi. Oqsil tolalarni hosil qilish uchun 10-30% li oqsil eritmasi tayyorlanadi va undan tola hosil qilishda tarkibida sirka kislota, sulfat kislota bilan natriy sulfat yoki sulfat ammoniy eritmalari cho’ktirish vannasi sifatida ishlatiladi. Hosil bo’lgan tola pishiqligini, suv va issiq ta’siriga chidamliligini oshirish uchun ular oshlovchi modda deb ataluvchi kimyoviy moddalar bilan oshlanadi. Oshlash natijasida oqsil mak-romolekulalari orasida kimyoviy bog’lar hosil bo’ladi. Oshlovchi moddalar sifatida aldegidlar, ko’p valentli metallaming tuzlari ishlatiladi.

Oqsil tolalarning pishiqligi boshqa tolalar pishiqligidan ancha kam. Lekin, ular yuksak darajada elastikligi, issiqni kam o’tkazishi va boshqa bir qancha xususiyatlari bilan tabiiy jundan qolishmaydi.

Tabiiy material va moddalar asosida sun’iy kimyoviy tolalarning yaratilishi ularning xususiyatlarining ayrim cheklanishlarini belgilab berdi. Tabiatda mavjud bo’lgan materiallarning xususiyatlaridan ustun bo’lgan, belgilangan xususiyatli kimyoviy to’qimachilik tolalarini maqsadli yaratish uchun yangi maxsus yaratilgan moddalar zarur bo’lib, aynan shu holat tabiatda mavjud bo’lmagan materiallardan sintetik tolalarni olish uchun turtki bo’ldi.

Kimyoviy sintetik tolalarni olish va ishlab chiqarish tarixi quyidagi asosiy sanalarni o’z ichiga olgan.

Germaniyada 1913 yilda xlor tarkibli vinil birikmalarga kiruvchi sintetik modda-polivinil xloriddan tola olish usuli taklif qilingan edi. Xuddi shu yilning o’zida ushbu birikma-*xlorin* (PVC) dan birinchi sintetik tolalarni ishlab chiqarish boshlandi [1].

1924-1931 yillarda polivinil spirt sintezi va undan tola olish usuli ishlab chiqildi.

1934 yilda Germaniyada suvda eruvchi polivinilli tola-santofil (PVA) ning ishlab chiqarilishi yo’lga qo’yildi. Ushbu tolaning vinol, vinilon, vinilan, kuralon va shu kabi boshqa nomlari ham mavjud.

1935-1938 yillarda poliamidlarni sintez qilish va polikaproamid tola-neylon (RA) ni hosil qilish usullari o’ylab topildi (AQSh). 1939- 1943 yillarda poliamid tola-perlonning sanoat ishlab chiqarilishi tashkil qilindi (Germaniya). Rossiyada polikaproamid tola-kapronning sanoat miqyosida ishlab chiqarilishi 1947-1948 yilllarda Moskva yaqinidagi Klin shahridagi zavodda boshlangan.

1941 yilda Buyuk Britaniyada polietilen tereftalatning sintezi amalga oshirilgan, 1950 yildan boshlab esa poliefir tolalar-terilen (RE) ning ishlab chiqarilishi boshlagan edi. Rossiyada poliefir tolalar-lavsan ishlab chiqarilishini yo’lga qo’yish 1960-1966 yillarda Kursk shahrida amalga oshirilgan [4].

1942-1946 yillarda sintetik modda-poliakrilonitrilni olish usuli taklif qilindi, 1950 yilda esa AQShda *orlon*(PAN) poliakrilonitril tolani ishlab chiqarish boshlangan edi. Rossiyada mazkur tola *nitron* nomi ostida mashhur.

1953-1957 yillarda polipropilenni sintez qilishga muvaffaq bo’ldi va uni sanoat ishlab chiqarilishi boshlandi, 1959 yilda esa Italiyada polipropilen tolalarni ishlab chiqarish yo’lga qo’yildi.

