

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI

SABOHAT KAMOLOVA

# MATBAA MATERIALLARI

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi  
5540400 – Matbaachilik ixtisosligi bo'yicha bakalavr yo'nalishida  
tahsil olayotgan talabalar uchun darslik sifatida tavsiya etilgan*

Toshkent  
«Yangi asr avlodi»  
2010

**37.8 ya73**

**K-21**

**Kamolova S.R. Matbaa materiallari. – T.: «Yangi asr avlodi», 2010. – 240 b.**

Ushbu darslik 5540400–Matbaachilik ta’lim yo’nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun tuzilgan bo’lib, yangi o’quv dasturi asosida yozilgan. Darslikda dasturga binoan «Matbaa materiallari» kursining ilmiy asoslari berilgan. Taqdim etilayotgan darslikda matbaa mahsulotlarining tarkibiga kiradigan asosiy ashyolar – qog’oz, karton, bo’yoqlar, muqovabop materiallar, yelim, ip, sim va hokazolarning tuzilishi, xossalari, ko’rsatkichlarini baholash usullari to’g’risida to’liq ma’lumot berilgan.

Kurs davomida matbaa materiallarining sifatiga, ularni Davlat standartlariga va boshqa me’yoriy hujjatlarga rioya qilishga katta e’tibor qaratilgan.

Darslik nafaqat talabalar uchun, shuningdek, ishlab chiqarish xodimlari ish faoliyatida ham katta ahamiyatga ega.

**BBK37.8ya73**

**Taqrizchilar:**

**M.Z. ABDUKARIMOVA,**

Texnika fanlari doktori, professor

**R.K. IMOMOV,**

«O’zbekiston» Nashriyot-matbaa ijodiy uyi direktor o’rinbosari

ISBN 978-9943-08-625-8

© Sabohat Kamolova. «Matbaa materiallari». «Yangi asr avlodi», 2010-yil.

## SO‘Z BOSHI

Mazkur darslik 5540400 – «Matbaachilik» ixtisosligi bakalavr yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalarga mo‘ljallangan bo‘lib, u O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus vazirligi tomonidan tasdiqlangan dastur asosida tuzilgan.

Hozirgi vaqtda xalq xo‘jaligining ko‘p sohalarida matbaa mahsulotlariga bo‘lgan talab va ehtiyoj oshgan. Shu sababdan ham bu fanni o‘rganish barcha soha vakillari uchun birdek zaruratga aylangan. Jumladan, «Matbaa materiallari» fanining nazariy asoslarini puxta o‘rganish matbaa mahsulotlarini yaxshilash va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish masalalarini hal qilishga yordam beradi.

Gazeta, jurnal, kitob, etiketka, turli o‘ram mahsulotlarining poligrafik jihatdan sifatli chiqarilishi ishlatiladigan ashyolar (qog‘oz, karton, bo‘yoq, polimerlar, yelimlar, muqovabop ashyolar va boshqalar)ning xossalariga bog‘liq. Ushbu darslikda «Matbaa materiallari» kursining ilmiy asoslari haqida so‘z yuritiladi.

## KIRISH

Matbaa materiallari – matbaachilikdagi barcha jarayonlarning asosidir. Zamonaviy texnologiyani joriy etish va ishlab chiqarishni texnik jihatdan asbob-uskunalar bilan ta'minlash yangi ashyolarni yaratishdan boshlanadi.

Matbaa materiallarini ishlatiladigan sohasi va bajaradigan vazifasiga qarab ikki guruhga ajratish mumkin:

1) *asosiy ashyolar:*

2) *yordamchi ashyolar.*

Asosiy materiallar bevosita matbaa mahsulotlari tarkibiga kiradigan ashyolardir. Ularga qog'oz, karton, muqovabop materiallar, folga, bo'yoqlar, ip, sim va hokazolar kiradi.

Yordamchi ashyolar esa texnologik jarayonlarni o'tkazishga, xizmat qilishga mo'ljallangan bo'lib, ular mahsulotlarning tarkibiga kirmaydigan materiallardir. Yordamchi ashyolar maxsus, matbaa sohasida qo'llanadigan va umumiy, boshqa sohalarda ham xizmat qiladigan ashyolarga bo'linadi.

Birinchi guruh materiallarga bosma valiklarni, bosma qoliplarning oraliq elementlarini tayyorlashda ishlatiladigan turli ashyolar kiradi. Ikkinchi guruh – umumiy ashyolarga fototexnik plenka, ochirish va fiksajlashda qo'llaniladigan reaktivlar, polimerlar va hokazolar kiradi.

«Matbaa materiallari» kursining asosiy maqsadlariga matbaa sohasida qo'llaniladigan asosiy ashyolarning tarkibi, asnavimenti, fizik-kimyoviy tuzilishi, texnologik ko'rsatkichlarni aniqlash usullari kiradi. Bundan tashqari maxsus matbaa sohasida qo'llaniladigan yordamchi materialarning ahamiyati, xossalari va ishlatish sharoitlari o'rganiladi.

Sifatli material chiqarilishining asosiy shartlaridan biri – standartlarga va texnik shartlarga rioya qilishdir. Talabalar bu kursni o'zlashtirgandan so'ng asosiy materiallarning olinish usullari, xossalari, sinash uslublarini bilib, yuqori sifatli mahsulot chiqarishda ularni ahamiyatini chuqur anglab yetishlari talab etiladi.

## **1.1. QOG‘OZ ISHLAB CHIQRISH TARIXI TO‘G‘RISIDA MA‘LUMOTLAR**

Qog‘oz – matbaa mahsulotlarni yaratishdagi eng muhim asosiy ashyodir.

Qog‘oz paydo bo‘lganiga 2000 yildan oshdi. Qog‘ozning vatani Xitoy bo‘lib, eramizdan avvalgi 105-yilda shu yerda Say-Lun tomonidan qog‘oz olish texnologiyasi taklif etilgan. O‘sha paytda xomashyo sifatida ipak tolalari va qoldiqlari, keyinchalik tut daraxtidan olingan lub, kanop tolalari, bambuk va boshqa tabiiy tolalar ishlatilgan. Xitoyliklar qog‘oz ishlab chiqarish texnologiyasini sir saqlashga urinishdi, lekin bu ma‘lumotlar asta-sekin Koreya, Yaponiya davlatlariga, keyinchalik esa Ovro‘poga tarqalgan. U birinchilardan bo‘lib qog‘ozni yog‘och tolalardan olishni amalga oshirdi.

Qog‘ozning Ovro‘paga yetib borishi ancha murakkab va uzoq davom etdi. 751-yilda qog‘oz namunalari Samarqandda topilgan. Bizning hududimizda yetishib chiqqan qog‘ozgir ustalar shu hunarmandchilik sohasining rivojlanishiga katta hissa qo‘shdilar. 800-yilda Bag‘dodda, 1100-yilda Koner shahriga qog‘oz yetib borgan. Ovro‘paga qog‘oz Yunon orqali, Italiyaga Venetsiya orqali yetib borgan, keyinchalik Ispaniyaga ham tarqalgani to‘g‘risida ma‘lumotlar uchraydi.

XIII–XIV asrlarda «Qog‘oz tegirmonlar» Italiya, Frantsiya, Germaniya, Gollandiya davlatlarida paydo bo‘ldi. XIV–XV asrlarga kelib qog‘oz Ovro‘pa hududida keng tarqaldi. Yildan-yilga qog‘oz ishlab chiqarish texnologiyasi takomillashtirildi.

Keling, endi o‘rganayotgan mavzuimiz – qog‘ozning kelib chiqishi xususiyatlari haqida so‘z yuritsak. Qog‘oz olishda eguvchan bo‘lgan turli o‘simlik tolalaridan foydalanish mumkin. Qog‘oz tarkibiga paxta, zig‘ir, kanop, djut, gazlamalar chiqindilari, laxtaklardan, eski-tuski kiyilgan kiyimlardan olinadigan yarimtayyor mahsulotlarni kiritish mumkin.

XVIII asrda qog‘ozga bo‘lgan ehtiyojni yaxshiroq qondirish uchun, yangi xom ashyolar ustida ishlar olib boriladi. XIX asrning yarmidan boshlab qog‘oz massasiga mexanik usulda maydalangan yog‘och massasi, keyin esa kimyoviy usulda olingan (1857-yilda) yog‘och sellyulozasi kiritilib sifatli oq qog‘oz tayyorlash texnologiyasi yaratildi. Fan va texnika rivojlangan sari qog‘ozning har xil turlari ishlab chiqila boshlandi. Hozirda qog‘oz tayyorlash uchun zarur bo‘lgan eng muhim yarim fabrikatlar – yog‘och sellyulozasi, yog‘och massasi, shuningdek, paxta va zig‘ir tolalar hisoblanadi. Shuningdek, qog‘oz tarkibiga yelimlagichlar, to‘ldirgichlar kiritib, turli xossalarga ega bo‘lgan qog‘oz turlarini olish mumkin.

XX asrning 60-yillaridan boshlab o‘rmon resurslari cheklangan mamlakatlarda qog‘oz tayyorlash uchun sintetik tolalardan foydalana boshladilar. Polimer plenklar va sintetik tolalar asosida olingan sintetik qog‘ozlar texnologik xossalari – yuqori mexanik mustahkamligi, o‘zgarmas gabaridlari, yuqori elastiklik, ko‘p vaqt xizmat qilishi bilan ajralib turadi.

Davrlar o‘tishi bilan qog‘oz jahon madaniyati rivojlanishida misli ko‘rilmagan darajada katta ahamiyat kasb etdi. Xususan, jahon ta‘limini, ilmiy texnik taraqqiyotini rivojlantirishda va ayniqsa, kitob bosish paydo bo‘lgandan keyin qog‘ozga bo‘lgan ehtiyoj tobora oshdi. Va hozirda ham u o‘zining qimmatini yo‘qotgan emas.

O‘zbekistonda hozirgacha bir nechta qog‘oz ishlab chiqarish korxonalari ishga tushirilgan. Toshkent qog‘oz fabrikasi, “O‘zbek qog‘ozi” aksiyadorlik jamiyati, “Nambum” qo‘shma korxonasi va Yangiyo‘lda paxta sellyulozasi va qog‘oz olish fabrikasi kabilar shular jumlasidandir.

Matbaa mahsulotlar ishlab chiqishda va maxsus bosma turlarida qog‘ozdan tashqari boshqa ashyolar ham ishlatiladi. Bular karton, matolar, metallar, shisha, polimerlardir. Lekin ularning ichida ham bosish asosi sifatida, ham muqovabop material sifatida keng qo‘llaniladigani bu – qog‘ozdir. Qog‘oz xususiyatlari bo‘yicha texnologik, tejamlilik va iste‘molga oid talablarga javob beradi. Yupqa, yengil, yetarli darajada mustahkam qog‘oz varag‘i nisbatan

tekis va silliq yuzaga ega. Qog'ozning g'ovak strukturasi bosim ta'sirida uni ezilishga va bo'yoqni mahkamlanishiga imkon beradi. Qog'ozning oqligi esa tasvir sifatini ta'minlab beradi. Bugungi kunga kelib esa qog'ozning hajmiga va sifatiga talab oshmoqda.

Qog'ozning kamchiliklari haqida ham to'xtab o'tish lozim. Ular namligi, sezuvchanligi hamda struktura va xossalarning notekisligi (turli yo'nalishlarda har xilligi)ga ko'ra ba'zi muammolarga duch kelinadi.

Texnologik jarayonlarda qog'ozni ratsional ishlatish uchun uning xossalari bilish hamda strukturasi xossalari ta'sirini batafsil o'rganish lozim bo'ladi.

## 1.2. QOG'OZNING TUZILISHI

Qog'oz – bir-biriga tartibsiz o'rilgan va o'zaro sirtqi ilashishi bilan bog'langan, asosan o'simlik tolalaridan iborat bo'lgan, 1 m<sup>2</sup> tolaning massasi 250 g gacha bo'lgan varaq yoki tasma ko'rinishdagi ashyodir. 1 m<sup>2</sup> kartonning massasi 250 g dan ortiq bo'ladi. Bundan tashqari qog'oz, odatda bir yoki ikki qatlamli bo'ladi, karton esa ko'p qatlamli materialdir. Qog'ozga zarur xossalarni berish uchun qog'oz massasiga mineral to'ldirgichlar, yelimlagichlar va ba'zi boshqa moddalar qo'shiladi. Qog'ozga shakl berish qog'oz tayyorlash mashinasidagi to'rga anchagina suv bilan suyultirilgan tolali qog'oz massasini quyib amalga oshiriladi. So'ngra qog'oz quritiladi va kalandrlanadi. Bunda qog'ozning silliqdagi ancha oshadi.

Bosish uchun asosiy ashyo hisoblangan qog'oz-havo, namlik va matbaa bo'yoqlari kira oladigan g'ovak-kapilyar jism yoki o'zaro vodorod bog'lari bilan kimyoviy mustahkam birikkan selluloza tolalari hosil qilgan o'ziga xos karkasdir. Qog'oz hosil bo'lgan o'simlik tolalarning uzunligi 1-2 mm, diametri 25 mkm ga yaqin. Sellyuloza tolalari orasidagi bo'shliq – g'ovaklar qisman to'ldirgichlar, yelimlagich va 6-7% ga yaqin namlik bilan to'ldirilgan bo'lishi mumkin. Namlik yetarli bo'lmaganida qog'oz qattiq, mo'rt bo'lib

qoladi, namlik ortiqcha bo'lganida puxtaligini yo'qotadi, haddan tashqari plastik bo'lib qoladi.

Suvda namlanganida qog'ozning odatdagi turlari dastlabki mexanik puxtaligini mutlaqo yo'qotadi, kerosin yoki moy shimdirilganda qog'ozning puxtaligi deyarli o'zgarmaydi. Bundan shu narsa kelib chiqadiki, qog'ozdagi sellyuloza tolalari o'zaro asosan vodorod bog'lari bilan birikkan bo'lib, kamroq darajada Van-der-Vaals kuchlari va ishqalanish kuchlari yordamida birikkan bo'ladi. Ma'lumki, vodorod bog'lari uglevodorodlar va moylar ta'sirini mutlaqo sezmaydi, suv ta'sirida esa batamom parchalanadi. Tola tarkibi, o'simlik tolalarining tabiati, ularga ishlov berish xarakteri, to'ldirgich, yelimlovchi modda miqdori, shuningdek, quyish hamda pardoqlash texnologiyalariga qarab xossalari turlicha bo'lgan har xil turdagi qog'ozlar olinadi.

Hozirgi vaqtda qog'ozning rulon, bobina va varaqlar ko'rinishidagi 800 dan ortiq turlari ma'lum. Qog'ozning asosiy texnik ko'rsatkichlari: sirt zichligi ( $4-250 \text{ g/m}^2$ ), qalinligi ( $4-400 \text{ mkm}$ ), uzilish uzunligi ( $1200-4600 \text{ m}$ ), sinishga qarshiligi ( $10$  va undan ortiq va ikkilanma bukilishga chidaydi), yelimlanish darajasi ( $0-3 \text{ mm}$ ), oqlik darajasi ( $60-95 \%$ ), kulliligi ( $0-25\%$  va yuqori) kabilardir. Shuningdek, qog'ozning texnik ko'rsatkichlariga shimish xususiyati, havo, bug' va moy o'tkazuvchanligi, teshilishga kuchlanish, namlik va boshqalar kiradi.

### 1.3. SELLYULOZA - QOG'OZ ASOSI

Qog'ozning asosi bo'lgan sellyuloza tolachalarining uzunligi  $100-1000$  barobar diametrdan ortiq. Har bir o'simlik tolasi, masalan, archa, qarag'ay, paxta, kanop, yog'och tolalari bitta hujayra bo'lib, uning qobig'i asosan sellyulozadan iborat bo'ladi. Tola (hujayra) ichida havo va namlik kira oladigan kanal-kapillyar bor. Texnik sellyuloza tolasining uzunligi o'rtacha  $2,5 \div 3 \text{ mm}$  (archa, qarag'ay, qayin, terak) va  $20 \div 25 \text{ mm}$  (zig'ir, paxta, kanop tola) diametri taxminan  $25 \text{ mkm}$ . Sellyuloza hujayrasi qobig'ining strukturasi juda



murakkab bo‘lib, u fibrillyar tuzilishga ega. Fibrillar – ipsimon elementar tolalar uzunligi taxminan 30 nm bo‘lgan vodorod bog‘lari bilan o‘zaro mustahkam bog‘langan sellyuloza molekulalari pachkasidir. Fibrillar o‘rtasidagi oraliqda gemitsellyuloza va lignin bo‘ladi, bunda ularning miqdori hujayra devorchalarining ichki qatlamlaridan tashqi qatlamlari tomon ortib boradi. Sellyulozaning molekulalari orasidagi bo‘shliq asosan lignin bilan to‘ladi. Har xil turdagi daraxtlarning absolyut quruq yog‘ ochida sellyuloza miqdori 50% ni, gemitsellyuloza 20% ni va lignin taxminan 30% ni tashkil qiladi. Bundan tashqari unda ma‘lum miqdorda mineral tuzlar bo‘lib, 3% gacha (qarag‘ayda) smolali moddalar ham bo‘ladi.

Qog‘oz olish uchun tolalar quyidagi shartlarga rioya qilishi talab etiladi:

1) tolalar eguvchan bo‘lishi lozim, shunda tolachalar o‘zaro o‘ralib, mustahkam struktura hosil qilish imkoniyatlariga ega bo‘ladi;

2) tolalar ularni tashkil qilgan fibrillarga bo‘linishi yoki maydalanish xossasiga ega bo‘lishi kerak;

3) tolalarni hosil qilgan elementar zanjirlar o‘zaro molekulyar, vodorod bog‘larni hosil qiladigan funksional guruhlarga ega bo‘lishi zarur.

Xalq xo‘jaligining turli sohalarida, texnikada, kundalik hayotda tolali materiallarning har xil turlari ishlatiladi. Bular tabiiy va sun‘iy tolalar – paxta, jun, zig‘ir, kapron, lavsan, asbest va hokazolardan iboratdir.

Eguvchanlik ko‘p organik tolalarga xos xususiyat, lekin maydalanish yoki fibrillarga bo‘linish faqat o‘simlik tolalarga xarakterlidir. Bu xossa qog‘oz olinishda o‘simlik tolalarning yagonaligini ta‘minlaydi.

Sellyuloza o‘simlik tolalar – hujayralarni to‘ldiruvchi modda sellyuloza tufayli o‘simlik hujayralar mustahkam va elastik bo‘ladi. Toza sellyuloza tolasi oqligi, egiluvchanligi, pishiqligi va elastikligi bilan farq qiladi.

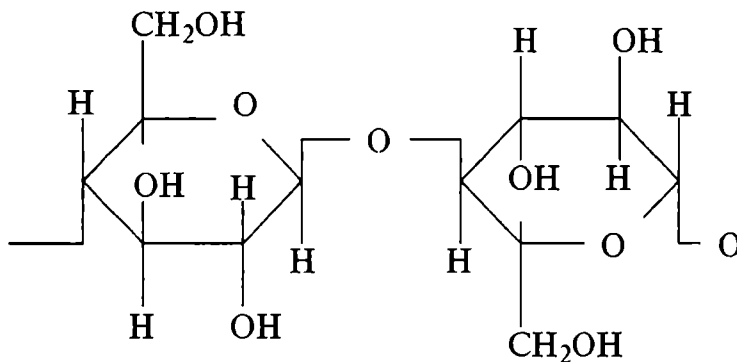
Sellyulozani har xil o‘simliklardan chiqarish usullari ma‘lum. Masalan, toza absolyut quruq paxta tolasi toza 100% sellyulozadan

iborat; kanop va nasha o‘simligi tolasida 93-97% sellyuloza bo‘ladi. Ba’zi viloyatlarda ko‘plab o‘sadigan shakarqamishda va boshqa ko‘pgina o‘simliklarda (g‘o‘zapoya) sellyuloza miqdori ko‘p bo‘ladi. Lekin qog‘oz sanoatida asosiy yarim tayyor mahsulot bu yog‘och sellyulozasidir.