1955 yilda blok-poliuretanni sintez qilish amalga oshirilgan va yuqori cho’ziluvchan tola (elastomer)ni olish usuli ishlab chiqilgan edi. 1959 yilda AQSh da cho’ziluvchan iplar-spandeks va laykra tolalari (PU) ishlab chiqarilishi boshlandi [1].

Shu tarzda, XX asr o’rtalarida sintetik polimerlarni olish va ulardan belgilangan xususiyat va sifatli kimyoviy sintetik tolalarni hosil qilish jarayonlari yaratildi. Shu davr ***kimyoviy tolalar rviojlanishi tarixining ikkinchi bosqichi*** hisoblanadi.

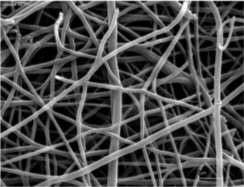
Kimyoviy sintetik tolalarning xususiyatlari va sifat ko’rsatkichlari favqulodda ko’p shaklli bo’lib, ko’p jihatdan tabiiy tekstil tolalarning xuddi shu kabi xususiyatlaridan ustun turadi. Sintetik tolalar katta mustahkamlik va yuqori cho’ziluvchanlikka ega. Ular ko’plab deformatsiya va ishqalanishga chidamli, g’ijimlanmaydi va suv muhitida shaklini qariyb o’zgartirmaydi, yorug’lik va ob-havo muhiti, ko’pgina erituvchilar, ishqorlar va kislotalarga chidamli. Fizik va kimyoviy modifikatsiya orqali sintetik tolalar o’zining organoleptik (momiqligi, issiqlikka chidamligi, yumshiqligi va sh.k.) ko’rsatkichlari bo’yicha tabiiy tolalarga yaqin kelishi mumkin. Sintetik tolalarni ishlab chiqarish xarajatlari va ularning to’qimachilikda qayta ishlanish xarajatlari unchalik katta emas. Sintetik tolalar va ularning tabiiy tolalar bilan arashmasidan tayyorlangan to’qimachilik mahsulotlari assortimenti qariyb cheklanmagan va maishiy maqsaddagi, ham (ayniqsa) texnik maqsaddagi mahsulotlar uchun doimo kengayib bormoqda (1.28-rasm).

lavsan kapron



neylon poliefir polyester



nanotola sintepon shishasimon

1.28-rasm.Sintetik tolalarning ko’rinishi.

Buning natijasida XX asrning ikkinchi yarmida sintetik tolalar ishlab chiqarilishi amalda sanoati rivojlangan barcha mamlakatlarda tez rivojlandi va uchinchi ming yillik boshlariga kelib to’qimachilik tolalarining 50% dan ortig’ini tashkil qildi (qarang, jadval 2.1). Shu bilan birga poliefir, polipropilen, poliamid va poliakril tolalar ishlab chiqarilishi ham ma’lum bir rivojlanishga ega bo’ldi [4].

***Kimyoviy tolalar rivojlanishi tarixining uchinchi bosiqichi*** o’z ichiga XX asrning ikkinchi yarmini oladi va o’ta chidamli va boshqa sifat ko’rsatkichlariga ega bo’lgan tamomila yangi turdagi tolalarning yaratilishi bilan belgilangan. Bu, birinchi navbatda aviatsiya va kosmik texnikaning kompozitsiyali materiallari va texnik va maxsus maqsaddagi to’qimachilik mahsulotlari uchun o’ta chidamli yuqori modulli issiqlikka chidamli va qiyin yonuvchan tola va iplar. Xuddi shu maqsadlar uchun barqaror elektr o’tkazuvchan, radiatsiyadan himoyalovchi, yuqori bio, kimyoviy va yog’ga qarshiligi, antistatik, ion almashinuvi, kirga qarshilik va boshqa xususiyatlarga ega bo’lgan kimyoviy tolalar yaratildi.

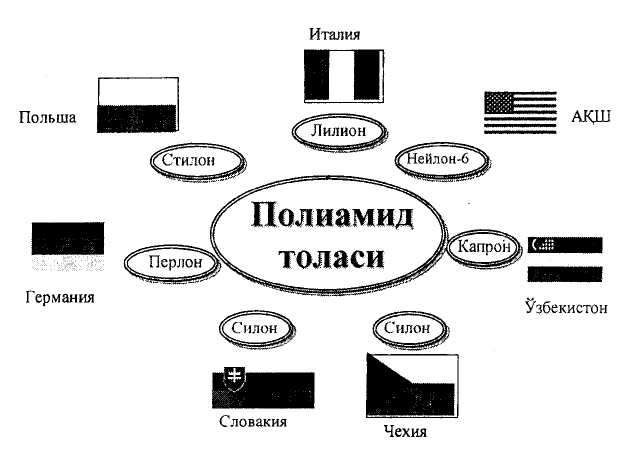
Shu bilan birga biofaol tolalar, shu jumladan tibbiy maqsaddagi uzoq dorivor ta’sirga ega bo’lgan; inson tanasining haroratiga, quyosh radiatsiyasi kuchi va atrof-muhit haroratiga qarab rangini o’zgartiruvchi termoxromli va fotoxromli kimyoviy xameleon tolalar;barqaror hidli ―parfyumer» tolalar; inson tanasi va atrof-muhit o’rtasida issiqlik va namlik almashinuvini boshqaruvchi tolalar; mikrotolalar deb nomlangan va ulardan tayyorlangan mahsulotlar bor-yo’g’i bir necha gramni tashkil qilgan va hajmi gugurt qutisidek bo’lgan; optik-tolali aloqa uchun shisha tolalar va shu kabi boshqa turdagi tolalar yaratildi va ishlab chiqarilmoqda. ―Kattatonnajli» deb nomlangan va to’qimachilik sanoatida keng qo’llaniluvchi asosiy kimyoviy tolalardan farqli ravishda, uchinchi avlod kimyoviy tolalari ―o’rta tonnajli» va ―kichik tonnajli»ga kiradi, ya’ni cheklangan hajmlarda ishlab chiqariladi.

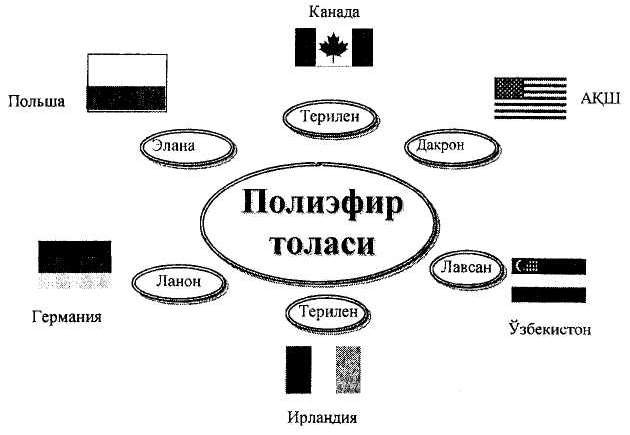
Sintetik tolalarni olish uchun quyi molekulali moddalardan sintez yo’li bilan polimerlar ishlab chiqariladi.

Sintetik tolalarning ko’pchiligi nihoyatda mayin va pishiq bo’ladi. Bunday tolalardan tayyorlangan buyumlar g’ijimlanmaydi, ularni dazmollamasa ham bo’ladi, burmalari va taxtlari yuvilgandan keyin ham saqlanib qoladi, kam kirlanadi, bo’yalgan buyumlarni rangi mustahkam bo’ladi, quyosh nuri va namlik ta’sirida (yuvilganda) aynimaydi, ob-havo, quyosh ta’siriga chidamli, chirimaydi. Kimyoviy tolalarni hohlagan yo’g’onlikda suv shimadigan va shimmaydigan qilib tayyorlash mumkin. Shuningdek, sintetik tolalar rangi, xossalari jihatidan xalq iste’mol mollari ishlab chiqarish uchun kerakli xom ashyo bo’lib, ba’zi xossalari bilan tabiiy tolalardan ustunlik qiladi. Bunday tolalar asosida to’qilgan va tayyorlangan materiallardan tikilgan mo’yna buyumlar, ust kiyimlar, trikotaj, kiyim-kechaklar, poyabzal va hokazolar aholiga manzur bo’lishda tabiiy xom ashyolardan tayyorlangan buyumlardan sira qolishmaydi. Shu bilan birga, bunday materiallardan tayyorlangan buyumlar tabiiy xom ashyodan tayyorlangan buyumlarga qaraganda arzon bo’ladi.