### 1.3.1. Sellyulozaning tuzilishi va xossalari

Sellyuloza – uglevodlar sinfiga mansub bo‘lgan, oq rangli pishiq tolali moddadan iborat tabiiy polimer, polisaxarid.

Sellyuloza (lotincha “*cellula*”, aynan – xonacha, katakcha, bu o‘rinda esa hujayra) –  $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$  – glyukoza qoldiqlaridan hosil bo‘lgan yuqori molekullu uglevod (polisaxarid). Sellyuloza yuksak o‘simliklar hujayra qobig‘ining asosiy tarkibiy qismi bo‘lib, o‘simlik to‘qimalarning mexanik mustahkamligi va elastikligini ta‘minlaydi. Sellyuloza chigit tolalarida 95-98% ni, lub (zig‘ir, jut, rami) tolalarida 60-85% ni, tana yog‘ochda 40-55% ni tashkil qiladi. Texnik sellyuloza (o‘simlik to‘qimalarining nosellyuloza komponentlarini tozalangan tolalaridan olingan tolali yarim tayyor mahsulot qog‘oz va karton sanoatida, shuningdek, kimyoviy qayta ishlashda foydalaniladi. Sellyuloza gidroliz qilinganda qand hosil bo‘ladi, bijg‘itib etil spirti olinadi.



1.1-rasm. Sellyuloza formulasi

Sellyuloza ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub> ning gigant molekulasi (makromolekula) ko'p marta takrorlanuvchi struktura bo'g'inlardan –  $\beta$ -d-glyukoza qoldiqlaridan tuzilgan. *Glyukoza qoldig'i deb*, bir molekula suv ajratib olinganidan keyin uning molekulasining qolgan qismiga aytiladi.

Sellyulozaning kelib chiqishiga ko'ra uning polimerlanish darajasi turlicha bo'ladi. Masalan, yog'ochdan olingan sellulozaniki 3000, paxtadan olingan sellulozaniki 12000, kanopdan olingan sellulozaniki 36000 bo'ladi. Paxtadan va ayniqsa kanopdan olingan selluloza tolalarining yog'ochdan olingan selluloza tolalariga qaraganda pishiqligining yuqoriligiga sabab molekulyar zanjirning uzunligidir. Sellyuloza molekulasining har qaysi struktura bo'g'ini –  $\beta$ -d-glyukoza qoldig'i uchtadan spirt gidroksiliga ega. Shuning uchun selluloza tolali tuzilishiga ega bo'lishiga va suvda erimasligiga qaramasdan spirtlarga o'xshab oddiy va murakkab efirlar, ishqoriy selluloza hosil qila oladi. Sellyuloza molekulasidagi spirt gidroksillari molekulyar zanjirlar orasida kimyoviy vodorod bog'lari hosil bo'lishiga sabab bo'ladi, bu bog'lar keyinchalik pishiq qog'oz varag'ini qoliplashga imkon beradi, bunda spirt gidroksillari bir-biriga taxminan 0,2 nm masofaga yaqinlashdi deb hisoblanadi. Sellyuloza makromolekulalari gidroksil shaxobchali chiziqlar tarzida tasvirlanadi (vodorod bog'i uch nuqta bilan belgilanadi).

Bunda o'lchamlari kichik bo'lganligi sababli vodorod atomi butunlay kislorod atomining elektron qobig'i ichiga kiradi, shuning uchun u effektli manfiy zaryad oladi, vodorod atomi esa musbat zaryad oladi.

Sellyuloza suvda va organik eritmalarda erimaydi, uglerod sulfid  $CS_2$  va Shveytser reaktivi  $(Cu(NH_3)_4)(OH)_2$  da eriydi. Sellyuloza  $150^\circ C$  gacha qizdirishga yemirilmasdan chidaydi, bundan yuqori haroratda selluloza depolimerlanadi va shu tufayli mustahkamligini yo'qotadi,  $270^\circ C$  va undan yuqori haroratda esa termik parchalanadi hamda yemirilish mahsulotlari – sirka kislota, metil spirti, ketonlar hosil qiladi, qoldiqda esa qatron va ko'mir qoladi.

### 1.3.2. Sellyulozaning yo‘ldosh moddalari

O‘simlik tolalarining kimyoviy tarkibi uning turiga va o‘shish sharoitlariga bog‘liq. Hamma o‘simlik tolalarining tarkibiga selluloza, gemitsellyuloza va lignin kiradi. Yuqorida to‘xtab o‘tilgandek, fibrillar o‘rtasidagi oraliqda gemitsellyuloza va lignin bo‘ladi. Ular o‘simliklarning selluloza to‘qimalarida, masalan, yog‘ochda 20-25% gemitsellyuloza va 30-35 % gacha lignin bo‘ladi.

**Gemitsellyulozalar** (polisaxaridlar) selluloza bilan kraxmal o‘rtasidagi oraliq moddadir. Gemitsellyulozaning molekullari monosaxaridlarning qoldiqlaridan, ya‘ni mannozlar (geksozlar) va ksilozlar (pentozlar) dan tuzilgan. Gemitsellyuloza tolali tuzilishga ega emas. Ular o‘simliklar, daraxtlar uchun rezerv oziq modda bo‘lib, ularni infeksiyalardan saqlaydi. Gemitsellyuloza suvda bo‘kadi, hatto juda suyultirilgan kislotalarda gidrolizlanadi, 18,5% li ishqorda eriydi. Gemitsellyulozalar qog‘oz tayyorlash uchun mo‘ljallangan sellulozalarda zararli aralashma hisoblanmaydi. Aksincha, tarkibida gemitsellyuloza ko‘p bo‘lgan selluloza oson tortiladi (maydalanadi), undan tayyorlangan qog‘ozning pishiqligi esa yuqori bo‘ladi (ayniqsa yuzasi), chunki gemitsellyulozalar yaxshi tabiiy yelimli qatlam hisoblanadi.

**Lignin** – kimyoviy noturg‘un, reaksiyaga kirisha oladigan modda. Yorug‘lik, namlik, havo kislorodi, issiqlik ta‘sirida parchalanadi, buning natijasida tarkibida lignin bor o‘simlik tolasi pishiqligini yo‘qotadi va qorayib qoladi. Lignin sellulozadan farqli ravishda suyultirilgan kislota va ishqorlarda ham eriydi. Yog‘och, poxol, shakarqamish va boshqa o‘simlik to‘qimalaridan selluloza ishlab chiqarish usullari ligninning ana shu xossasiga asoslangan. Ligninning tuzilishi juda murakkab, uning struktura bo‘g‘ini reaksiyaga osongina kirishadigan aromatik spirt –  $\beta$ -oksikoniferil spirtning qoldig‘idir. O‘simlik hujayralarining yog‘ochday bo‘lib (qotib) qolishi ularda lignin paydo bo‘lishi bilan bog‘liq.

#### **1.4. TOLALI YARIM TAYYOR MAHSULOT (POLUFABRIKAT) ISHLAB CHIQRISH**

*Yarim tayyor mahsulotlar* – qog‘oz tayyorlashda zarur bo‘lgan tolali materiallardir. Ular asosan o‘simlik xom ashyodan, ko‘pincha yog‘ochdan olinadi, biroq bu maqsadda poxol, zig‘ir, paxta, kenaf, nasha o‘simligi va boshqalardan foydalanish mumkin. Qog‘oz tayyorlashda qo‘llanadigan tolali yarim tayyor fabrikatlarning eng muhimi – yog‘och sellyulozasi, yog‘och massasi, paxta va zig‘ir tolalardir. O‘rmon resurslari cheklangan (Yaponiya, Angliya, Fransiya va boshqa) mamlakatlarda qog‘oz tayyorlash uchun sintetik tolalardan (efirli, polietilenli va boshqalardan) foydalaniladi.

#### **1.5. YOG‘OCH SELLYULOZASINI TAYYORLASH**

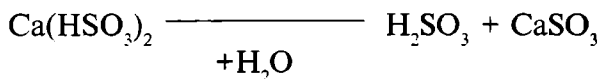
Yog‘och sellyulozasi – eng yuqori sifatli tolali yarim tayyor mahsulot, yog‘och tarkibidan lignin chiqarib olinadi. Ligninni chiqarish yoki yo‘qotishning bir necha usullari mavjud, biz faqat sulfitli (kislotali) va sulfatli (ishqorli) usullarini ko‘rib chiqamiz.

Ikkala usulda ham sellyuloza yog‘och payraxalarini katta sig‘imli germetik qozonlarda qizdirib va yuqori bosimda ularga kuchsiz kislotalar eritmasi yoki ishqorlar ta’sir ettirib olinadi. Bunday sharoitlarda lignin parchalanadi va eritmaga o‘tadi, yog‘ochdan esa deyarli shikastlanmagan sellyuloza tolalari ajralib chiqadi.

Sellyuloza – qog‘oz korxonasiga (kombinat, fabrikaga) xodalar ko‘rinishida keltirilgan «balans» deb ataladigan, 2-3 m uzunlikdagi bo‘laklarga bo‘lib arralangan xomashyodan olinadi. Po‘stlog‘i shilingandan keyin daraxt maydalaydigan mashinalarda balans payraxaga aylanadi.

### 1.5.1. Sulfitli usul

Yog‘och payraxalari qozonga solinadi, ustidan pishirish suyuqligi kalsiy gidrosulfit quyiladi va qozon qizdiriladi. Suvli muhitda kalsiyning tuzi qizdirilganida gidrolizlanadi va kalsiy sulfit va sulfit kislotaga parchalanadi:



Sulfit kislotaga lignin bilan ta’sirlashib, qaynatish suyuqligida eriydigan lignosulfon kislotaga hosil qiladi. Kalsiy sulfit juda aktiv bo‘lgan bu kislotalarni neytrallaydi va shunday qilib, ularning sellyulozaga ko‘rsatadigan nomaqbul ta’sirini oldini oladi.

Sulfitli usul kislotali ham deyiladi, chunki ligninni yo‘qotishda asosiy vazifani sulfit kislotaga bajaradi.

Qaynatib bo‘lingach, sellyulozani qozonning pastki lyukidan uning tagida “joylashgan hovuzga” ag‘dariladi, bu yerda uni qaynatish suyuqligining qoldiqlaridan tozalab yuviladi. Yuvilgan sellyuloza hali bir jinsli tolali massadan iborat bo‘lmaydi: unda yumshagan, ammo ma’lum darajada o‘z shaklini saqlab qolgan payraxalar, qaynatilganda (o‘z shaklini saqlab) pishmaydigan daraxt ko‘zlari, suvga qo‘shilib tushgan qum zarralari va boshqa iflos aralashmalar bo‘ladi. Shuning uchun sellyuloza oldin separator bilan alohida tolalarga ajratib olinadi, so‘ngra navbatma-navbat ko‘zlardan, qumdan va boshqa mexanik aralashmalardan tozalanadi, shundan keyin ishlanmagan dag‘al tola tutamlardan kostra (o‘zak)lardan saralab olinadi. Sellyuloza uzil-kesil tozalangandan keyin uni maxsus mashinalar – quyushtirgichlarda suvi qisman qochiriladi (press-pattlar).

Sulfitli oqartirilmagan sellyuloza unchalik qoramtir bo‘lmaydi (u sulfatli oqartirilmagan sellyulozaga qaraganda ancha oqroq bo‘ladi), chunki kalsiy gidrosulfitning quyushtirgichlarda kuchsiz bo‘lsa-da, oqartirish xossalari bor. Undan o‘zi tayyorlangan

kombinatda qog'oz (gazeta qog'oz, 3-raqamli bosma qog'oz va boshqalar) ishlab chiqarishda foydalanish mumkin yoki oqartirishga yuboriladi. Agar sulfitli sellyuloza boshqa qog'oz tayyorlash korxonalari uchun tayyorlangan bo'lsa, u holda unga presspatlar yordamida yupqa nam tolali qatlamlar shakli beriladi, ular quritilgandan keyin tashqi ko'rinishi yumshoq kartonga o'xshash tolali mahsulot olinadi. Sellyulozani karton tayyorlash mashinalariga o'xshash mashinalarda ham qoliplash mumkin.

Sulfitli usulda sellyuloza pishirilganda ikkita salbiy hodisa yuz berishi mumkin:

1) kislota ta'sirida gemitsellyulozani asosiy qismi erib chiqib ketishi;

2) kislota va harorat ta'sirida sellyuloza molekulari parchalanib depolimerizatsiya bo'lib mustahkamligini yo'qotishi mumkin. Bu hamda boshqa jarayonlar sellyulozaning sifatiga, so'ngra esa qog'ozning sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunga birinchi sabab qimmatli mahsulot – gemitsellyuloza isrof bo'ladi, ikkinchidan, sellyulozaning pishiqligi ma'lum darajada pasayadi.

Ishlatib bo'lingan suyuqlik *sulfitli ishqorlar* deb yuritiladi. Ular tarkibida yog'och qandi (drevesniy saxar) – geksozalar, pentozalar va lignosulfon kislotalarining tuzlari bo'ladi. Ularning hammasi ajratib olinadi va ishlatiladi. Uning tarkibidagi geksozalar achitqilarning alohida turi bilan gidrolizli spirt  $C_2H_5OH$ ga bijg'itiladi, keyin spirt haydaladi. Pentozalarni qayta ishlab esa oziqabop achitqilar olinadi. Qolgan sulfit-spirтли barda esa 50-80% quruq modda, lignosulfon kislotalarning kalsiyli yoki natriyli tuzlari qolguncha quritiladi va undan muqova yelimi sifatida foydalaniladi.

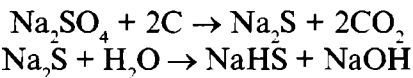
Sulfitli (kislotali) pishirish usuli asosan archadan va yaproqli daraxt turlaridan sellyuloza tayyorlashda qo'llaniladi. Bu usuldan smolali qarag'aydan sellyuloza tayyorlash uchun foydalanib bo'lmaydi, chunki kuchsiz sulfit kislota qarag'ay yog'ochi tarkibidagi smolani eritmaydi. Shu sababli qarag'aydan sulfatli (ishqorli) usulda sellyuloza tayyorlanadi.

### 1.5.2. Sulfatli usul

Sulfatli usul sulfitli usulga qaraganda tejamli va universal hisoblanadi. Bu usulda igna bargli yog‘ochdan hamda yaproqli daraxt turlaridan sellyuloza tayyorlash qo‘llaniladi.

Pishirish jarayoni quyidagicha o‘tkaziladi: yog‘och payraxalari natriy gidrosulfid NaHS ning ishqorli eritmasida pishiriladi. U lignin bilan ta‘sirlashib, pishirish suyuqligida yaxshi eriydigan tiolignin hosil qiladi. Qo‘shimcha mahsulot – tall moyi hosil bo‘ladi.

Bu usul shuning uchun ham sulfatli deb ataladiki, ximikatlarning isrofini tiklash uchun ishlatib bo‘lingan ishqor undan tall moyi ajratib olingandan so‘ng bug‘lanadi va natriy sulfat Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> qo‘shib yoqiladi. Bunda natriy sulfat ko‘mir bilan natriy sulfidgacha qaytariladi. Natriy sulfid suv bilan ta‘sirlashib, natriy gidrosulfid va natriy gidroksid hosil qiladi:



Sulfatli usulda pishirilgan sellyulozaning pishiqligi juda katta bo‘ladi. Bunga birinchi sabab qarag‘ay tolasining archa tolasiga qaraganda pishiqroq ekanligidir, ikkinchidan, pishirish vaqtida sellyuloza molekullari deyarli parchalanmaydi va gemitsellyuloza chiqib ketmaydi.

Sulfatli usulda sellyuloza ishlab chiqarishning qo‘shimcha mahsuloti – tall moyidir. Tall moyining tarkibi (foiz hisobida):

*Yog‘li kislotalar (olein, linol va boshqalar) – 60 %*

*Smolali kislotalar (abiyetin, oksikislotalar) – 30 %*

*Gidrolizlanmaydigan moddalar – 10%*

Tall moyidan qog‘oz va matbaa bo‘yoqlari olishda qo‘llaniladigan alkid polimerlar, yog‘li kislotalar va tall kanifoli olinadi.

Tall moyining yog‘li kislotalari (TMEK) quyidagi taxminiy tarkibga ega:

*Linol kislota – 58-59%*

*Linolen kislota – 2%*

*Olein kislota – 36%*



*To'yingan kislotalar – 1,5-2%*

*Smolali kislota – 2%*

Sulfatli usul ancha keng tarqalgan, chunki bu usul ignabargli va yaproqli daraxtlarning payraxalangan turidan, shuningdek, shakarqamish va poxoldan faqat uzlikli usuldagina emas, balki uzluksiz usulda ham selliyuloza tayyorlashga imkon beradi.

Uzlikli usulda pishirishda yog'och payraxalari po'lat qozonga solinadi va 165-175°C va 732-883 kPa (7,5-9 atm.) bosimda 3-5 soat davomida pishiriladi.

Sulfatli selliyulozani pishirishning uzluksiz usuli shundan iboratki, yog'och payraxalari balandligi 33 m va sig'imi 340 m<sup>3</sup> bo'lgan qozonda 2-3 soat mobaynida 1275 kPa (13 atm) bosimda va 165-170°C da o'z massasi ta'sirida sekin harakatlanadi. Nasoslar natriy gidrosulfidning ishqorli eritmasini (120 g/l Na<sub>2</sub>S) so'rib oladi. Pishgan selliyulozani uzluksiz ravishda aylanib turadigan qirg'ich idishga uzatib turadi.

Sulfatli usulning kamchiligi shundaki, olingan selliyuloza qoramtir rang hosil qilgach, uni shu ko'rinishida faqat o'ta pishiq texnik va o'rov qog'ozlari tayyorlashda va karton olinishda ishlatish mumkin.

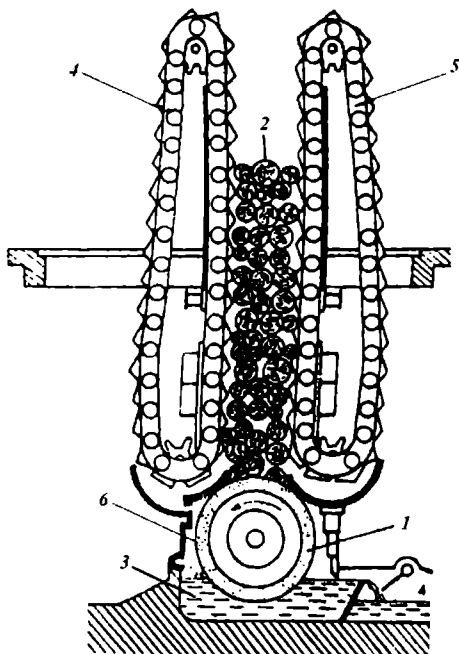
Sulfatli usulda olingan selliyuloza kalsiy gipoxlorit Ca(OCl)<sub>2</sub>, natriy gipoxlorid NaOCl yoki xlor dioksid ClO<sub>2</sub> bilan oqartiriladi. Oqartirish nazariyasiga ko'ra, selliyuloza hosil bo'lgan oqartiruvchi agentlar – OCl, HOCl va ClO<sub>2</sub> hisobiga oqartiriladi.