Sintetik tolalar makromolekulasining tuzilishi bo’yicha ikki turga bo’linadi: karbotsep va geterotsep. Sintetik tolalar qanday polimerdan tayyorlanishiga qarab guruhlarga bo’linadi. Agar tola makromolekulasining asosiy zanjirchasi faqat uglerod-karbonlardan tashkil topsa, u tolalar karbotsep tolalarga kiradi (nitron, xlorin, polipropilen). Agar makromolekulaning asosiy zanjirchasida karbondan boshqa elementlar bo’lsa, ular geterotsep tolalarga kiradi (kapron, lavsan).

**Kapron tolasining olinishi**. Kapron tolasi kaprolaktam monomerini polimerlash reaksiyasi bilan olinadi. Kaprolaktam esa fenol, benzol, furfurol moddalarini kimyoviy ishlov berib olinadi. Fenol, benzol, furfurollar esa neft’, toshko’mirni qaytadan ishlash natijasida olinadi. Kapron poliamid tolalarga kiradi. Kapron tolasi silindr shaklida bo’lib, ularda mikroskop ostida ko’rinadigan g’ovak va darzlar bor. Ko’ndalang kesimi yumaloq yoki profillangan bo’lishi mumkin. Uzilishga pishiqligi jihatidan kapron po’latdan 2,5 barobar ustun turadi. Kapron tolalar faqat konsentrlangan kislotlar va fenolda eriydi. Ular yashil alanga berib yonadi, tolalar uchida qo’ng’ir sharchalar hosil bo’ladi. Gigroskopipligining pastligi va issiqqa uncha chidamsizligi kapron tolalarining kamchiligidir. Monomerlarni sintezlash ikki reaksiya yordamida bajariladi: polimerlash va polikondensatsiyalash. Polimerlash reaksiyasida reaksiyaga kiradigan monomerlarning tarkibi o’zgarmasdan hosil bo’lgan polimer tarkibida saqlanib qoladi. Kapron tolasi polimerlash reaksiyasi bilan olinadi. Polimerlash reaksiyasi uch bosqichda o’tadi: monomer molekulasini aktivlash; molekula zanjirchasining o’sishi; molekula zanjirchasining o’sishini to’xtatish. Monomer molekulasini aktivlashtirish issiqlik yoki elektr zaryadlari ta’sirida bajariladi. Reaksiya natijasida monomerning qo’sh bog’lari yoki siklik bog’lari uziladi. Aktivlashgan molekulalar bir-biri bilan bog’lashib uzun zanjirchani hosil qiladilar, ya’ni 2-bosqich bajariladi [1].





Tola olish uchun zanjirchalar ma’lum uzunlikda bo’lishi kerak. Zanjirchaning uzunligi eritmaning yopishqoqligi orqali aniqlanadi. Molekula zanjirchasining uzunligini to’xtatish uchun maxsus ingibator moddalari eritmaga qo’shiladi. Bu moddalar aktivlashgan zanjirchalarning o’sishini to’xtatadi. Kaprolaktam monomerlarini polimerlash maxsus idishlarda yuqori haroratda, ya’ni T=250-2600S li yuqori bosimda 10 atm. da 12 soat davom etadi. Olingan modda polikaprolaktam ushog’i deb ataladi, ya’ni [SO(CH2)5NH-]. Polikaprolaktamdan kapron tolasi quyidagi sxema bo’yicha olinadi.



3

2

4

5

6

7

8

9

10

11

1 - bunker

1. - erituvchi panjara -2500C
2. -nasos
3. - fil’era
4. - sovutuvchi shaxta
5. - yigirish shaxtasi
6. - namlovchi disk
7. – yog’lovchi disk
8. - cho’zuvchi disklar
9. - ipni toylovchi moslama
10. - tayyor kapron ipi (bobina)

Polikaprolaktam ushog’i temir bochkalarda kapron yigirish sexiga olib kelinadi.

Bochkalardan polikaprolaktam ushog’i bunker 1 ga to’kiladi. εεPolikaprolaktam erituvchi panjara 2 da eriydi. Nasos 3 bilan kaprolaktam eritmasi fil’era 4 dan ip holatida oqib tushadi. Sovutuvchi 5 shaxtada ip sovutiladi (bo’lmasa yopishib qoladi). Shaxta 6 me’yoriy havo bilan sovutiladi. Disk 7 yordamida ip namlanadi, disk 8 yordamida esa ip yog’lanadi, 8,9 disklar ipni cho’zadi. Natijada, iplarning xususiyati yaxshilanadi. Ip joylagich 10 yordamida g’altak 11ga o’raladi.

Kapron ipi pardoz qilinmaydi. To’qimachilik ishlov berilishi mumkin (qo’shish, eshish va hakoza) [4].

**Kapron tolasining asosiy xususiyatlari**. Kapron cheksiz uzunlikdagi ip va qirqilgan shtapel’ tola ko’rinishida ishlab chiqariladi. Iplar esa monoip va to’da (kompleks) ip bo’lishi mumkin. To’da iplarda elementar iplar soni ishlab chiqariladigan ipning yo’g’onligiga bog’liq (860). Monoipning yo’g’onligi 1,67-5 teks (№200-600) bo’ladi. Nisbiy pishiqligi Rn=50 gk/teks. Cho’ziluvchanligi esa n=18-32 %. Gigroskopligi 4 %, t=650S haroratda kapron pishganligini yo’qota boshlaydi. Ishqor ta’siriga chidamli. Kislotaga chidamsiz. Kamchiligi esa, tolasi juda silliq, yaxshi ilashmaydi, ishqalanish kuchi kam. Boshqa tolalar bilan aralashtirilgan vaqtda silliqligi tufayli material yuzasiga chiqib ishqalanish natijasida pilling (tugunchalar) hosil bo’ladi. O’ziga kam namlikni tortadi. Ayrim kamchiligini (silliqligini) kamaytirish uchun tolalar silindrik ko’rinishda emas, balkim har xil shaklda ishlab chiqariladi. Yaltiroqligini kamaytirish uchun esa okis titan degan poroshok qo’shiladi [1].

**Lavsan tolasining olinishi**. Lavsan tolasi tereftalat kislota bilan etilenglikol moddasini polikondensatsiya (270-2800) reaksiyasi natijasida olinadi. Lavsan ipi kapron ipini olish sxemasi bo’yicha olinadi. Lavsan cheksiz ip va shtapel tola holatida ishlab chiqariladi. Nisbiy pishganligi PH=35-45 gk/teks; cho’ziluvchanligi εr=14-17 %; elastik xususiyati jun tolasiga o’xshash (sun’iy jun deb ataladi); issiqqa chidamli, 150-1700C da pishiqligini yo’qotadi; gigroskopik xususiyati yomon; tabiiy tola bilan aralashtirilganda yaxshi sifatli mahsulot olinadi (ko’ylaklik, kostyum, plash materiallari ishlab chiqariladi). Lavsan poliefir tolalariga kirib, neftni qayta ishlash mahsulotlaridan ishlab chiqariladi. Lavsan tolasining ko’ndalang kesim yuzi yumaloq shaklda bo’lib, tolaning tashqi ko’rinishi tekis va silliq bo’ladi. Lavsan tuzilishi va fizikmexanik xossalari jihatidan kapronga o’xshaydi, nisbiy uzilish kuchi 40-55 sN/teks, uzilish paytidagi cho’ziluvchanligi 20-25 %. U ho’l holatda xossalarini o’zgartirmaydi, yengil, qayishqoq, sovuqqa chidamli. Kaprondan farqli ravishda lavsan konsentrlangan kislota va ishqorlar ta’sirida yemiriladi [4].