Oqartirilgan sulfatli selliyuloza yuqori sifatli qog'oz rusumlari muqova qog'oz, ofset, yuqori bosma va kartografik qog'oz olishda qo'llaniladi.

## **1.6. YOG'OCH MASSASINI TAYYORLASH**

Yog'och massa – eng arzon tolali yarim fabrikat, u yog'ochni mexanik usulda ishqalab qirish yo'li bilan hosil qilinadi, yog'och massasi asosan defibrerda olinadi. Defibrerga uzatiladigan xom ashyo *balans* deb ataladi.

«Balans» – po‘stlog‘i yaxshi tozalangan 2,5-3 m uzunlikdagi archa xodalardir. Defibrer balansni ishqalab qirish yo‘li bilan yog‘och massa tayyorlash uchun mo‘ljallangan (1.2-rasmga qarang). U o‘qqa o‘rnatilgan silindrik shakldagi juda qattiq tosh (1) dan va uning ustida joylashgan shaxtadan iborat. Toshning sirtiga kertiklar qilingan, shaxtaga esa balans (2) yuklanadi. Tosh aylanganida to‘rtta quvvatli zanjir (4) va (5) bilan toshga bosib turiladigan balans ishqalanib qiriladi. Defibrer ishlab turganida tosh suv bilan yaxshilab ho‘llab turiladi, buning uchun maxsus moslama-purkagichlar (6) dan foydalaniladi. Suv toshni sovitadi, yog‘ochni ho‘llaydi va toshning sirtidagi qirilgan yog‘och massani yuvib tushiradi. Uzluksizlashtirilgan bu defibrerdan tashqari boshqa konstruksiyalar,



**1.2-rasm.** Defibrer sxemasi:

1–maydalaydigan tosh; 2–yog‘och xodalari; 3–oqar suvli vanna;  
4, 5–zanjirlar; 6–purkagich.

shuningdek, diskli tegirmonlar va payraxa maydalaydigan rafinerlar ham bor.

Yog'ochda selluloza tolasi o'zaro mustahkam tutashgan bo'lib, go'yo lignin va gemitsellyulozalar bilan sementlangan bo'ladi, shuning uchun defibrerlarda balans qirilganida, sellulozani pishirgandagidek, bir jinsli shikastlanmagan tola bo'lmaydi. Yog'och massasining tarkibi bir jinsli emas. Unda nisbatan uzun shikastlanmagan tolalar bilan bir qatorda, tola tutamlari va bo'laklari hamda yog'och uni deb ataladigan 30% gacha shaklsiz maydachuydalar ham bo'ladi. Defibrerdan olingan yarim tayyor mahsulot **oq yog'och massa** deyiladi.

Oq yog'och massaning kimyoviy xossasi shundaki, u tayyorlangan yog'ochning kimyoviy tarkibi bilan bir xil bo'ladi. Uni tolalarining o'zidan pishiq qog'oz olib bo'lmaydi. Shuning uchun bosma qog'ozlari olishda oq yog'och massani hammavaqt ma'lum miqdordagi sulfitli yoki oqartirilgan sulfatli selluloza bilan aralashtirishga to'g'ri keladi. Oq yog'och massa sarg'ish oq rangda bo'ladi. Biroq oq yog'och massa qog'ozning bosilish xossalarini yaxshilaydi, noshaffofligini, plastikligini, kapillyarligini oshiradi, bo'yoqning o'ziga olish xossalarini yaxshilaydi va ularni tanlab shimish orqali puxta ushlab qoladi.

Oq yog'och massasining sarg'ish rangi va tarkibida lignin borligi tufayli qog'ozni uzoqqa chidamaydigan va yorug'likka chidamsiz qilib qo'yadi. Shuning uchun oq yog'och massani birinchi navbatda gazetabop qog'ozlarida, kitob-jurnallar bosiladigan ikkinchi va uchinchi raqamli qog'ozlar uchun ishlatish kerak.

### **1.6.1. Yog'och massasi turlari**

Yog'och massasi xossalari uning olingan usuliga va yog'ochni tayyorlash bosqichiga bog'liq. Yog'och massasining turlari quyidagilardir:

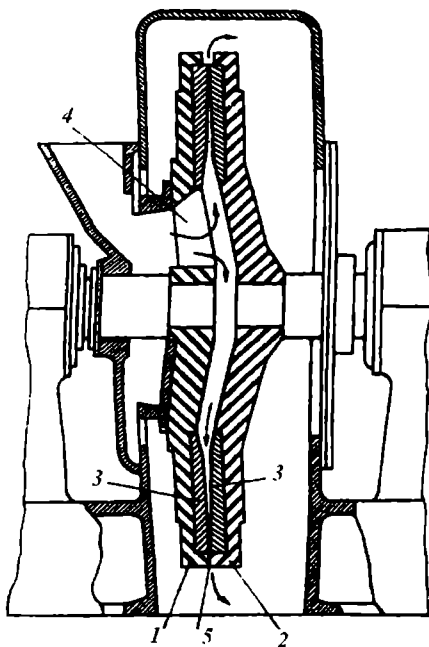
- 1) *oq yog'och massa;*
- 2) *qo'ng'ir (yoki kulrang) yog'och massa;*

3) rafinerli yog'och massa;

4) termomexanik yog'och massa.

Defibrerda olingan yog'och massa oq defibrerlangan yog'och massa deyiladi. Oq yog'och massasini nomaqbul sarg'ish rangi va tarkibida lignin borligi tufayli qog'ozni yorug'likka chidamsiz qilib qo'yadi.

Qo'ng'ir yoki kulrang yog'och massasi oldindan bug'latilgan balansni defibrerda ishqalab qirish yo'li bilan olinadi, natijada defibrerlash osonlashadi. Olingan yog'och massa uzun tolali tuzilishga ega bo'ladi, mustahkamligi balandroq, lekin issiqlik ta'sirida lignin kulrang bo'lib qoladi. Bu yog'och massa turi muqovabop karton va pishiq o'rov qog'ozlari tayyorlash uchun ishlatiladi.



1.3-rasm. Diskli rafiner.

1,2-aylanadigan disklar; 3-disklarning ishchi yuzasi; 4-payraxani kiritish; 5-massaning chiqishi.

*Rafinerli yog'och massa* oq yog'och massasining bir turi desak bo'ladi. Payraxaga aylantirilgan yog'och xodalarni rafinerlarda – diskli tegirmonlarda ishqalab hosil qilinadi. Disklar pichoq garnaturalari bilan jihozlangan. Tilinish jarayonida uzun tolalar ko'proq hosil bo'ladi, yog'och massa ancha yuqori sifatli chiqadi va qog'oz hosil qilish xossalari oq yog'och massasiga nisbatan balandroq bo'ladi. Rafinerli yog'och massasining sifati balandroq bo'lib, undan mustahkam sifatli qog'oz turlari olinadi.

*Termomexanik yog'och massasi (TMM)* oldindan 100-130°C da bug' bilan ishlov berilgan yog'och payraxasidan olinadi. TMM yog'och payraxalarini diskli tegirmonlarda maydalab hosil qilinadi. Bug'lash kamerasida ximikatlar bilan ishlov berilgan yog'och payraxalari diskli tegirmonga beriladi. Tegirmon pichoq garnaturalari bilan jihozlangan stator va rotordan tashkil topgan. Tolani tegirmonda tiladigan kuchlarning yo'nalishi tasodifiy. Shu sababdan ham tilinish jarayoni defibrerlashdagi aniq yo'naltirilgan jarayondan ustunlik qiladi. Yog'och payraxalari diskli tegirmonda ishqalab qirilmaydi, balki alohida nisbatan uzun tolalarga ajraladi. Shuning uchun yog'och massa ancha yuqori sifatli chiqadi. Keyin ikki bosqichda yog'och massa oqartiriladi (natriy peroksidi sulfat  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  va vodorod peroksid  $\text{H}_2\text{O}_2$  ta'sirida) va bunday oqartirilgan TMMdan gazetabop qog'oz olish mumkin. Bundan ham yaxshi xossalarga kimyoviy termomexanik massa (KTMM) ega. U oldindan 5-6 soat davomida  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$  kalsiy bisulfit tuzi ta'sirida 230°C ishlov berilgan payraxadan olinadi. Termomexanik yog'och massasini boshqa qog'oz turlariga ham qo'shishadi va ularning sifatini yaxshilashga hamda sellyulozani tejab sarflashga imkon beradi.

## **1.7. TO'QIMACHILIK YARIM MASSASINI TAYYORLASH**

Yaxshi turdagi xom ashyolar faqat yog'ochdan emas, boshqa o'simliklardan ham olinishi mumkin. Masalan, yuqori sifatli qog'ozlarni paxtadan, zig'ir sellyulozasi ko'rinishidagi tolali yarim tayyor mahsulotlardan olish mumkin.

Tikuvchilik fabrikalarning chiqindilari – laxtaklardan, kalta paxta momiqi-lintdan va eski-tuski kiyilgan kiyimlardan olinadigan tolali yarim tayyor mahsulotlarga *to'qimachilik yarim massasi* deyiladi.

Hozirda sof paxta, zig'ir tolalari, paxta momig'i faqat yuqori sifatli qog'oz ishlab chiqarishda qo'llanadi. Sifati past qog'oz turlari olishda to'qimachilik chiqindilari ishlatiladi. Oldin eski-tuskilar tolasining xarakteriga, rangiga qarab xillanadi, dezinfeksiya qilinadi. Keyin maydalab qirqib tashlab, ulardagi iflosliklarni va bo'yog'ini qisman ketkazish uchun o'zining gorizontol o'qi atrofida aylanadigan shar shaklidagi germetik qozonlarga ishqor eritmalariga solib qaynatiladi. Eritma tarkibida soda, eriydigan shisha yoki natriy gidroksid bo'ladi. Qaynatilgan laxtak qozondan ag'darib olinadi, undagi qaynatish suyuqligining ko'p miqdori yuvib tozalanadi va yarim massaga maydalanadi, ya'ni yarim massa rollarida alohida iplarga va hatto tolalarga ajratiladi. Eski-tuski yarim massasi natriy gipoxlorit  $\text{NaClO}$  yoki kalsiy gipoxloritning  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  suvdagi eritmasi bilan oqartiriladi. Suvning ko'p qismi gidravlik presslar yordamida siqib tashlanadi, shundan keyingina ishlatilishi mumkin. Agar to'qimachilik yarim massasi uzoq vaqt saqlashga mo'ljallangan bo'lsa, u holda quritiladi. Shunday ko'rinishida boshqa korxonaga ham yuborilishi mumkin.

## 1.8. MAKULATURA VA UNI QAYTA ISHLASH

Qog'oz ishlab chiqarishda makulatura ikkilamchi xom ashyo manbai sifatida xizmat qiladi. Makulatura – eski kerak bo'lmay qolgan kitoblar, jurnallar, gazetalar, yozilgan daftarlar va shu kabilardan iboratdir. Makulaturaga qog'oz fabrikalarining chiqindilari, shuningdek, matbaa korxonalaridan keladigan qog'oz qiyqimlari, yaroqsiz qilingan nusxalar kiradi. So'nggi yillarda makulatura massasining hajmi oshib bormoqda. Shu usulda olingan qog'ozning xossalari makulaturaning turi, tarkibi va naviga bog'liqdir.

Qog'oz fabrikasiga keltirilgan makulatura gidroparchalagichlarda, ya'ni pastida aylanib turgan rotori (turbinasi) bo'lgan vannalarda maydalanadi («yozib yuboriladi»). Tayyor massa

vannadan aylanib turgan rotor atrofidagi elakning ko'zlari orqali chiqarib olinadi, og'ir (metall qo'shilmalar, qum) va yengil (masalan, plastmassa, payraxa) begona aralashmalardan tozalanadi, so'ngra rafinerlarda tuyiladi (yanchiladi).

Bosmaxona bo'yog'i tolalarni sezilarsiz parchalamasdan turib, sharsimon qozonlarda, gidroparchalagichlarda yoki basseynlarda ishqor qo'shilgan natriy silikat, fosforli tuzlar, OP-7 va OP-10 ho'llagichlari bilan 80-90°C da 1,5 soat davomida ketkaziladi. So'ngra tolali massa quyuqlashtirgich yoki vakuum-filtrlarda yuvish suyuqligidan ajratiladi, so'ngra vodorod peroksid  $H_2O_2$  yoki natriy peroksid  $Na_2O_2$  bilan oqartiriladi.

## **1.9. QOG'OZ ISHLAB CHIQRISH**

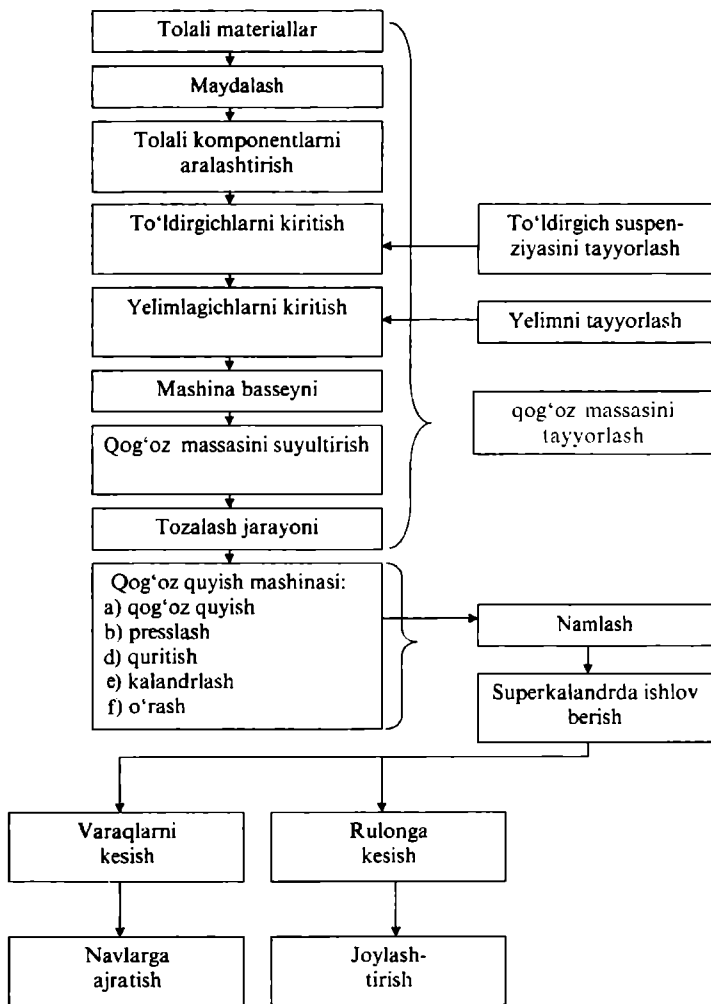
Qog'oz ishlab chiqarish jarayoni bir necha bosqichlardan iborat. Ular:

- 1) qog'oz massa tayyorlash;
- 2) qog'oz tayyorlash mashinasida qog'oz quyish;
- 3) pardoqlash-kalandrlash;
- 4) navlarga ajratish;
- 5) o'rash.

### **1.9.1. Qog'oz massasi va uning tavsifi**

Qog'oz massasi qog'ozning tolali va notola komponentlarining kuchli darajada suyultirilgan suvli suspenziyasidir. Qog'oz massasi tarkibida absolyut quruq tolalar miqdori 0,3-1,0% ni tashkil qiladi. Qog'oz massasidan qog'oz quyish mashinasida qog'oz quyiladi. Qog'oz massasi tayyorlash tolali ashyolarni maydalash va qog'oz kompozitsiyasini tuzish jarayonlaridan iborat. Qog'oz kompozitsiyasini tuzish uning tolali tarkibini belgilash, to'ldirgichlar, yelimlovchi moddalar kiritish, bo'yovchi moddalar bilan rang berish (kerak bo'lsa) va qog'oz mashinasida quyish uchun tayyorlashdan iborat. Har bir bosqichdan so'ng qog'oz massasi yuviladi.

Qog'oz massasini tayyorlash sharoitlarini, to'ldirgichlar, yelimlovchi moddalar tabiati va konsentratsiyasini o'zgartirib, qog'oz tayyorlash mashinasida quyish va pardozlash rejimlarini o'zgartirib kam sondagi yarim tayyor mahsulotlardan ko'pgina qog'oz turlarini hosil qilish mumkin.



1.4-rasm. Qog'oz ishlab chiqarish sxemasi



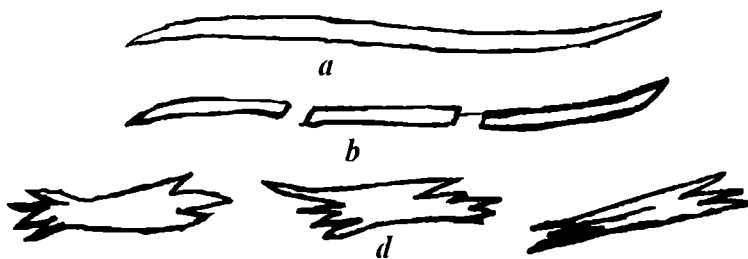
### 1.9.2. Sellyuloza massasini maydalash

Maydalash jarayoni – tolali materiallarga suvli muhitda mexanik ishlov berishdan iborat. Sellyuloza tolalari kelib chiqishiga qarab har xil uzunlik va ancha silliq yuzaga ega. Qog‘oz olish uchun esa kalta va biroz tilingan tolalar kerak.

Shuning uchun maydalash jarayonining asosiy vazifasi, *birinchidan* selluloza makromolekulalarini 1-2 mm uzunlikdagi bo‘lakchalarga maydalash, *ikkinchidan*, ularni juda mayda elementar tolachalar – fibrillar tarzida tilishdir. Natijada tolalarda qog‘oz strukturasi hosil qilish va tolalararo bog‘lar qilish uchun imkoniyatlar oshadi. Bu fibrillar ishlov berilayotgan toladan mutlaqo ajralib qolmaydi, balki go‘yo uning pitiriga aylanib qoladi.

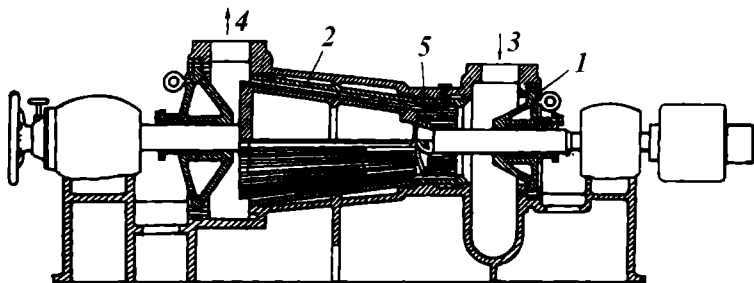
Maydalash jarayoni unumdorligi baland bo‘lgan konussimon yoki diskli tegirmonlarda va massa roligida amalga oshiriladi.

1.6-rasmda konussimon tegirmonning sxemasi keltirilgan. Yog‘och sellulozasi rotor va stator pichoqlari orasida maydalanadi. Konussimon tegirmon ichi g‘ovak konussimon cho‘yan baraban – rotor (1) va sirtiga mahkamlangan pichoqlar (6) dan hamda uni aylantirib olgan cho‘yan korpus-stator (2) dan iborat, statorning ichida ham maydalovchi pichoqlar 6 (bor).



1.5-rasm. Paxta tolasi:

a – massasi maydalangunga qadar; b – maydalangandan (kaltalashtirilgandan) keyin; d – ishlov berilgandan (fibrillangandan) keyin.