Lavsanning gigroskopligi juda past-0,4 %. Shuning uchun gazlamalar to’qishda lavsanni shtapel tola tarzida tabiiy va viskoza shtapel tolalariga aralashtirib ishlatiladi. Ayniqsa, uni junga aralashtirib ishlatish kengroq rasm bo’lgan. Issiqqa chidamliligi jihatidan lavsan kaprondan ustun turadi, yumshash harorati 235°С. Lekin, maxsus ishlovdan o’tkazilmagan lavsanli gazlamalar 140°С dan ortiq haroratda va juda ho’llab dazmollanganda kirishishi va rangi aynishi, natijada gazlamalarda ketmas dog’lar paydo bo’lishi mumkin. Alangaga tutilganda lavsan eriydi, keyin tutovchi sarg’ish alanga berib ohista yonadi.

**Nitron tolasining olinishi**. Nitron tolasi akrilonitril moddasidan olinadi. Akrilonitril polimerizatsiya reaksiyasi natijasida poliakrilonitril polimeri olinadi. Poliakrilonitril dimetilformamid eritmasida eritilib ho’l yoki quruq usul bilan nitron olinadi. Nitron poliakrilnitril tolalariga kirib, toshko’mir, neft’ yoki gazni qayta ishlash yo’li bilan olinadi. Nitron tolasining ko’ndalang kesim yuzi murakkab bobinasimon ko’rinishda bo’lib, tolaning ustki katlamida yo’l-yo’l chiziqlar borligi ko’rinadi.

Bunday tolalar kapron va lavsanga qaraganda mayinroq va tovlanuvchanroqdir. Ishqalanishga chidamligi jihatidan nitron hatto paxtadan ham past turadi. Nitronning uzilishdagi pishiqligi kapron va lavsannikidan ikki marta kichik, nisbiy uzilish kuchi 30-35 sN/teks, uzilishdagi uzayishi 16-22 %, gigroskopikligi juda past-1,5 % [1].

Nitron alangaga tutilganda eriydi va yorqin sarg’ish alanga berib chaqnab yonadi. Ustki trikotaj kiyimlar tikishda nitron sof holda qo’llaniladi, hamda ko’ylaklik va kostyumlik gazlamalar to’qishda jun, paxta va viskoza tolalarga aralashtirilib ishlatiladi.

**Polivinil spirtidan olinuvchi tolalar.** Bu tolalar jumlasiga vinol, vinilon va boshqa tolalar kiradi. Vinol tolasi barcha sintetik tolalar ichida eng arzoni deb hisoblanadi. Uning gigroskopligi 5-8%, nisbiy uzish kuchi 30-40 sN/teks, uzayishi 30-35%, ho’l holatda uning mustahkamligi 15-25%gacha pasayadi. 2000S da issiqdan kirisha boshlaydi. Yorug’lik ta’siriga yaxshi chidaydi. Ishqalanishga chidamliligi paxtaga nisbatan ikki barobar ustun turadi. Alangaga tutilganda issiqdan ohista yonadi. Vinol sof holda ham, paxta, jun, viskoza tolalarga aralashtirilgan holda ham maishiy gazlamalar tayyorlash uchun ishlatiladi.

**Poliolefin tolalar.** Poliolefin tolalarga polietilen va polipropilendan tayyorlangan tolalar kiradi. Poliolefinlarni sintez qilish uchun dastlabki xom ashyo sifatida neftni qayta ishlash mahsulotlari - propilen va etilendan foydalaniladi [4].

Poliolefin tolalarning issiqlik va yorug’lik ta’siriga chidamliligini oshirish uchun polimerga maxsus moddalar - ingibitorlar qo’shiladi. Polipropilendan kompleks iplar, hajmdor burama iplar, shtapel’ tolalar ishlab chiqariladi. Polietilendan to’qimachilik iplari olinadi. Polietilen tolasining nisbiy uzish kuchi 60 -70 sН/teks, uzayishi 10-12%. Polipropilen tolasining nisbiy uzish kuchi 25-45 sН/teks, uzayishi esa 15-30%.