**1.6-rasm.** Konussimon tegirmon:

1 – rotor; 2 – korpus stator; 3 – , 4 – patruboklar; 5 – , 6 – pichoqlar.

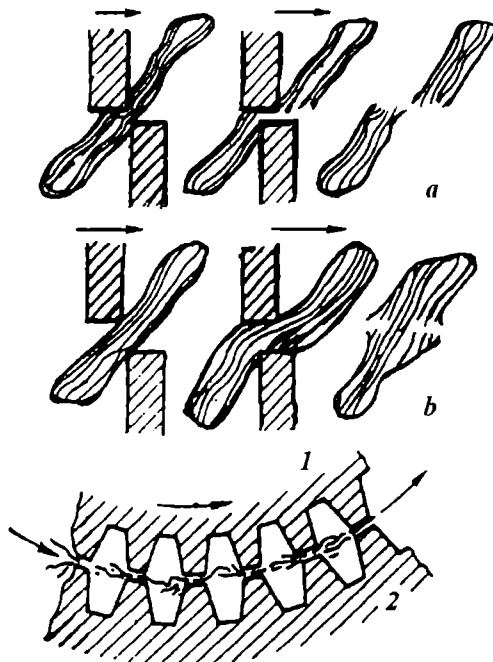
Bosim va tegirmon ichida hosil qilinadigan markazdan qochirma kuchlar ayirmasi ta'sirida suvli massa rotor va stator pichoqlari orasidan o'tadi, maydalanadi. Markazdan qochirma kuchlar korpus (2) ning keng qismida kattalashadi. Tegirmonning keng qismidagi patrubok (4) orqali chiqarib yuboriladi. Konussimon tegirmon maydalash jarayonini uzluksiz ravishda amalga oshirishga imkon beradi.

To'qimachilik yarim massasi, zig'ir va paxta tolalarni maydalash massa rollarida amalga oshiriladi, bu mexanizmlar davriy ravishda ishlaydi va ularning unumdorligi ancha past. Massa rollida paxta va zig'ir tolalar maydalash barabani pichoqlari hamda pichoqli planka orasida o'tkazilganda maydalanadi.

Maydalash ikki bosqichda o'tkaziladi: birinchisi – tolalarni kesish, kaltalashtirish; bunda maydalovchi pichoqlar bir-biriga siqilgan bo'ladi (1.7-rasm, a) va ikkinchisi ezib, tilib elementar tolachalar – fibrillalarga aylantirish; bunda maydalovchi mexanizmning pichoqlari bir-biridan ma'lum masofada turadi (1.7-rasm, b). Fibrillaga aylantirish bosqichi *fibrillash* deyiladi.

Shunday qilib, maydalash darajasi ikki xil – tola uzunligi va unga ishlov berilish darajasi fibrillash bilan tavsiflanadi.

Tolaning natijaviy uzunligiga qarab maydalash uzun tolali, o'rtacha tolali va kalta tolali bo'ladi. Ishlov berish darajasiga qarab tolalarga obdon ishlov berilgan, tolalarning ko'p qismiga ishlov



**1.7-rasm.** Massani maydalashda pichoqlarning ishlash sxemasi:  
a–yomon ishlov berilgan; b–obdon ishlov berilgan; 1–rotordagi pichoqlar;  
2–statordagi pichoqlar.

berilgan va tolalarga ishlov berilmagan maydalashga bo‘linadi. Turlicha maydalangan tolalarning uzunliklari (taxminan) quyidagilarga bo‘linadi:

- 1) uzun tolalar –  $1,6 \div 2,2$  mm
- 2) o‘rtacha tolalar –  $1,0 \div 1,5$  mm
- 3) kalta tolalar -  $\approx 1$  mm

Tolalarga obdon ishlov berib maydalashda deyarli hamma tolalar fibrillarga parchalangan yoki shilimshiq holatigacha keltirilgan bo‘ladi; tolalarning ko‘p qismiga yaxshilab ishlov berib maydalashda ularning asosiy qismi fibrillarga parchalanadi. Tolalarga kam ishlov berib maydalashda tolalar deyarli o‘zgarmaydi va fibrillar bo‘lmaydi.

Maydalash jarayoni o‘simlik tolalarga qog‘oz tayyorlash mashinasining to‘rida yupqa tolali qatlam tarzida quyilish xususiyatini beradi.

Yog‘och massasining tolalari maydalanmaydi va tozalangandan keyin navlarga ajratib qog‘oz kompozitsiyasini tuzish uchun yuboriladi. Agar qog‘oz tarkibiga tabiati har xil bo‘lgan tolali komponentlar kiritiladigan bo‘lsa, har biri alohida maydalanib keyin qog‘oz kompozitsiyasiga kiritiladi.

Maydalash jarayonining qog‘oz xossalariga ta’siri juda katta, qog‘oz strukturasi maydalash davomida yaratiladi deb aytish mumkin. Tolalarga obdon ishlov berilgan massadan pishiqligi baland bo‘lgan qog‘oz turini olish mumkin, ammo bunday qog‘ozning g‘ovakligi va shimilish xususiyati pastroq bo‘ladi.

Kaltalashtirilgan o‘simlik tolalardan shimuvchanlik xususiyati katta bo‘lgan g‘ovak qog‘oz varag‘i olish mumkin. Qog‘ozning pishiqligi tolali yarim fabrikatlarning tabiatiga, maydalash darajasiga va keyinchalik quyish hamda pardozlash jarayonlarining sharoitlariga bog‘liq.

### 1.9.3. Qog‘oz massasini tayyorlash

Yuqorida aytilganidek, maydalashdan keyin bevosita qog‘oz massasini tayyorlashiga o‘tiladi, ya’ni. qog‘oz kompozitsiyasini tuzish, to‘ldirish, yelimplash, suyultirish, tozalash. Quyiladigan qog‘oz tarkibiga qarab uning kompozitsiyasi tuziladi: maydalangan sellyuloza, yog‘och massasi, kaolin, yelim va boshqa moddalar kerakli miqdorda aralashtiriladi.

Bundan tashqari qog‘oz massasiga ozgina miqdorda polietilenimin, poliakrilamid qo‘shilsa, ular quyilish jarayonida kaolin va tola isrof bo‘lishini kamaytiradi, nam tolali qatlamdan suvni ketkazishni osonlashtiradi.

*Qog‘oz massasini to‘ldirish* – uning tarkibiga oq mineral pigmentlarni kiritishdan iborat. To‘ldirgich sifatida ikkita modda oq chinni loyi  $Al_2O_3$   $2SiO_2 \cdot 2H_2O$  dan va talk  $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O$

dan foydalaniladi. To'ldirgichlar qog'ozning silliqqligini, oqlik darajasini, noshaffofligini oshirish uchun kiritiladi. Silikatlar sinfiga qarash birikmalar noshaffoflik va kapillyarlik jihatidan bosma qog'ozining sifatini ancha oshiradi. Yozuv qog'ozlariga to'ldirgich sifatida gips  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  qo'shiladi. To'ldirgichlar qog'ozning silliqqligini, oqlik darajasini, noshaffofligini oshirish uchun kiritiladi. Bariy sulfat  $\text{BaSO}_4$ , satinit  $\text{Al}_2\text{Ca}_3\text{O}_6 + 3\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , mel  $\text{CaCO}_3$ , titan dioksid  $\text{TiO}_2$  lar mellangan oq qog'ozlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Rux oksidi  $\text{ZnO}$ , maxsus qog'oz turlari to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

To'ldirgichlar qog'oz sifatiga qattiq ta'sir ko'rsatadi. Buning quyidagi sabablari mavjud:

*Birinchidan.* qo'yilgan maqsadga erishiladi: qog'oz tekis, silliq, noshaffof, plastik, kapillyar bo'lib qoladi. *Ikkinchidan,* to'ldirgich qog'ozning mexanik mustahkamligini ozgina pasaytiradi, chunki sellyuloza tolalari orasida vodorod bog'lari hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi. To'ldirgich qog'ozning to'rli tomonida yuza tomonidagiga qaraganda kam, chunki uning bir qismi yuvish suvlari bilan qo'shib chiqib ketadi. Shuning uchun qog'ozning yuza va to'rli tomoni fizik-kimyoviy xossalari bilan farq qiladi. Qog'oz tarkibiga kiritiladigan to'ldirgich miqdori qog'ozning turi va ishlatilish sohasiga ko'ra 5-23% bo'ladi.

***Qog'oz massasini yelimlash.*** Yelimlash – tolalarning fizik-kimyoviy ishlovi bo'lib, u ikki maqsadda o'tkaziladigan jarayondir. Ma'lumki, qog'oz gidroksil guruhlar sonining ko'pligi hisobiga juda kapillyar, gidrofil ashyodir. Qog'ozning gidrofilligini pasaytirish uchun, ya'ni gidrofob xususiyatlar bag'ishlash maqsadida turli yelimlovchi moddalar bilan ishlov beriladi; ba'zan esa yelimlash tolalararo bog'lanish kuchlarni yaxshilash uchun o'tkaziladi. Qo'yilgan vazifaga ko'ra ishlatiladigan yelimlovchi birikmalarga gidrofobli yoki bog'lanuvchi nom qo'yilgan.

Agar yelimlovchi modda qog'oz massa ichiga kiritilsa bunga massa ichida yelimlash deyiladi, masalan ofset, kartografik, muqovabop, yozuvbop va boshqa qog'oz turlari massa ichida

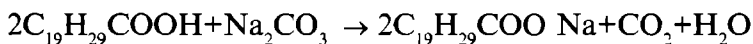
yelimlanadi. Bunda yelimlovchi moddalar qog‘oz massasiga quyishdan oldin kiritiladi.

Bunda kanifolli yelim, kraxmal, karbamidli smolalar, kremniy – organik polimerlar ishlatiladi. Massa ichida yelimlaganda, qog‘oz namga ancha chidamli bo‘lib qoladi, gidrofobligi oshadi, ammo matbaa moyli bo‘yoqlarining shimilishiga to‘sqinlik qilmaydi.

Ikkinchi usulda yelimlashda yelimlovchi moddalar tayyor qog‘oz yuzasiga o‘tkaziladi va bu *sirtidan yelimlash* deyiladi. Qog‘ozni sirtidan yelimlash ko‘pincha karboksimetilsellyulozaning suvdagi 3% li eritmasi bilan o‘tkaziladi, bunda qog‘ozning namga chidamliligi va baravariga uning sirtining pishiqligi ham oshadi.

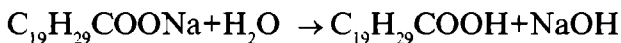
Qog‘oz massasini yelimlashning asosiy turlarini ko‘rib chiqamiz.

*Kanifolli yelim bilan yelimlash.* Qog‘ozni kanifolli yelim bilan ishlov berish massa ichida bajariladi. Kanifol o‘rmon daraxtlari smolasidan skipidar haydalgandan keyin hosil bo‘ladigan qattiq moddadir. Yelim tayyorlashda kanifol soda bilan gidrolizlanadi, bunda abiyetin kislotaning  $C_{19}H_{29}COOH$  natriy tuzlari hosil bo‘ladi:



Smolali kislotaning natriyli tuzlari (natriy rezinat) *kanifolli sovun* deyiladi. Kanifolning juda mayda zarralarining kanifolli sovun bilan stabillashtirilgan turg‘un suvli suspenziya kanifolli yelim degan nom olgan.

Kanifol yelimi qog‘oz massasiga kiritiladi, yaxshilab aralashtiriladi,  $Al_2(SO_4)_3$ , alyuminiy sulfati eritmasi qo‘shiladi, bunda natriy rezinatning gidrolizi yuz beradi:



Kanifolli yelimning chidamliligi buziladi va mayda zarrachalar koagulyatsiya qiladi. Bunda ularning o‘lchami oshadi va yelimning mayda zarralari qog‘oz tolalariga o‘tiradi. Alyuminiy sulfat ham gidroliz natijasida alyuminiy gidroksid hosil qiladi. Uning musbatli

yuzasi tolalarning sirtiga qog'ozning g'ovakligini buzmagan holda juda mayda donchalar tarzida bir tekis taqsimlanadi. Yelimlanish natijasida qog'ozning mexanik mustahkamligi biroz pasayadi, qog'ozning shimilish xususiyati ham kamayadi, lekin gidrofobligi oshadi. Eng yaxshi yelimlangan qog'oz turlari tarkibida 2-4% kanifol yelimi mavjud bo'ladi.

***Parafin bilan yelimlash.*** Parafin bu qattiq to'yingan uglevodorodlar aralashmasi bo'lib, ular polyar bo'lmagan strukturasi tufayli yuqori gidrofobligiga ega. Parafin arzon material, agar parafin bilan kanifol aralashmasi yelimlansa, bu jarayon osonlashadi. Bundan tashqari parafin va kanifol aralashmasi bilan yelimlanishning bir nechta afzalliklari bor: yelimlanishning sifati baland, defitsit bo'lgan kanifol tejimli bo'ladi, ko'pik hosil bo'lishi kamayadi, yelimlanishni tannarxi arzonlashadi.

***Bog'lovchi moddalar yordamida yelimlash.*** Bog'lovchi moddalar qog'oz massasi ichiga kiritiladi, zaruriyat bo'lsa tayyor qog'oz yuzasiga ishlov berish mumkin. Bog'lovchi yelimlash moddalar sifatida: kraxmal, hayvon yelimi, karboksimetilsellyuloza qo'llanadi. Ular bilan yelimlanish natijasida tolalar orasidagi bog'lanish kuchayadi. Qog'ozning namga chidamliligi va pishiqligi ancha oshadi, bunday qog'ozning silliqligi ham yaxshilanadi. Masalan, kraxmal kleysteri tayyorlanganda absolyut quruq tola miqdoriga nisbatan taxminan 1% kraxmal hisobida qo'shiladi. Kraxmalli yelim tola tukchalarni va juda mayda tolachalarni qog'oz sirtiga yelimlab, uni ancha pishiq, changimaydigan qiladi.

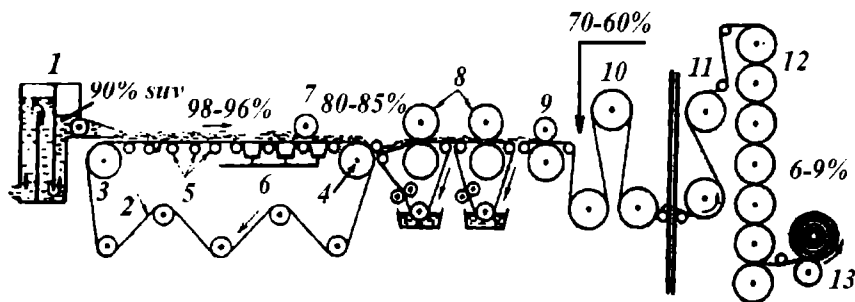
***Karbamidli yelimlash. Mochevino-formadegidli va melamino formaldegidli yelimlash.*** Bu yelimlanish turlari qog'ozning ham gidrofobli xususiyatlarini yaxshilaydi, ham tolalararo bog'lanish kuchlariga ta'sir ko'rsatadi. Suvda eriydigan karbamidli smolalar qog'oz massasiga kanifol yelimga qo'shimcha tarzida kiritiladi. Karbamidli smola zarrachalari musbat zaryadga ega va qog'oz massasiga kiritilganda, tolalar bilan kimyoviy ta'sirlanib yaxshi ushlanib qoladi. Quritish qismida polimerlanish jarayoni davom etadi va smola suvda erimaydigan ko'rinishga aylanib qoladi.

Karbamidli yelimlash juda keraklidir, chunki u qog‘ozning namga chidamliligini oshiradi, uning boshlang‘ich strukturasi saqlab qoladi va ancha pishiqroq ham qiladi.

Qog‘ozning oqlik darajasini oshirish uchun qog‘oz massasiga ko‘k va binafsha organik bo‘yovchi moddalar kiritiladi. Bundan tashqari optik oqartirgichlar, masalan, blankofor «R» suvda eritiladi va qog‘oz massasi tarkibiga kiritiladi.

### 1.10. QOG‘OZ QUYISH JARAYONI

Quyish jarayoni – qog‘oz massasini suvsizlantirish to‘rda qog‘oz matosining shakllanishidan, presslanishidan va quritishdan iborat. Qog‘oz tayyorlash mashinasining (QTM) to‘rda qog‘oz massadan quyiladi. Qog‘oz tayyorlash mashinasi qog‘oz ishlab chiqishdagi asosiy va eng murakkab mashina. Unda bir nechta texnologik jarayonlar – quyish, shakl berish, suvsizlantirish, presslash, quritish, sovutish, pardozlash va tayyor qog‘ozni rulonlarga o‘rash ishlari uzluksiz va ketma-ket amalga oshiriladi. Eng keng tarqalgan tekis to‘rli qog‘oz tayyorlash mashinasi to‘rli, presslash, quritish qismlari, kalandr va qog‘oz o‘ragich kabilardan iborat (1.8-rasm).



1.8-rasm. Qog‘oz tayyorlash mashinasining sxemasi:

- 1–bosim yashigi; 2–to‘r; 3–yo‘naltiruvchi val; 4–siquvchi yoki gauch-val;
- 5–registrli valiklar; 6–so‘rish yashiklari; 7–to‘g‘rilash vali; 8–presslar; 9–silliqlovchi press;
- 10–quritish silindrlari; 11–sovutish silindrlari; 12–mashinali kalandr;
- 13–o‘rash vali (nakat).



QTM – bu uzluksiz ishlaydigan agregat, qog‘oz va karton tayyorlashda qo‘llaniladi, uning tekis to‘rli, yumaloq to‘rli, vakuum-shakllantiruvchi, kombinatsiyalangan, quruq shakllantiruvchi, inverforli va boshqa xillari bor.

Gazeta qog‘ozini ishlab chiqaruvchi qog‘oz tayyorlash mashinasining unumdorligi 330-500 t/sutka va undan ortiq kesilgan eni 7-8 m, ish tezligi 760-800 m/min, mashinaning massasi 3500 t gacha, uzunligi 115 m gacha. Barcha elektrdvgatellarning quvvati – 30 MVt gacha.

To‘r qismi uzluksiz harakatdagi to‘rdan iborat, unga kengligi bo‘yicha suvda suyultirilgan qog‘oz massasi uzluksiz oqim bilan bir tekis tushib turadi. Yupqa tolali qatlamning nomi sekin-asta chiqib ketadi, avval to‘rli qismida to‘rning teshiklari orqali chiqib ketadi. Mashinaning press qismi bir necha ikki valikli presslardan iborat bo‘lib, bu valiklar orasidan (press movutidan) qog‘oz matosi o‘tadi. Bunda namlikning bir qismi siqib chiqariladi. Nam qog‘oz matosini shikastlanishdan saqlash uchun u mashinaning presslash va quritish qismlaridan o‘tayotganida qog‘ozning tagida tolali qatlam bilan bir xil sinxron tezlikda harakat qiluvchi taglik-movut bo‘ladi. Presslash qismida qog‘oz matosining namligi 60-70% gacha kamayadi.

Qog‘oz tayyorlash mashinaning quritish qismi ichidan bug‘ bilan qizdiriladigan aylanuvchi silindrlil qo‘sh pog‘onali quritish batareyasidan iborat. Nam qog‘oz matosi silindrlarning issiq sirtidan o‘tib 5-7% gacha namlikda quriydi.

Ba‘zan quritish qismining o‘rtasiga ichki tomondan yelimlash pressi o‘rnatiladi, u qog‘ozning sirt tomonidan, masalan, karboksimetilsellyulozaning suvdagi 3%li eritmasi bilan yelimlaydi, bu ayniqsa ofset va kartografiya qog‘ozlari uchun qo‘l keladi. Qog‘oz tayyorlash mashinasining oxirida qog‘oz sovutiladigan sovitish silindri (ba‘zida 2 ta) bo‘ladi. Quritish qismida qog‘oz tayyorlash mashinasining pardozlash qismi mashinali kalandrdan iborat bo‘lib, u uchdan-sakkiztagacha jilolangan cho‘yan vallardan tuzilgan bo‘ladi. Bu vallar o‘z og‘irligi bilan qog‘ozni zichlab, sirtini tekislaydi.

Mashinali kalandrdan o'tgan qog'oz mashinada silliqlangan qog'oz, *xira yoki yaltiratilmagan (kalandrlanmagan) qog'oz* deb ataladi. Superkalandrdan qo'shimcha o'tkazgan qog'oz (bu haqda quyida aytiladi) *yaltiratilgan, kalandrlangan yoki yaltiroq qog'oz* deb ataladi.

Qog'oz tayyorlash jarayonida, qog'oz massasi mashina to'riga tushayotgan paytda unga ilashib ketayotgan tolalar ko'pincha shunday vaziyatni oladiki, bunda ularning o'qi qog'oz tayyorlash mashinasi to'rining harakat yo'nalishiga mos keladi. Shuning uchun qog'oz varag'ining xossalari bo'ylama yo'nalishda va ko'ndalang yo'nalishda bir oz turlicha bo'ladi, xususan, qog'ozning pishiqligi bo'ylama yo'nalishida yuqoriroq bo'ladi.

Qog'ozning mashina to'riga tegib turgan tomoniga teskari bo'lgan yuqori (yuz) tomoni to'rga tegib turgan tomoniga qaraganda ancha tekisroq bo'ladi. To'rga tegib turgan tomonning notekisroq bo'lishiga to'ldirgichning kamligi xarakterlidir, bu tomondagi to'ldirgich qisman yuvish suvlari bilan birga chiqib ketadi. Demak, qog'oz anizotropdir, ya'ni uning xossalari barcha uch yo'nalishda biroz bir-biridan farq qiladi. Bularning hammasini qog'ozni bosishga tayyorlashda, ko'p rangli bosishda va muqovalash sexlarida nusxalarga ishlov berishda hisobga olish kerak.

### **1.11. QOG'OZNI PARDOZLASH, UNGA ISHLOV BERISH**

Qog'oz quyish mashinasining quritish qismida qog'ozning shakllanishi tugaydi, lekin uning sifatini oshirish uchun va ishlatilganda tashqi ko'rinishini hamda xossalarining saqlab qolinishini ta'minlab berish uchun uni pardozlash lozim.

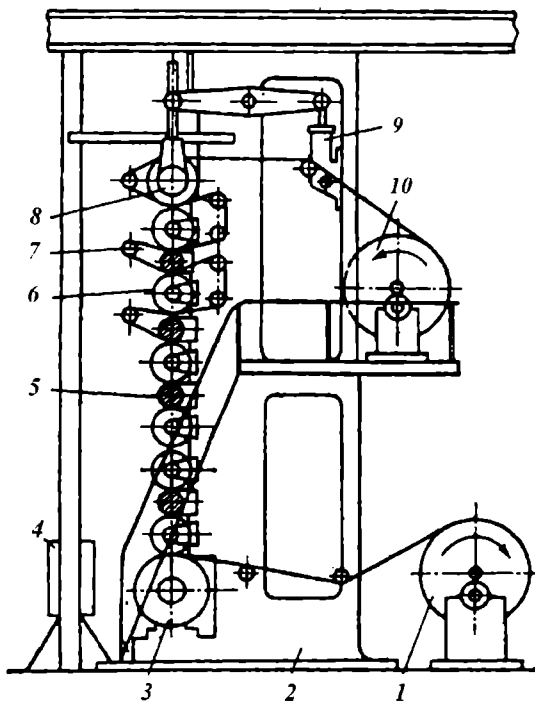
Qog'ozni pardozlash yoki unga yakuniy ishlov berish quyidagi bosqichlardan iborat: superkalandrlash, format bo'yicha kesish, navlarga ajratish, o'rash va joylashtirishdan iborat.

Hamma qog'oz turlari qog'oz tayyorlash mashinasining mashinali kalandrlarda pardozlanadi. Bunday qog'ozlarning silliqligi baland bo'lmaydi: kalandrlash natijasida qog'oz vallar orasida o'tayotganida siqiladi; tolalar yassilanadi, to'ldirgichlar orasiga kirib notekisliklarni

to'ldiradi, qog'ozning qalinligi kamayadi, uning yuzasi tekislanadi, bunday qog'ozni silliqiligi 30-90 soniya (qog'ozning silliqiligi sekunda o'lchanadi). Bunday qog'oz mashina silliqiligidagi, yaltiratilmagan, kalandrlanmagan qog'oz deb ataladi.

### 1.11.1. Qog'ozni superkalandrlash

Qog'ozga ishlov berish superkalandrlashdan boshlanadi. Bu bosqichdan maqsad – qog'ozga yaltirash va yuqori darajadagi silliqilik bag'ishlashdir.



1.9-rasm. Superkalandr:

1–kalandrlangan qog'ozning o'raladigan ruloni; 2–stanina; 3–pastki val;  
4–ko'targich; 5–metall val; 6–tiqma qog'oz val; 7–qog'ozni yo'naltiruvchi valik;  
8–yuqorigi val; 9–vallarni siqish va ko'tarish mexanizmi; 10–rulondan qog'ozni  
chiqarish mexanizmi.

Qog'oz tayyorlash mashinasidan chiqqan qog'oz qo'shimcha pardozlansa, u *superkalandrlangan, yaltiratilgan qog'oz* deb ataladi. Qog'oz superkalandrdan o'tganda (1.9-rasm) uning yuzasi ancha silliq va tekis bo'lib qoladi. Superkalandrda yaltiratish katta tezlikda va bosimda bajariladi. Bu – birinchi afzalligi, uning ikkinchi afzalligi shundaki, superkalandrda metall vallar va qog'oz o'ralgan vallarning almashinib kelishi qog'oz massasini ezilib ketishidan saqlaydi.

Biroq ho'llangan qog'ozni kalandrlash yo'li bilan uni juda ham silliq qilish, masalan, Bekke bo'yicha 250-300 soniyaga yetkazish mumkin. Biroq haddan tashqari kalandrlanganda qog'oz juda zichlanib ketadi, qattiqlashadi, ancha shaffof bo'lib qoladi, bo'yoqni yomon shimadigan bo'ladi. Shuning uchun qog'ozni kalandrlashda uning tekisligiga va qalinligining bir xilligiga uni juda zichlash yo'li bilan emas, balki maydalash va qog'oz qo'yish jarayonlarini normallashtirish yo'li bilan erishish zarur.

Qog'oz matosi pardozlangan va superkalandrlangandan keyin kesish bosqichiga uzatiladi. Qog'oz tayyorlash mashinasi to'ringning eni 7 metrga yetadi va undan ham ortadi. Shuning uchun qog'oz matosi kerakli kenglikdagi tasmalar tarzida kesiladi va karton vtulkalariga o'raladi.

Qog'oz quyidagi standart formatlarida chiqariladi: **60 x 84; 70 x 90; 70 x 108; 60 x 90; 70 x 100; 75x90; 84x108 sm.**

**Rulon qog'oz – 60, 70, 75, 84, 90, 108, 120 sm.** Chegara chetga chiqishlar o'lchamlar bo'yicha  $\pm 2$  mm dan oshmasligi kerak.

**Qog'ozni navlarga ajratish.** Qog'ozni varaq tarzida qirqqandan keyin nuqsonli varaqlarni aniqlash va bartaraf qilish uchun navlarga ajratiladi. Chetlari yirtilgan va ezilgan, ikki tomonining tuslari keskin farq qiladigan, yelimi chiqib qolgan, moy, iflosliklar tekkan varaqlar ajratilgandan keyin qog'oz toylarga o'raladi.

**Qog'ozni taxlash va o'rash.** Atmosfera sharoitlari ta'siridan saqlash uchun qog'ozni bir necha qavat qalin yelimplangan o'rov qog'ozini bilan o'raladi.

Varaq qog'ozni kip tarzida o'rash uchun bog'lam qilib taxlanadi va ular bir qavat o'rov qog'ozini bilan o'raladi. Bog'lamdagi varaq

soni 50 ga karrali bo'lishi kerak. Bog'larning massasi ko'pi bilan 20 kg. Bog'lamlardan massasi 140 kg dan oshmaydigan toylar hosil qilinadi. Toylar kamida to'rt qavat o'rov qog'ozi bilan yoki kamida sulfatli sellulozadan tayyorlangan uch qavat qog'oz bilan o'raladi. Quruq taxtalardan qilingan ikkita yog'och shchit orasiga taxlangan toylar hamma ko'ndalang plankalardan o'tkazib, po'lat tasma bilan tortib qo'yiladi.

Rulon qog'oz bir necha qavat o'rov qog'oziga o'raladi. O'rov qog'ozlarining hamma qavatlarini tashqi tomoniga bukib qo'yiladi. O'rov qog'ozining tagidan har qaysi tashqi tomonida uch-to'rttadan o'rov qog'oz doirasi, bukilgan uchlariga esa o'rov qog'ozining birkikki doirasi yelimplab qo'yiladi. 1-raqamli bosma qog'oz, kartografiya, oqartirilgan qog'ozlarni o'rashda ikki qavat o'rov qog'ozidan keyin qo'shimcha ravishda bir qavat suv o'tkazmaydigan parafinlangan qog'oz qo'yiladi.

Qog'oz o'rovlaridagi belgida quyidagi ma'lumotnomalar bo'ladi:

1) qog'oz oluvchining nomi va manzili;

2) qog'oz tayyorlovchi korxonaning kiradigan vazirlik (idora)ning nomi;

3) tayyorlovchi korxonaning nomi va manzili hamda uning tovar belgisi;

4) standartning nomi va belgisi, markasi, 1m<sup>2</sup> qog'ozning massasi yoki qalinligi, uning navi;

5) qog'ozning kvadrat metr hisobidagi miqdori;

6) rulonning eni yoki qog'oz varaqlarining o'lchami;

7) brutto va netto massasi;

8) ishlab chiqarilgan vaqti (sanasi).

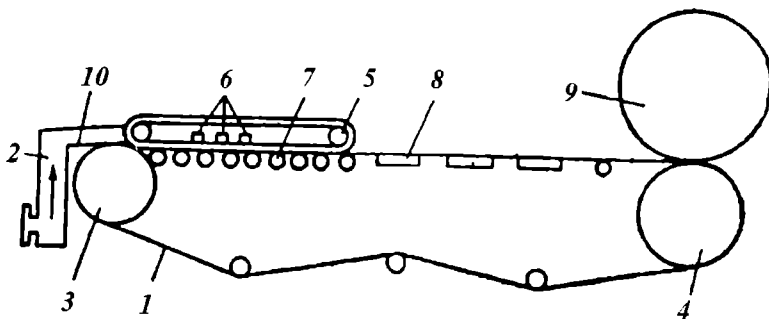
Qog'ozni to'g'ridan-to'g'ri temir yo'l orqali vagonlarda jo'natilganda oluvchining nomi va manzilini ko'rsatmasa ham bo'ladi.

## 1.12. KARTON. KARTON ISHLAB CHIQRISH

Karton (frantsuzcha “sarton” – qog‘oz) – sirtqi qatlamning zichligi MDH mamlakatlarda qabul qilingan sinflanish bo‘yicha  $250 \text{ g/m}^2$  dan ortiq bo‘lgan qattiq list yoki tasmasimon material. Karton olinishda dag‘al tolali materiallar – qo‘ng‘ir yog‘och massa, yarim sellyulozalar, sulfatli sellyuloza va makulaturalar ishlatiladi.

Vazifasiga va fizik-mexanik xossalariga qarab, kartonning idish yasash, matbaachilik, poyabzal ishlab chiqarishda, to‘qimachilik va boshqa sohalarda ishlatiladigan elektroizolyatsion, qistirmalar tayyorlanadigan xillari bo‘ladi. Karton ishlab chiqarish ham qog‘oz ishlab chiqarishga o‘xshaydi. Biroq kartonning massasi og‘irroq bo‘ladi va karton ko‘p qatlamli, qog‘oz esa odatda bir qatlamli bo‘ladi. Karton ishlab chiqarishda tolali yarim tayyor mahsulotlar oldin qog‘oz olishda qanday jihozlarda maydalangan bo‘lsa, o‘sha jihozlarda: konussimon tegirmonlarda, rollar, rafinerlar va hokazolarda maydalanadi. Arzon karton turlari makulaturadan olinadi. Makulaturaning sifati va tozalash darajasiga ko‘ra karton oq, kulrang yoki jigarrang bo‘lib chiqadi.

Ko‘p qatlamli kartonlarning ichki qatlami makulaturadan tayyorlanadi. To‘ldirgichlar esa kartonning tashqi qatlamlariga



1.10-rasm. Yassi-to‘rli karton tayyorlash mashinasining tuzilish sxemasi:

- 1-to‘r; 2-osiltirib qo‘yilgan yashik; 3-grudnoy val; 4-gauch-pressning pastki vali;
- 5-dekelli kareta; 6-bosim lineykalari; 7-registr valiklari; 8-so‘rib oluvchi yashiklar;
- 9-shakl beruvchi silindr; 10-rezina fartuk.

kiritiladi, uni oqlik darajasi va silliqiligini oshirish uchun. To'ldirgichlar sifatida bo'r, blanfiks, kaolin, mikrotalk va titan dioksidi qo'llanilishi mumkin.

Suvga chidamliligini va mustahkamligini oshirish uchun o'rovbop karton turlariga yelimlagichlar kiritiladi, masalan sintetik smolalar.

Kartoning oddiy qog'oz tayyorlash mashinasida olish mumkin. Hosil bo'lgan elementar qatlamlar yoki nam holatda zichlanadi, presslanadi yoki quritilgandan keyin yelim bilan yopishtiriladi.

Quyish sharoitlariga ko'ra, tanlangan mashinaning turiga qarab bitta xomashyodan mustahkamligi har xil bo'lgan karton olish mumkin.

Oddiy, bir qatlamli kartonni yassi-to'rli mashinasida olish mumkin.

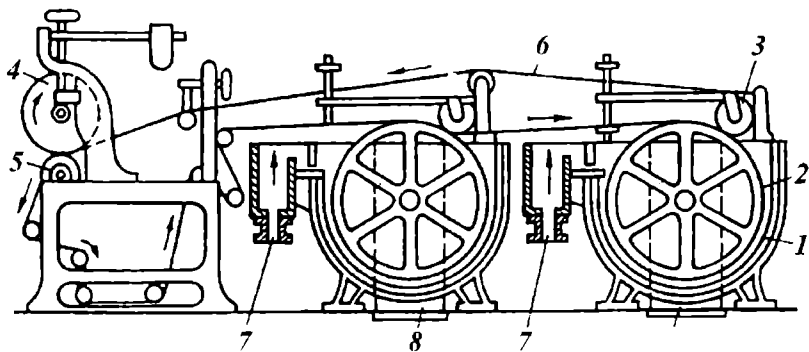
Karton to'rtta tipdagi karton tayyorlash mashinalarida quyiladi:

- yassi-to'rli;
- ikki silindrli papka mashinasi;
- ko'p silindrli;
- ko'p to'rli «Invertarli» mashinasi.

Dastlab yassi-to'rli karton tayyorlash mashinasini ko'rib chiqamiz. Suyultirilgan massa tushirish yashigidan harakatlanib turgan to'rga tushadi.

Yashikdan to'rga o'tiladigan joy qo'zg'almas rezina fartuk bilan tig'izlab qo'yiladi. Registr valiklari zonasida massadagi suv oqib tushib, massa suvsizlanadi va kartoning elementar qatlamini hosil qiladi. So'ruvchi yashiklar zonasidagi suvsizlanish vakuum ta'sirida sodir bo'ladi. Elementar qatlam qoliplovchi silindrga o'raladi va silindrning bosish natijasida qo'shimcha suvsizlanadi. Ko'p qatlamli kartoning nam listlari avtomatik yoki qo'lda kesilgandan keyin olinadi.

**Ikki silindrli papka mashinasi.** Suyultirilgan massa tushirish yashiklari (7) orqali vanna (1) bilan to'rli silindr (2) orasidagi zazorga o'tadi. Filtratsiya yo'li bilan silindr to'rida elementar qatlam hosil bo'ladi, suv esa silindr cho'ntaklari (8) orqali takror foydalanishga ketadi. Elementar qatlamdagi namning bir qismi chiqarib olish valigi (3) ning bosimi ta'sirida chiqib ketadi, bunda qatlam movut (6)ga



1.11-rasm. Ikki silindrli papka mashinasining tuzilish sxemasi.

o'tadi va ikkinchi chiqarib olish valigining ostiga tashlanadi, bu yerda unga boshqa elementar qatlam qo'shiladi. Birlashtirilgan qatlamlar movut yordamida yuritkich vali (5) bo'lgan qoliplovchi silindr (4) ga uzatiladi. Qoliplovchi silindrga presslangan elementar qatlamlar kesilganidan keyin nam karton varaqlari tarzida olinadi.

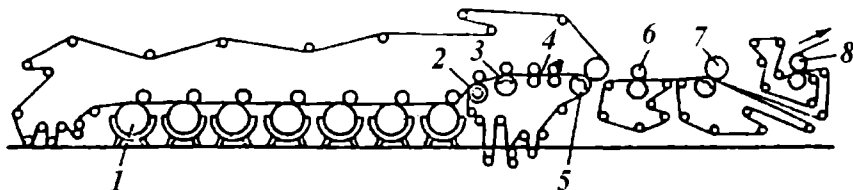
Ko'rib o'tilgan har ikki tipdagi mashina qoliplash jarayonining uzluksiz borishini, elementar qatlamlarning zich birlashishini (qoliplovchi silindrda ko'p martalab presslash tufayli) ta'minlaydi va karton matosining bo'ylama cho'zilishi bu mashinalarda bo'lmaydi.

Kartoning yassi-to'rli yoki ikki silindrli papka mashinasidan olingan nam varaqning 65-70% nam bo'ladi. Uni gidravlik presslarda 45-50% quruqlikkacha suvsizlantiriladi, so'ngra quritish kameralarida 95%ga yaqin quruqlikkacha quritiladi. Quritilgan karton ikki valli kalandrda kalandrlanadi.

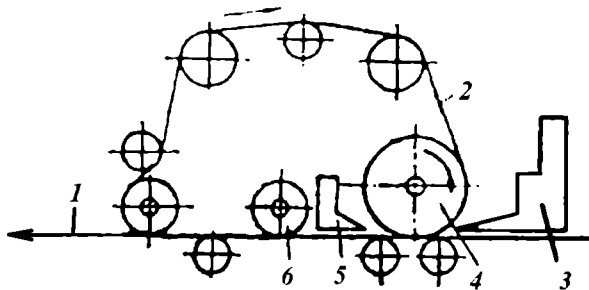
Ko'p silindrli doiraviy to'rli karton tayyorlash mashinasi (1.12-rasm) ko'p qatlamli karton lentalari qoliplaydi, keyin bu lenta mashinaning presslash, so'ngra quritish qismlariga o'tadi.

**Ko'p to'rli «Inverform» karton tayyorlash mashinasi** to'rli, presslash va quritish qismlaridan iborat. Bu mashinaning o'ziga xos xususiyatlaridan biri shundaki, unda bitta pastki yassi to'r (1) da qo'shimcha ravishda ketma-ket to'rt-beshta sektsiya joylashtirilgan





**1.12-rasm.** Yetti silindrlı karton tayyorlash mashinasining tuzilish sxemasi: 1-to'ri silindrlar; 2-dastlabki ekstraktor pressi; 3-so'rib oluvchi val; 4-yuk presslari; 5-so'rib oluvchi gauch-val; 6-birinci press; 7-ikkinchi asosiy so'rib oluvchi press; 8- uchinchi teskari press.