Poliolefin tolalarining kimyoviy sabotliligi va mikroorganizmlar ta’siriga chidamliligi ancha yuqori. Gigroskopikligi juda kam 0%. Shuning uchun poliolefin tolalar cho’kmaydigan va chirimaydigan arqonlar tayyorlashda ishlatiladi. Ulardan plashlik va bezak gazlamalar, gilam tuklari, texnik materiallar ham ishlab chiqariladi [4].

**Poliuretan tolalar.** Chiziqiy zichligi 2 dan 125 teks gacha bo’lgan kompleks poliuretan iplar spandeks deb ataladi. Spandeks boshqa sintetik tolalarga o’xshaydi, lekin fizik-mexanik xossalariga ko’ra yelastomerlar jumlasiga kiradi. Ularning uzayishidagi elastik qismi yuqori bo’ladi. Nisbiy uzish kuchi 6-8 sН/teks, uzayishi 600-800%. Gigroskopikligi kichik 1-1,5%. Ishqalanishga yaxshi chidaydi. Issiqlikka bardosh beradi. Ular sport buyumlari, korsetlar va elastik davolash buyumlari uchun gazlamalar, trikotaj va lentalar tayyorlashda ishlatiladi. Shishasimon va zarsimon tolalarning ko’ndalang kesim yuzi yumaloq ko’rinishda bo’lib, tolaning yuza qatlami tekis va silliqdir. Shishasimon tolalari silikat shisha parchalarini elektr pechlarida 1370°S haroratda eritiladi. Shisha tolalarining rangi barcha ta’sirlarga chidaydi. Metall iplar mis yoki mis qotishmalaridan qilingan simni asta-sekin cho’zish yoki alyuminiy tasmasini qirqish yo’li bilan olinadi [1].

**Shisha tolalarining olinishi**. Shisha tolalari diametri 2 sm bo’lgan shisha shariklaridan olinadi. Bu shariklar 1200-16000С haroratda eritilib maxsus fil’eralardan o’tkaziladi.

Erigan shisha fil’eralardan o’z og’irligi ta’sirida oqib tushadi. Havo bilan sovutilgan ip g’altakka o’raladi.

Iplarni bir-biriga yopishqoqligini kamaytirish uchun va yumshoqligini oshirish uchun ular maxsus yog’lar bilan yog’lanadi.

1. 1 - elektr qizdirgich
2. - fil’era
3. - shisha ip
4. – yog’laydigan parafin



2

3

5

Сову

қ

ҳ

аво

4 5 - ipni joylashtiruvchi moslama

6 6 - tayyor shisha ipi - bobina

**Metallsimon iplarining olinishi**. Metallsimon iplar asosan mis metalini cho’zish usuli bilan olinadi. Olingan metall ipini har xil qimmat baholi 1-2% (oltin, kumush) metall bilan qoplaydi [1]. Metall iplari har xil ko’rinishda bo’ladi.

1. Voloka - misdan cho’zilgan ko’ndalang kesimi yumoloq ip.
2. Plyushenka - volokani tasmaga o’xshatib tayyorlanishi.
3. Kanitel - voloka bilan plyushenkani spiral qilib tayyorlash.
4. Mishura - bir qancha plyushenkani bir-biriga eshilgan holati.
5. Pryadova - plyushenkani paxta, ipak ipi bilan birgalikda eshilgan holati.

Bu iplarning hammasi har xil zar do’pi, pagon, ordenlarni bezatishga ishlatiladi. Almaz, parcha, jemchug gazlamalarida lyureks degan ip ishlatiladi. Bu ip alyuminiy fol’gasini kesib ustidan sintetik har xil rangli plyonkalar bilan qoplanadi. Material ichida har xil chiroyli ko’p effekt beradi.

# Nazorat savollari

1. Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarishning rivojlanish tarixi haqida ma’lumot keltiring.
2. Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarish bosqichlari haqida ma’lumot keltiring.
3. Kimyoviy tolalarning xususiyati.
4. Tolalarni pardozlash va to’qimachilikda ishlov berishga tayyorlash.