**1.13-rasm.** Qo'shimcha shakl beruvchi «Inverform» qurilmasi.

(1.13-rasm), ularning har birida tushirish yashigi (3), yuqorigi to'ri (2) va tolali qatlamlar hosil qilish va ularni o'zaro birlashtirish (qatlamlash) uchun qoliplovchi to'ri val (4) bo'ladi: unda vakuum-shiber (5) va so'rib oluvchi val (6) bor. Shunday qilib, 1m<sup>2</sup>ning massasi 800 g gacha bo'lgan ko'p qatlamli karton olinadi. Mashinaning quritish qismida oqartirish qurilmasi o'rnatiladi, unda oqartirilgan xrom-erzats kartonini tayyorlash mumkin bo'ladi.

Karton matosini quyish sharoitlariga ko'ra varaqli va rulonli kartonga ajratish kerak. Bir qatlamli karton muqovalash jildlarini tayyorlash uchun matlubot idishlari va quti, bog'lam va o'rovlarining boshqa turlari uchun qo'llaniladi.

Qutibop karton – quritish vaqtida bir-biriga puxta yopishib ketgan bir necha elementar tolali qatlamlardan iborat bo‘ladi. Qutibop karton oziq-ovqat mahsulotlari va sanoat mollarini avtomatik tarzda qadoqlash va o‘rash ishlarida qo‘llaniladi.

Muqovalash jarayonlarida ishlatiladigan muqovabop karton turlari to‘g‘risida asosiy ma‘lumotlar 3-bobda keltirilgan.

### **1.13. QOG‘OZNING TASHQI KO‘RINISHINI YAXSHILASH**

#### **1.13.1. Oqartirilgan yoki bo‘rlangan qog‘ozni ishlab chiqish**

So‘nggi yillarda qog‘ozning tashqi yuzasi, pardozlangan qog‘oz turlariga qiziqish ortib bormoqda. Qog‘oz yuzasini yaxshilash usullarining ayrim turlari oldindan ma‘lum bo‘lgan bo‘lsa, boshqalari esa yaqinda ma‘lum bo‘ldi. Shunday usullarga yuzadan bo‘yash, lak qatlami bilan qoplash, pigment qatlamini surkash yoki bo‘rlash, metallash va boshqalar kiradi. Endi oqartirilgan yoki bo‘rlangan qog‘ozlarni olish haqida ma‘lumot berib o‘tamiz.

#### **Bo‘rlangan qog‘oz strukturasi**

Oqartirilgan yoki bo‘rlangan qog‘oz sirtiga asosan oq pigmentlardan va parda hosil qiluvchilardan tayyorlangan qatlam qoplangan qog‘oz-asosidan iborat. Qoplama suspenziya qog‘oz-asosga yo qog‘oz bo‘yash mashinalarida yoki qog‘oz tayyorlash mashinalarida surkaladi. Qog‘oz-asosga qoplama suspenziya surkalgandan, quritilgandan va kalandrlangandan keyin oqlik, silliqlik va kapillyarlik darajasi yuqori bo‘lgan oqartirilgan qog‘oz olinadi. Bu qog‘oz silliqlangan qog‘oz deb ham ataladi. Pigment qoplamani surkash jarayoni *bo‘rlash* ham deyiladi.

Qoplama qatlam qog‘oz-asosning bir tomoniga (bir tomoni oqartirilgan qog‘oz) yoki ketma-ket ikkala tomoniga (ikkala tomoni oqartirilgan qog‘oz) surkalgan bo‘lishi mumkin. Bir qatlamli oqartirishda qog‘oz-asosning sirtiga, quruq parda massasiga hisoblaganda, 1 m<sup>2</sup> massasi taxminan 20 g keladigan qatlam surkaladi,

ikki qatlamli oqartirishda esa qog‘oz-asosning har qaysi tomoniga 15 g dan ketma-ket ikki qatlam surkaladi. Tabiiyki, ikki qatlamli oqartirishda yaxshi sifatli qog‘oz olinadi. 1m<sup>2</sup> massasi 55-60 g keladigan yupqa, yuqori navli, ikki tomoni oqartirilgan kitob-jurnal qog‘ozlari bor, bunday qog‘ozning har qaysi tomonida 5-7 g keladigan yengil oqartirilgan qatlam bo‘ladi.

Oqartirilgan qog‘oz badiiy nashrlarni: rangli reproduksiyalar, albomlar, rasmi (bezatilgan) jurnallar va hokozolarni bosishda ishlatiladi.

Bo‘rlash uchun ishlatiladigan suspenziya tarkibiga albatta bo‘ladigan komponentlar sifatida oq pigmentlar, parda hosil qilgichlar, quyuqlashtirgichlar bog‘lovchi qovushqoqligini oshiradigan moddalar, optik oqartirgichlar, ko‘pik so‘ndirgichlar, kaolin dispergatorlari kiradi. Oq pigmentlar sifatida kaolin, kalsiy karbonat, blanfiks, titan dioksid va boshqa birikmalar ishlatilishi mumkin.

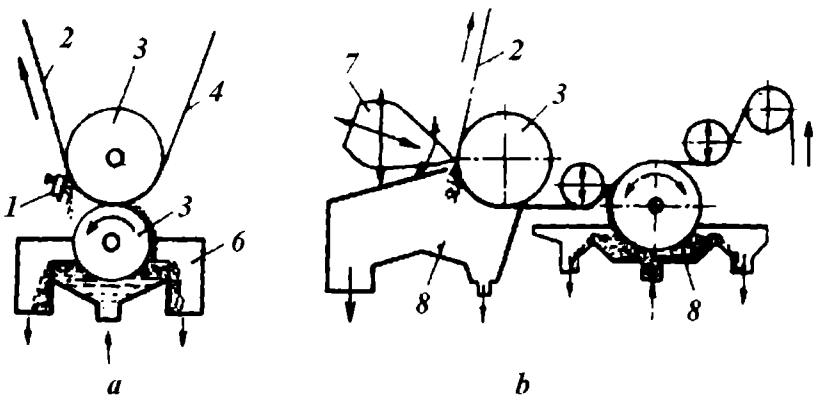
Parda hosil qilgichlar vazifasini sintetik latekslar bajaradi, quyuqlashtirgichlar vazifasini kazein, karboksimetilsellyuloza yoki kraxmal bajarishi mumkin.

Bo‘rlash suspenziyaning miqdoriga qarab yengil bo‘rlangan yoki silliqlangan qog‘oz va bo‘rlangan qog‘ozni ajratish lozim. Yengil bo‘rlangan qog‘ozlar chet elda “LWC” rusumda belgilanadi va quruq parda massasiga hisoblanganda 1 m<sup>2</sup> massasi taxminan 5-15 g gacha keladigan qatlam surkaladi. Bo‘rlangan qog‘ozning har tomonini 1 m<sup>2</sup> massasiga 30 g gacha qatlam surkaladi. Bo‘rlash suspenziya surkalgandan keyin qog‘oz superkalandrdan va maxsus quritish moslamadan o‘tkaziladi.

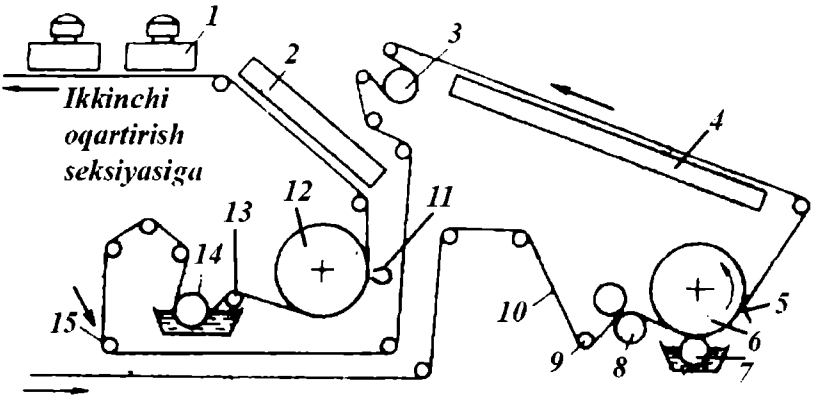
Qoplangan pigment qatlamini surkash yoki bo‘rlash jarayonini qog‘ozni pardozlash deb tushunsa ham bo‘ladi, lekin buni ko‘proq maxsus qog‘oz turlarini olish deb hisoblash lozim.

### **1.13.2. Bo‘rlangan qog‘oz tayyorlash texnologiyasi**

**Qog‘oz bo‘yash mashinalarida oqartirish.** Qog‘oz bo‘yash mashinalarida oqartirilgan qog‘oz ishlab chiqarish jarayonida qoplama suspenziya valiklar (yoki boshqa moslamalar) bilan

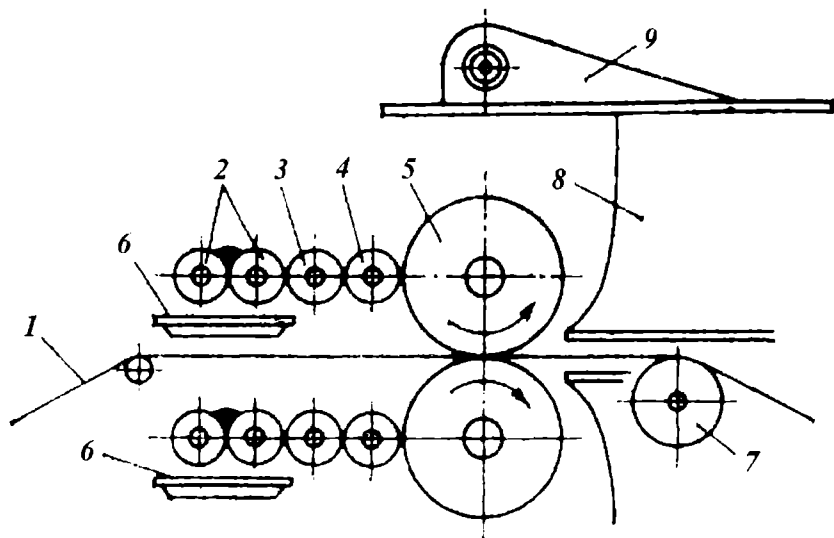


**1.14-rasm.** Qog'oz-asosga oqartiradigan suspenziya (qoplama qatlam)ni egiluvchan tig'-shaber (a) va havo «cho'tkasi» (b) vositasida tushirish:  
 1–egiluvchan tig'; 2–oqartirilgan qog'oz; 3–markaziy val; 4–qog'oz-asos; 5–bo'yash (surkash) vali; 6–bo'yash rezervuari; 7–havo «cho'tkasi»; 8–yig'gich.



**1.15-rasm.** Ikki tomoni oqartirilgan qog'oz ishlab chiqarish mashinasining birinchi seksiyasi:

- 1–issiq havo to'lgan sakkizta kaloriferdan iborat asosiy quritish tunneli;
- 2, 4–IK-quritish qurilmasi; 3–sovitish silindri; 5–egiluvchan tig'; 6–birinchi ish silindri; 7–bo'yash valigi; 8–shig'ovlaydigan to'g'rilash qurilmasi; 9–yo'naltiruvchi rolik; 10–qog'oz asos; 11–havo «cho'tkasi»; 12–ikkinchi ish silindri; 13–dozalovchi sterjen; 14–bo'yash vannasi; 15–yo'naltiruvchi valik.



**1.16-rasm.** Qog'oz tayyorlash mashinasidagi oqartirish qurilmasi:

- 1–qog'oz-asos; 2–bo'yash valiklari; 3–ezish valiklari; 4–taqsimlash valiklari;  
 5–bosish valiklari; 6–yig'uvchi novlar; 7–to'g'rilovchi silindr; 8–quritish qurilmasi;  
 9– quritish qurilmasining havo puflash qurilmasi.

surkaladi va qog'oz-asosning sirtida egiluvchan tig' (1.14-rasm, a) bilan yoki ikki qatlamli oqartirishda avval egiluvchan tig', so'ngra havo «cho'tkasi» bilan (1.14-rasm, b) surkaladi; qog'oz-asosga surkalgan qoplama infraqizil nur bilan yoritilib, qizdirilgan havo haydab quritiladi (1.15-rasm); uzil-kesil quritish uchun quritish silindrlaridan foydalanish mumkin.

Oqartirilgan qog'ozning sifati ko'p jihatdan qog'oz-asosning sifatiga bog'liq. Masalan, yaxshi sifatli oqartirilgan qog'ozni bir jinsli mayda g'ovakli strukturaga ega bo'lgan, masalan, 70% oqartirilgan sellyulozadan va 30% oqartirilgan yog'och massadan iborat karamidli smolalar bilan yelimgan qog'oz-asosdan foydalanib olish mumkin.

**Qog'oz tayyorlash mashinalarida oqartirish.** Oqartirish qurilmalari bilan jihozlangan qog'oz tayyorlash mashinalarida

yupqa, ikki tomoni oqartirilgan qog‘oz ishlab chiqariladi. Oqartirish uchun ishlatiladigan suspenziya kartoshka kraxmalining bariy peroksid bilan oksidlangan kaolin, sintetik lateks SKS-65GP, karboksimetilsellyuloza va boshqa komponentlar asosida tayyorlanadi.

Oqartirish qurilmasi bitta agregatga birlashtirilgan uchta qismdan iborat:

1) qog‘oz-asos ishlab chiqaradigan qog‘oz tayyorlash mashinasi, u odatdagi konstruksiyada bo‘ladi va mashinali kalandr bilan tugaydi;

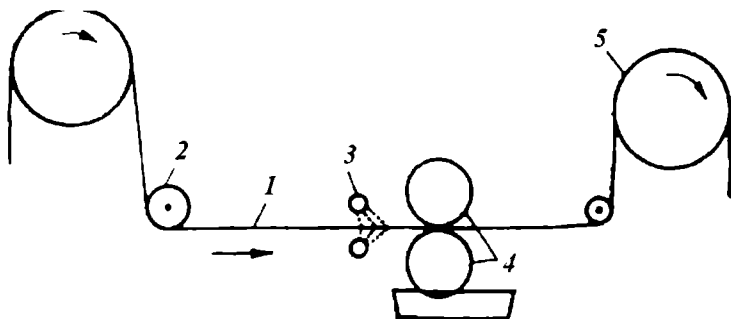
2) surkash qurilmasi va quritish qismidan iborat bo‘lgan oqartirish mashinasi (1.16-rasm); quritish qismida 18-22 ta quritish silindrlari bo‘lib, oqartirilgan qog‘oz ularda 7% namlikkacha quritiladi;

3) oqartirilgan qog‘ozni yaltiratadigan superkalandr.

1m<sup>2</sup>ning massasi 70–80g keladigan yupqa oqartirilgan qog‘oz jurnallar bosishda ishlatiladi.

#### 1.14. SIRTDAN YELIMLANGAN YOKI BO‘YALGAN QOG‘OZ

Qog‘ozni yuzadan bo‘yash yuzadan yelimlash jarayoni bilan bir vaqtda o‘tkazilishi mumkin. Ko‘pgina yuzadan bo‘yash jarayoni bir tomoni rangli bo‘lgan qog‘oz olishda qo‘llaniladi va yelimlash pressida amalga oshirilishi mumkin.



1.17-rasm. Yelimlash pressi:

1–qog‘oz; 2–tortish valiklari; 3–purkagichlar (elim yoki bo‘yoqlar eritmasi uchun); 4–siqish valiklari; 5–quritish kalandri.

Ayrim qog'oz turlari (elimlash pressida) yuzasining bir tomoniga, kerak bo'lsa ikki tomoniga bo'yoq eritmasi purkaladi. Shu qurilmani yuzadan yelimlash uchun ham ishlatish mumkin. Bu jarayon qog'ozning yulinishga chidamliligini va mustahkamligini oshiradi.

Qog'ozning sirtidan yoki yuzasidan yelimlash ko'pincha karboksimetilsellyulozaning suvdagi 3% li eritmasi bilan bajariladi, bunda qog'ozning namga chidamliligi ortib qolmasdan, balki uning sirtining pishiqligini ham oshiradi.

Qog'ozning ofset, kartografik, fototip, muqovabop, yozuvbop, chizma-rasmbop va ba'zi boshqa turlari ba'zan sirtidan turli yelimlovchi moddalar bilan yelimlanadi.

### **1.15. QOG'OZNING TUZILISHI VA XOSSALARI**

Qog'oz, har qanday fizik jism singari fizik xususiyatlar majmui bilan tavsiflanadi. Ularga tarkib ko'rsatkichlari, molekulyar-fizik, mexanik, optik va boshqa xususiyatlar taalluqli. Bularning barchasi qog'ozning turli ta'sirlarga bo'lgan reaksiyasini aniqlaydi. Shuning uchun qog'ozning tuzilishi va xususiyatlarini bilish uning texnologik xususiyatlaridan ratsional foydalanish imkonini beradi. Bu esa matbaa mahsulotlari ishlab chiqarishdagi qog'ozning tabiat xossalari bevosita aniqlaydi.

Bosish jarayonida bunday xossa qog'oz yuzasining qolip bilan kontaktga kelishi, bo'yoqning qabul qilinishi va mustahkamlanishidir. Bu narsa qog'oz yuzasining relyefiga, uning namlanish va shimib olish xususiyatiga, mustahkamlik va deformatsion xossalriga bog'liq. Ana shu xususiyatlar tufayli u bosim ostida silliqlanadi va mexanik ta'sirlarga chidam beradi.

Qog'ozning ba'zi fizik xususiyatlari mahsulot sifatiga bevosita ta'sir o'tkazadi, ya'ni bir vaqtning o'zida iste'molchilik xususiyatlarini ham aks ettiradi: optik va mexanik xususiyat, yorug'likka chidamlilik va boshqalar shular jumlasidandir. Umumiy holda qog'ozning iste'molchilik xususiyatlari matbaa mahsulotlarining sifati va tashqi

ko‘rinishini ta‘minlaydi, shuningdek, matbaa mahsulotlaridan foydalanish jarayonida qog‘ozning tabiatini belgilaydi.

Qog‘ozning fizik, texnologik va iste‘molchilik xususiyatlari o‘zaro bog‘liqdir. Masalan, g‘ovaklik qog‘ozning shimish xossalariga shunday ta‘sir ko‘rsatishi mumkinki, natijada rangni qayd etish ham buziladi.

**Qog‘ozning tuzilishi.** Qog‘ozning tuzilishi deyilganda uning tarkibi, komponentlarining yuza va varaqning qalinligi bo‘ylab taqsimlanganligi va yo‘nalganligi, ular orasidagi bog‘lar tavsifi tushuniladi. Shartli ravishda mikrotuzilish va makrotuzilish farqlanadi. Mikrotuzilishga qog‘oz komponentlarining tuzilishi, ularning tartiblanishi hamda ular orasidagi bog‘lanishlar va kontaktlar xususiyati, varaqning qalinligi bo‘yicha taqsimlanishi kiradi. Makrotuzilish qog‘oz komponentlarining varaqning yuzasi bo‘yicha taqsimlanishini ifodalaydi.

Fizik jism sifatidagi qog‘ozning tuzilishi haqidagi ma‘lumotni qalinlik, kvadrat metrining vazni, zichlik va g‘ovaklik kabi xususiyatlar beradi.

Qalinlik, har qanday varaqli materialning asosiy tavsifi sifatida, uning ko‘pgina xususiyatlariga ta‘sir o‘tkazadi. Bir xil sharoitlarda qalinlikning ortishi bilan uning mustahkamligi va siqilish deformatsiyasi ham ortadi, shaffofligi kamayadi va boshqa xususiyatlari o‘zgaradi.

Matbaada qalinligi 0,03 dan 0,25 mm gacha bo‘lgan qog‘ozlar ishlatiladi. Qalinligi 3 mm gacha bo‘lgan qalinroq material karton deb ataladi. Bosmaga mo‘ljallangan asosiy qog‘ozlar 0,07-0,1 mm qalinlikka ega bo‘ladi.

Kvadrat metrining massasi qalinlikning bilvosita tavsifidir. Qalinlik qalinlik o‘lchagichda o‘lchanadi. Qog‘oz yuzasining notekisligi va qalinligining bir jinsli emasligi sababli shartli qiymatlar olinadi. Qalinlikning o‘rtacha olingan qiymati qog‘oz zichligi o‘zgarmas bo‘lgan holatda  $1\text{m}^2$  vazniga proporsional bo‘ladi.

Qog‘ozning massasi yoki  $1\text{m}^2$  qog‘ozning grammlar hisobidagi vazni asosiy ko‘rsatkichlardan biridir.



Matbaada 1m<sup>2</sup> ning vazni 20 dan 200 g gacha bo'lgan qog'ozlar va 400 g gacha bo'lgan kartonlar ishlatiladi.

Zichlik d qog'oz varag'i og'irligining uning hajmiga nisbati sifatida aniqlanadi:

$$d = \frac{m}{v} \text{ g/sm}^3$$

Qog'ozning zichligi (g/sm<sup>3</sup>) juda muhim ko'rsatkich bo'lib, ma'lum darajada qog'oz varag'ining tuzilishini, uning umumiy g'ovakligini, binobarin, shimuvchanlik xususiyatini tavsiflaydi. Qog'ozning zichligi qancha katta bo'lsa, uning g'ovakligi shuncha kam bo'ladi.

Yuqori g'ovaklik suyuqliklarni shimdirishni (shu jumladan bo'yoqni) yengillashtiradi. Shuning uchun zichlik g'ovaklik bilan bog'liq bo'lgan shimdirish xususiyatini tavsiflashi mumkin.

Qabul qilingan g'ovaklik hisobi faqatgina qog'ozda to'ldiruvchilar bo'lmagan holatda o'rinli. To'ldiruvchilarning mavjudligi kullilik bo'yicha, ya'ni qog'ozni yondirganda hosil bo'ladigan kulning miqdori bo'yicha aniqlanadi.

Totali materiallar va yelimlagichlar organik moddalardan tashkil topgan. Shuning uchun ular deyarli to'liq yonib ketadi. To'ldiruvchilar esa, noorganik modda sifatida, yonmaydi va kul hosil qiladi. Kulning miqdori esa qog'ozda to'ldiruvchilar mavjudligidan dalolat beradi. To'ldiruvchilarning miqdoriga bog'liq holda kam kulli (kullilik 6% gacha), o'rtacha kulli (6 dan 18% gacha), ko'p kulli (18-23%) va yuqori kulli (23% dan yuqori) qog'ozlar farqlanadi.

Ba'zi to'ldiruvchilar qizdirganda parchalanib ketadi: kaolin kristallizatsion suvni ajratadi, bo'r CaO ga aylanib kimyoviy parchalanadi. Shuning uchun to'ldiruvchining miqdori aniqlanayotganda qizdirishda vaznning yo'qolishiga to'g'rilashlar kiritish kerak.

### **1.15.1. Qog‘ozning tuzilishi va xususiyatlarining bir tekisli emasligi**

Qog‘ozning tuzilish asosini tolali tanachalardan tuzilgan karkas tashkil etadi. Ularning qayishqoqligi va plastikligi ular orasidagi zich kontaktlar, xususan, sellyulozaning kimyoviy tuzilishi – asosan vodorod bog‘lar bilan bog‘langanligi hisobiga ta‘minlanadi.

Sellyulozada ham, yog‘och massasida ham nisbatan tolali tanachalar bilan bir qatorda kalta tolachalar va changsimon zarrachalar ham mavjud bo‘ladi. Ularning vazifasi shundan iboratki, ular tolalar orasida taqsimlanadi va mexanik hamda molekulyar kuchlar hisobiga ushlanib turadi. Shuning hisobiga og‘irlik maydon bo‘yicha bir tekisroq taqsimlanadi.

Qog‘oz tuzilishining shakllanish sharoiti va tolalar uzunligining (0,75-1,0 mm) qog‘oz qalinligidan (taxminan 0,1 mm) yuqori bo‘lishi qog‘ozning qatlamli tuzilishini aniqlaydi, ya‘ni tolalar uning yuzasi bo‘ylab yo‘naladi. Shuning uchun varaqning yuzasiga perpendikulyar bo‘lgan yo‘nalishda qog‘oz ko‘ndalangiga nisbatan boshqacharoq tuzilishga ega bo‘ladi.

Qog‘oz tuzilishining bir jinsli emasligi uning «yuza» va «to‘r» tomonlarida ham bilinadi.

Qog‘oz varag‘ining tuzilishi va ba‘zi xususiyatlari qog‘oz tayyorlash mashinasining to‘ri harakatlanishi bo‘ylab tolalarning tortilishi va tartiblanishi natijasida turli yo‘nalishlarda farqlanadi.

Varaqning soddalashtirilgan tuzilish sxemasiga muvofiq tolalar tartiblanishining qog‘ozning turli xossalari, avvalambor, mexanik xossalari ta‘sirini ko‘rsatadi.

Mashina to‘ri yo‘nalishi bo‘yicha qog‘oz ko‘ndalang yo‘nalishga nisbatan uzilishga chidamliligi yuqori bo‘ladi. Bu shu bilan bog‘liqlik, qog‘ozni mashina yo‘nalishi bo‘ylab tortayotgan kuchlar perpendikulyar, ko‘ndalang yo‘nalishdagiga nisbatan ko‘p miqdordagi bog‘lar to‘sqinlik qiladi.

Qog‘ozning ikki yo‘nalishdagi xossalari har xilligi anizotropiya deb ataladi, qanchalik bu ko‘rsatkich birga yaqinlashsa, shunchalik qog‘oz xususiyatlari izotrop tabiatiga yaqinlashadi.

Tolalar yoʻnalishlar boʻyicha tartiblanishi qattiqlikni ham oʻzgartiradi. Koʻndalang yoʻnalishda qogʻozning qattiqligi kamroq boʻladi, chunki tartiblangan tolalar mashina yoʻnalishida koʻndalang yoʻnalishga nisbatan kamroq deformatsiyalanadi.

Mashina oʻqi boʻyicha yoʻnalishi oddiy usulda aniqlanishi mumkin. Bu usul mashina va koʻndalang yoʻnalishlarda qirqib olingan qogʻoz tasmalarining osilib qolish darajasini solishtirishga asoslangan.

Koʻndalang yoʻnalishda kesib olingan tasma qogʻozning bu yoʻnalishda qattiqligi kamligi sababli koʻproq osilib qoladi.

Yoʻnalishlar boʻyicha qogʻoz xususiyatlarining bir tekisda emasligi ularni qayta ishlashni qiyinlashtiradi. Qoʻlda quyilgan qogʻozda bunday kamchiliklar boʻlmaydi. Qogʻoz tayyorlash mashinalarining yangi konstruksiyalarida oriyentatsiyani minimumga keltirishga harakat qilinadi. Qogʻoz qalinligining bir jinsli emasligi – qogʻoz massasining varaqda notekis taqsimlanishi natijasidir. U massaning yomon tayyorlanishi va uni toʻrga uzatib berish meʼyoring buzilishi natijasida yuzaga keladi.

Qalinligi boʻyicha bir jinsli boʻlmagan qogʻoz kalandrlanganda notekis siqiladi va natijada uning zichlik boʻyicha bir tekisda emasligi ortadi. Bu narsa nusxaning sifatiga taʼsir koʻrsatadigan muhim xususiyatlarning bir jinsli boʻlmasligiga olib keladi: gʻovaklik, shimish xossasi, mexanik xususiyatlar, yaltiroqlik kabilar shular jumlasidandir.

Qogʻoz tuzilishi bir jinsliligini baholashning eng sodda usuli qogʻozni oʻtuvchan yorugʻlikda koʻrishdir. Bir jinsli tuzilishga ega boʻlgan qogʻoz yorugʻ va toʻq joylaridan yorugʻlik oʻtkazishda keskin farqlanmaydi.

Qogʻoz massasini yomon tayyorlash bilan bogʻliq boʻlgan yana bir nuqson – ifloslanganlik, yaʼni begona qoʻshimchalarning qoʻshilib qolishidir. U qogʻozning tashqi koʻrinishini yomonlashtiradi va tasvirdagi mayda elementlarining yoʻqolishiga olib keladi. Qattiq tanachalar qolipning bosiluvchi elementlarini tirnashi va uning adadga chidamliligini kamaytirib yuborishi mumkin. Baʼzida bu

tanachalar varaqdan tushib qoladi va qog‘ozda teshikchalar paydo bo‘ladi. Bu ham tasvirning yomonlashishiga olib keladi. Teshiklilik quyishda qog‘oz massasini ko‘piklantirib yuborish natijasi bo‘lishi ham mumkin.

### 1.16. QOG‘OZ YUZASINING TAVSIFI

Nusxalar sifati aynan tasvir qayd etishdagi grafikning aniqligiga erishish ko‘p jihatdan bosma qolip va qog‘oz yuzasi orasidagi kontaktlarga bog‘liq.

Qog‘oz yuzasi relefini baholashda tekislik va sillqlik bir-biridan farq qiladi. Tekislik qog‘oz yuzasini umumiy darajasini saqlab qolishi, sillqlik – mikronotekislikning bo‘lmasligini talab qiladi.

Yuzalarga maydonchalar katta qadamdagi,  $1\text{mm}^2$  ortiq maydonlarga tarqalgan notekisliklar makronotekislik deyiladi. Qog‘oz yuzasi relyefning umumiy tavsifi, mikro-va makronotekislarni ajratmagan holda, shartli sillqlik deyiladi. Sillqlik – qog‘ozning eng muhim bosilish xossasi uning sirtining mikrogeometriyasi, ya‘ni o‘simlik tolalari bilan to‘ldirgich zarrachalari orasidagi chiziqlar hamda botiqlar hosil qilgan relyefga bog‘liq qog‘oz relyefi turli faktorlar ta‘sirida shakllanadi. Qog‘oz massasining bir tekisda tayyorlanmaganligi, uni bir xil tezlikda qog‘oz quyish mashinasiga uzatilmagani, maydalash jarayonidagi kamchiliklar – makronotekislikning paydo bo‘lish sabablaridan asosiysidir. Mikronotekisliklar qog‘ozning teskari tarafiga to‘r



1.18-rasm. Bosma qog‘oz yuzasining mikrogeometriyasi:  
 $h_1$ –makronotekisliklar;  $h_2$ –mikronotekisliklar.

qoldirgan izlaridan, qog‘oz tarkibidagi moddalarni o‘zaro joylashishi bilan bog‘liqdir.

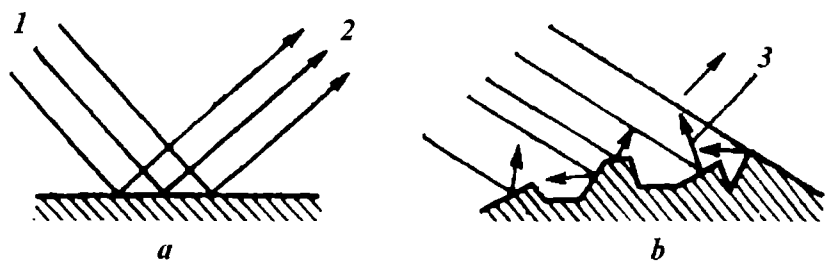
Qog‘oz yuzasi relyefini baholash uchun turli uslublardan foydalaniladi. Qog‘ozning mikrogeometriyasi qog‘oz sirtining profilogrammasini chizadigan turli tizimdagi profilograflar va mikrointerferometrlar bilan nazorat qilinadi.

Qog‘ozning makro va mikrorelyeflari bir-biridan 300-400 mkm masofada turgan makronotekisliklarning balandligi 25 mkm gacha boradi; balandligi 3-5 mkm li mikronotekisliklar bir-biridan bevosita yaqinlikda tartibsiz ravishda joylashgan bo‘ladi.

Yaxshilab yaltiratilgan oqartirilgan qog‘oz sirtida asosan 0,1-0,5 mkm chegaradagi mikronotekisliklar, o‘ta yaltiratilgan yuqori sillqlikdagi oqartirilgan qog‘oz sirtida 0,003-0,005 mkm li mikronotekisliklar bo‘ladi. Bunday qog‘ozlarda makronotekislik bo‘lmaydi.

Qog‘ozning yaltiroqligi yoki xiraligi ham uning sirtining mikrogeometriyasiga bog‘liq. Juda silliq qog‘ozlar yaltiroq, g‘adirbudirlari xira bo‘ladi (1.18-rasm).

Qog‘ozning sillqligi Bekkening pnevmatik pribori bilan nazorat qilinadi. Qog‘ozning effektiv sillqligi uning mikrorelefiga bog‘liq, chunki makronotekisliklar bosish jarayonida bir onda hosil bo‘ladi. Bu ma‘lumki, yirik mexanik qo‘shilmalariga kirmaydi (qog‘ozning



**1.19-rasm.** Yaltiroq va xira yuzalardan nurlarning qaytarilishi:

a–silliq yaltiroq qog‘oz yuzasi; b–xira qog‘oz yuzasi; 1–tushayotgan parallel nurlar dastasi (tutami); 2–tushayotgan parallel nurlarning ko‘zgudan qaytgan tutami; 3–yoyilgan qaytgan yorug‘lik nurlari.

ifloslanganligi), mexanik qo‘shilmalar chop etish jarayonida bosish silindri kuchli bosishga qaramasdan tekislanib ketmaydi. Shuning uchun qog‘ozning ko‘p ifloslanishiga yo‘l qo‘yilmaydi.

Ishlab chiqarishda silliqlikning shartli ko‘rsatkichidan foydalaniladi. Silliqlik ko‘rsatkichi sifatida shisha disk yuzasi va qog‘oz namunasi orasidan 10 sm<sup>3</sup> havo hajmi vakuum orqali so‘rib olish tezligi sekundda qabul qilingan. Qog‘oz qanchalik notekis bo‘lsa, shunchalik sarf qilingan vaqt kam bo‘ladi (masalan 20-40 sek.). Yuzasi tekis, superkalandrlangan qog‘ozlarning silliqlik ko‘rsatkichi baland bo‘ladi (masalan, 300-400 cek.).

### 1.16.1. Qog‘ozning optik xossalari

Qog‘ozning optik xossalari ko‘p jihatdan bosma mahsulotlarning tashqi ko‘rinishiga, qulay o‘qilishiga, tavsirning aniqligiga hamda ranglarning aniq va to‘g‘ri qayd etganligiga ta‘sir etadi.

Qog‘ozning optik xususiyatlariga quyidagilar kiradi:

- 1) oqlik yoki rang;
- 2) yaltiroqlik;
- 3) noshaffoflik;
- 4) yorug‘lik o‘tkazuvchanlik.

Tasvirning kontrasti, ko‘p bo‘yoqli bosmada rangni uzatish aniqligi va umuman bosma mahsulotlarning tashqi ko‘rinishi qog‘ozning optik xususiyatlariga bog‘liq.

Umuman olganda, jism yuzasiga tushayotgan yorug‘lik  $I_{tush}$  qisman yutiladi ( $I_{yut}$ ) va qisman undan o‘tib ketadigan  $I_{o‘tk}$

$$I_{tush} = I_{qayt} + I_{yut} + I_{o‘tk}$$

Materialning optik xususiyatlari yorug‘likni qaytarish, yutish va o‘tkazish qanday va qay darajada bajarilayotganligiga bog‘liq. Bosma qog‘ozi odatda o‘ziga tushayotgan yorug‘likning 60-85%ini qaytaradi, 15-30% i yutadi va 10% gacha o‘tkazib yuboradi.

**Oqlik darajasi** bu – qog‘ozning o‘ziga tushayotgan yorug‘likning katta qismini spektrning barcha ko‘rinuvchan qismlari bo‘yicha yoyib va bir tekis qaytarish xususiyatidir. Bu shuni anglatadiki, birinchidan,

qaytarish burchagi tushish burchagiga teng bo'lgan ko'zqusimon qaytarishdan farqli o'laroq notekis yuzasi tufayli qog'oz qaytarilgan yorug'likni turli yo'nalishlarda yoyadi.

Oqlik darajasi qog'oz oqligini standart etalonlari bilan taqqoslash yo'li bo'yicha baholanadi. Priborga (masalan, Seyss leykometrga) sinashdan oldin uni kalibrlash uchun standart etalonlar seriyasi qo'yiladi.

Oqlik darajasi miqdoriy jihatdan qaytarish koeffitsiyenti, ya'ni qaytarilgan yorug'lik miqdorini tushayotganiga nisbati bilan ifodalanadi, bu oqlikning birinchi tavsifidir:

$$\rho = I_{\text{qayt}} / I_{\text{tush}} \text{ yoki } \rho = I_{\text{qayt}} / I_{\text{tush}} \times 100\%$$

Fotoelektrik qurilmalar yordamida uni aniqlash uchun spektrning ko'k, yashil va qizil zonalarida qaytarilgan yorug'likning qaytarilish koeffitsiyenti o'lchanadi yoki barcha spektrlar bo'yicha qaytarilish egri chizig'i olinadi. Turli zonalardagi koeffitsiyentlar farqi u yoki bu rang tusi mavjud bo'lganda oqlikdan chekinishni ko'rsatadi – bu oqlik darajasining ikkinchi tavsifidir.

Agar turli zonalardagi qaytarish koeffitsiyentlari orasidagi farq 5% dan oshmasa, rang tusi inson ko'zida deyarli qabul qilinmaydi. Bosma qog'ozlarida uchraydigan sarg'ayish oqlik darajasidan chekinishning ko'p uchraydigan shaklidir. Bu narsa spektrning ko'k zonasida qaytarish koeffitsiyentining pasayishi bilan aniqlanadi.

Shuning uchun oqlik darajasi sifatida to'liq uzunligi  $\lambda=457\pm 5$  nm bo'lgan ko'k rang filtri orqali o'lchangan qaytarish koeffitsiyentining qiymati olinadi.

Qaytarish koeffitsiyentidan foydalanib materialning optik xususiyatlari bo'yicha keng miqyosda tavsiflash mumkin: oqdan tortib to to'q kulrang va deyarli qoragacha.

Qaytarish koeffitsiyenti 50% dan ortiq bo'lgan yuzalar inson ko'zi orqali turli darajada oqlikka ega bo'lgan oq rang sifatida qabul qilinadi.

Bosma uchun mo'ljallangan qog'ozlarning oqligi 60 dan 87% gacha bo'ladi. Qaytarish koeffitsiyenti 5-7% bo'lgan yuzalar qora sifatida qabul qilinadi. Tasvir quyidagi hollarda yaxshi qabul qilinadi:

tasvir elementlari va fon orasidagi kontrast katta bo‘lganda; qog‘ozning oqligi va nusxalangan yuzaning qaytarish qiymati orasidagi farq katta bo‘lganda. Qog‘ozning rangli tusi turli ranglarni qabul qilishda xilma-xil kontrastlikni keltirib chiqaradi, bu esa rangli asl nusxalarni ko‘paytirishda rang uzatishni buzadi. Shuning uchun bosma uchun mo‘ljallangan qog‘oz sezilarli rangli tusga ega bo‘lmasligi kerak. Oq qog‘ozning rangli tusini tavsiflash uchun, shuningdek, bo‘yalgan qog‘oz bo‘lgan holatda ranglarni tavsiflash uchun bo‘yoqlarning rang xususiyatlarini ifodalashdagi uslublaridan foydalaniladi. Shunday qilib, qog‘ozning oqlik darajasi uning tarkibiga, qalinligiga, oqartirish moddalar tabiatiga, to‘ldirgichlar hajmi va xossalriga bog‘liqdir.

Bosma qog‘ozning yuqori darajada oq bo‘lishi juda ham ma‘quldir, chunki nashrni aniq, o‘qish uchun qulay bo‘lib bosilishi nusxalarning asl nusxa ranglariga mosligiga oqlik darajasi yetarli bo‘lgan qog‘ozga bosilgandagina erishish mumkin.

Bosma qog‘ozlarining ba‘zi turlari oqlik darajalarning taxminiy qiymatlari quyida keltiriladi (foiz hisobida):

- *ro‘znomabop qog‘oz* – 65
- *ofset qog‘oz* №1 (*optik oqartirgich qo‘shilmagan*) – 78-82
- *ofset qog‘oz* №1 (*optik oqartirgich qo‘shilgan*) – 83-88
- *yozuv qog‘oz* (*OO qo‘shilmagan*) – 77-86
- *yozuv qog‘oz* (*OO qo‘shilgan*) – 80-92

**Yaltirash** – tushish burchagiga teng bo‘lgan qaytarish burchagi yo‘nalishida yoyilgan qaytarish fonida uning maksimumi kuzatilayotganda ko‘zguli qaytarishning hosil bo‘lishi, ya‘ni yaltirab ketishning sodir bo‘lishidir. Bu hodisa muqova, reklama va boshqa nusxalashda ishlatiladigan optik effektlarni hosil qiladi.

Yaltirash qog‘ozga superkalandrda beriladi, ayniqsa, uning yuzasiga pigmentli qatlam yuritilgan bo‘lsa (bo‘rlangan qog‘oz). Yaltiroq bo‘rlangan qog‘ozning yuqori silliqliqligi va uning yuzasida mikroko‘zguli uchastkalarining mavjudligi uning ko‘zguli qaytarish darajasini oshiradi. Yaltirashni aniqlash uchun turli yo‘nalishlarda qaytarilgan yorug‘likning intensivligi o‘lchanadi. Yaltirash darajasi



ko'zguli va yoyilib qaytarilgan yorug'lik miqdorlari orasidagi farq ko'rinishida ifodalanadi:

$$G = \frac{J_{\text{kyz.}}}{J_{\text{umum}}} \cdot 100\%$$

G – yaltirash ko'effitsiyenti;

$J_{\text{ko'zg}}$  – ko'zguli qaytgan nurlar intensivligi;

$J_{\text{umum}}$  – umumiy qaytgan nurlar intensivligi.

Yaltiroq qog'ozda bajarilgan nusxalar to'qroq, to'yinganroq bo'lib qabul qilinadi. Qog'oz tanlanganda matni ko'proq bo'lgan mahsulot uchun yaltiratilmagan qog'oz tanlash kerak, chunki bunda o'qish qulayligi balandroq bo'ladi.

**Qog'ozning noshaffoligi.** Jismning yorug'lik o'tkazish qobiliyati yorug'lik o'tkazuvchanlik ko'effitsiyenti bilan ifodalanadi.

Yorug'lik o'tkazuvchanlik qog'ozning kamchiligidir, chunki u nusxaning orqa tomonidagi elementlarni ko'rinuvchan qilib qo'yadi. Shuning uchun qog'oz tayyorlashda yorug'lik o'tkazuvchanlikni kamaytirishga harakat qilinadi.

Yupqa qog'ozlar tayyorlanayotganda yorug'lik o'tkazuvchanlikka alohida e'tibor qaratiladi, chunki qog'ozning qalinligi kamayishi bilan bu xususiyat oshib boradi. Yorug'lik o'tkazuvchanlikni kamaytirish uchun tolali materiallar kompozitsiyalari tanlanadi, yorug'likning yoyilishini oshiruvchi to'ldiruvchilar kiritiladi. Qog'ozdan sinish ko'effitsiyenti bo'yicha keskin farq qiladigan to'ldiruvchilar (masalan,  $\text{TiO}_2$ ) yaxshi samara beradi.

Yorug'lik o'tkazuvchanlik qog'oz strukturasi nurlarning sinish ko'rsatkichiga bog'liq bo'ladi. Yog'och massasini kiritish, to'ldiruvchilarning tabiatini va miqdorini o'zgartirib bu ko'rsatkichni pasaytirish mumkin. Maydalash darajasini oshirish, yelimlash darajasini oshirish, yelimlash, kalandrlash noshaffollikni kamaytiradi.

Yorug'lik o'tkazuvchanlikni amaliy tavsiflash uchun shartli va umumlashtirilgan ko'rsatkich – noshaffollikdan foydalaniladi.

Noshaffoflik ko'rsatkichi qog'ozning qora asosda o'lchangan qaytarish koeffitsiyentini, shu qog'ozni oq asosga qo'yib o'lchangan qaytarish koeffitsiyentiga nisbati bilan ifodalanadi:

$$H = \frac{\rho_{\text{qopra}}}{\rho_{\text{ok}}} = 100\%$$

Qog'ozning yorug'likka bardoshligi – uni (intensiv) kuchli nurlanish ta'sirida oqlik darajasini saqlab qolishdir. Bu ko'rsatkich asosan qog'oz tarkibi bilan belgilanadi. Ligninning borligi yorug'likka bardoshlilikini pasaytiradi. Ko'p vaqt xizmat qiladigan mahsulotlar uchun, ayniqsa, reklama, afisha uchun qog'ozlar tanlanganda shu ko'rsatkichni hisobga olish kerak.

### **1.16.2. Qog'ozning mexanik xossalari**

Qattiq jismlarning mexanik kuchlanishlar ta'siri ostidagi holat tavsiflari qog'ozning mexanik xossalaridandir. Mexanik xossalar mexanik kuchlanishlar, mustahkamlik, deformatsiyalar, qo'sh bukulishlarga chidamlilik va boshqalar bilan xarakterlanadi.

Mustahkamlik xossalari esa materialda tashqi kuchlar ta'sirida namoyon bo'ladigan xususiyatlardir. Mustahkamlik xossalari matbaa mahsulotlarining pishiq-puxtaligini, chidamliligini, eskirmasligini ta'minlab beradi.

### **Qog'ozning mexanik mustahkamligi**

Qog'oz anizotrop material bo'lgani uchun uning mexanik xossalarini baholaganda ushbu ko'rsatkichlarning qiymati ikki yo'nalishda aniqlanadi: mashina o'qi va ko'ndalang yo'nalish bo'yicha.

Qog'ozning uzilishga pishiqligi va cho'zilgandagi deformatsiyasi – qog'ozning asosiy ko'rsatkichlari hisoblanib, uning uzoq vaqt xizmat qilishini, mustahkamligini va chidamliligini belgilaydi. Qog'ozning uzilishga pishiqligi – dinamometrda sinaladi va yo kilogramm hisobidagi uzish kuchi yoki Mpa hisobidagi kuchlanish bilan

ifodalanadi. Qog‘ozning uzilishga chidamliligini xarakterlaydigan kattalik uzilish uzunligi deyiladi. Uzilish uzunligi – qog‘oz lenta (tasma)ning o‘z massasi ta‘sirida uziladigan uzunligining hisobiy kattaligi bilan ifodalanadi:

$$L = \frac{F}{h \cdot m};$$

bu yerda:  $L$  – uzilish uzunligi, m;

$F$  – uzish kuchi, g;

$h$  – qog‘oz tasmasining eni, m;

$m$  –  $1\text{m}^2$ ning massasi, g.

Bu ko‘rsatkich shu jihatdan qulayki, u qog‘oz namunasining pishiqligini uning qalinligi bilan mustaqil ravishda taqqoslashga imkon beradi.

### **Qog‘ozning uzilishdan oldin cho‘zilishi**

Mustahkamlik uchun sinalayotgan qog‘oz tasmalari uzilish mashinasida (dinamometrda) uzilishdan oldin cho‘ziladi. Qog‘ozning uzilishidan oldin cho‘zilish ko‘rsatkichi juda muhimdir, chunki u biror darajada qog‘ozning elastikligini, uning mashinada hosil bo‘lgan tasodifiy turtkilar va titrashlar natijasida qog‘oz tasmasida yuzaga keladigan katta kuchlanishlarda uzilib ketmaslik xususiyatini xarakterlaydi.

Qog‘oz mustahkamligini sinashda baravariga uzilishgacha bo‘lgan cho‘zilish  $\Delta l$  aniqlanadi; uning asosida cho‘zilish deformatsiyasi ( $\varepsilon$ ) hisoblanadi:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100\%$$

bu yerda:  $l_0$  – tasmaning boshlang‘ich uzunligi, mm;

$\Delta l$  – uzilishgacha bo‘lgan cho‘zilish, mm.

Qog‘ozning sinishga pishiqligi – eni 15 mm bo‘lgan qog‘oz tasmasini maxsus laboratoriya uskunasi – faltserda sinashda uzilishdan oldin chidaydigan qo‘sh bukilishlar soni bilan

xarakterlanadi. Forzatsbop va muqovabop qog'ozlari uchun bu ko'rsatkichning ahamiyati kattadir. Bu ko'rsatkichning qiymati qog'oz varag'ining tolachalar yo'nalishiga ham bog'liq: uning mashina o'qi yo'nalishida ko'ndalang yo'nalishiga nisbatan sinishga pishiqligi ko'proq bo'ladi. Sinishda qog'ozning tashqi tomonida cho'zilish deformatsiyasi, ichki tomonda esa siqish deformatsiyasi yuz beradi.

Bosish jarayoni va sifatli nusxalar olish uchun qog'oz sirtining yulinishiga pishiqligini baholash katta ahamiyatga ega. Katta tezlik bilan qog'oz bosish mashinasidan o'tayotganda u turli yuzalar bilan kontakt qiladi va ular orasida ishqalanish yuz beradi. Agar qog'oz sirtining pishiqligi yetarli bo'lmasa, ishqalanish natijasida to'ldirgichlar zarrachalari va mayda tolachalar ajralib, yulinish belgilari paydo bo'ladi. Qog'oz sirtining yulinishga pishiqligi sinash laboratoriyasida namuna bosadigan IGT-AS2 qurilmasi yordamida bajariladi.

### **1.16.3. Qog'ozning qayishqoq-elastiklik va plastiklik xossalari**

Matbaa ishlab chiqarishda qog'oz turli xil deformatsiyalarga duch keladi. Masalan, bosish jarayonida, falsovka qilinishda, presslashda. Ayrim holda qog'ozning deformatsiyalanishi qaytuvchi bo'lishi, ya'ni kuchlanish olinganidan keyin yo'qolishi, yana boshqa bir holda esa qaytmas bo'lishi, ya'ni kuchlanish olinganidan keyin ham saqlanib qolishi mumkin.

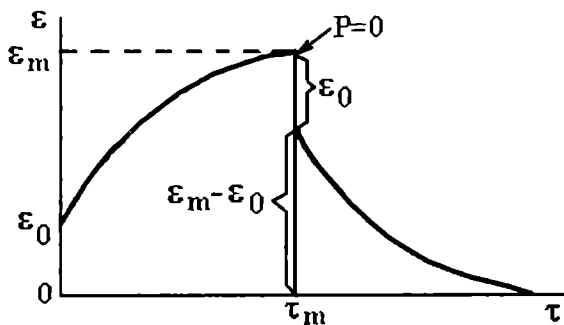
Bosish silindrining ta'sirida qog'oz deformatsiyalanadi, ammo mexanik kuchlanishning (yuza birligiga to'g'ri keladigan kuchning) darajasiga qarab, turli xarakteristikadagi deformatsiyalar hosil bo'ladi: qayishqoqlik, elastik va plastik.

Materialning tegishli kuchlanish ta'sirida o'z shaklini va o'lchamlarini bir onda o'zgartirish hamda bu ta'sir tugagandan keyin dastlabki shakli hamda o'lchamlarini bir onda tiklash xossasi **qayishqoqlik** deb ataladi. Binobarin, qayishqoqlik deformatsiyalar bir onda paydo bo'ladigan to'la qaytar deformatsiyalardir; bu

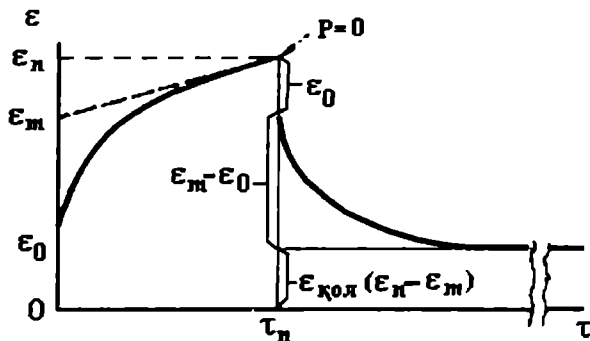
deformatsiyalar Guk qonuniga muvofiq qo'yiladigan kuchlanishga proporsional bo'ladi.

**Elastiklik** – materialning biror vaqt oralig'i mobaynida kuchlanish ta'sirida o'z shakli va o'lchamlarini o'zgartirish hamda bu kuchlanish ta'siri tugagandan keyin dastlabki shakli va o'lchamlarini asta-sekin to'la tiklash xossasidir. Elastik deformatsiyalar qayishqoq deformatsiyalardan keyin asta-sekin paydo bo'ladi, shuningdek, tegishli kuchlanish ta'siri tugaganidan keyin asta-sekin yo'qoladi. Materialning olgan deformatsiyasini shu deformatsiyani keltirib chiqargan mexanik kuch olinganidan so'ng saqlab qolish xossasi **plastiklik** deb ataladi. Binobarin, qayishqoq-elastik deformatsiyalar to'la qaytadigan, plastik deformatsiyalar esa qoldiq deformatsiyalardir. Qog'ozning qayishqoq-elastiklik xossasi ko'p jihatdan uning namligiga va zichlanish darajasiga, kalandrlanishiga bog'liq.

$R < R_k$   $P > R_k$  bo'lgan hollardagi, ya'ni oldin yuqorigi elastiklik chegarasidan kichik bo'lgan, doimiy ta'sir qilib turadigan mexanik kuchlanishda, so'ngra yuqorigi elastiklik chegarasidan katta mexanik kuchlanishda deformatsiya rivojlanishining (va susayishining) ikki holini ko'rib chiqamiz (1.20-va 1.21-rasmlar). Bunda bir qog'oz namunasi deformatsiyasining uch turini kuzatamiz:  $\epsilon_0$  – qayishqoq,  $\epsilon_m - \epsilon_0$  – elastik va  $\epsilon_n - \epsilon_m$  – qoldiq plastik deformatsiyalar.



1.20-rasm. Qog'ozning qayishqoq-elastik xossalari.



1.21-rasm. Qog'ozning qayishqoq-elastik-plastik xossalari.

Qayishqoqlik qayishqoqlik moduli (ko'rsatkichi) bilan belgilanadi:

$$E_1 = \frac{P}{\varepsilon_0}$$

Elastiklik esa elastiklik moduli bilan:

$$E_2 = \frac{P}{\varepsilon_m - \varepsilon_0}$$

Plastiklik esa plastiklik moduli bilan:

$$E_3 = \frac{P}{\varepsilon_n - \varepsilon_m}$$

bu yerda: R (kPa); ε (mkm) o'lchanadi.

Elastiklik  $\nu = \frac{\varepsilon_m - \varepsilon_0}{\varepsilon_m}$  o'lchovsiz kattalik.

Qog'oz (karton)ning biror deformatsiyasini keltirib chiqaruvchi kuchlanish qancha kichik bo'lsa, qog'oz shunchalik mayin (yumshoq) bo'ladi.

Sellyuloza qog'ozning asosi – qayishqoq, elastikligi yuqori polimer, amalda qoldiq plastik deformatsiyalari bo'lmaydi, faqat haddan tashqari sekin kechadigan elastik deformatsiyalari bo'ladi.

Sellyulozaning qayishqoq-elastik xossalari bosish jarayonida ijobiy natijalar beradi, ammo xossalar bosish jarayonida qog'oz yuzasini kerakligicha tekislash va bosma qolipining ham, qog'ozning o'zining ham notekisliklarini kompensatsiyalash uchun yetarli bo'lmaydi.

Shuni nazarda tutish kerakki, qog'ozning qayishqoq-elastiklik xossalarini yuqori darajada oshirishning iloji yo'q, broshyuralash-muqovalash ishlari uchun esa bu ish qilinmagani ham ma'qul. Ayni bir vaqtda plastiklikni oshirish masalasi bir qancha yo'llar bilan osongina hal qilinadi. Masalan, tarkibida yog'och massasi, nisbatan kaltalashgan, ortiqcha fibrillanmagan selluloza tolalari, ko'p miqdorda to'ldirgich va ayniqsa, nam bo'lgan qog'oz plastik bo'ladi.

Qog'ozdagi namlik kimyoviy bog'langan, adsorbsion va strukturalangan (mexanik) bo'lishi mumkin. Kimyoviy bog'langan suv selluloza bilan vodorod bog'lari vositasida birikadi. Adsorbsion namlik selluloza tolalarini monomolekulyar qatlam bilan o'rab oladi. Strukturalangan namlik g'ovaklarda yoki kapillyarlarda kondensatsiyalanadi yoki tolani juda yupqa qatlamcha bilan o'rab oladi.

Qog'ozdagi namlik miqdori atrof muhitning o'zi bilan dinamik muvozanat holatida turgan namligiga bog'liq. Masalan, normal atmosfera sharoitlarida (harorat 20°C, nisbiy namlik 50-60% qog'ozda kimyoviy bog'langan va adsorbsion namlik bo'ladi hamda faqat o'ta namlanganidagina mexanik namlik paydo bo'ladi.

U yoki bu obyektning absolyut va nisbiy namligi bo'ladi. Qog'ozning absolyut namligi – undagi namlikning foiz hisobidagi miqdoridir. Havoning nisbiy namligi – undagi namlikning suv bug'lari bilan to'liq to'yingan havo namligiga bo'lgan foiz nisbati (yopiq idishdagi suv yuzasi ustida havoning nisbiy namligi 100% bo'ladi). Yoki boshqacha aytganda, ayni obyektidagi suv bug'lari elastikligining suv yuzasi ustidagi havo bug'lari elastikligiga nisbati.

Kam namlangan (quruq), to'ldirgichlar qo'shilmagan qog'ozda qoldiq deformatsiyalar hosil bo'lmaydi, unda faqat sekinlashgan elastik deformatsiyalar sodir bo'ladi. Katta kuchlanishlarda qog'oz

strukturasida ayrim tolalarning uzilishi ro'y beradi, mana shular qoldiq deformatsiyalar hosil bo'lishida o'z aksini topadi. Qog'oz o'ta namlanganida uning tolalari juda yupqa suv qatlamchalari bilan suriladi, alohida tolalar orasida bog'lanish kuchlari zaiflashadi va struktura harakatchan bo'lib qoladi. Yetarlicha namlangan qog'ozga kuch ta'sir qilsa, oqish sodir bo'ladi – qog'oz strukturasidan tolalar uzilmasdan, «sug'urilib» chiqish natijasida qoldiq deformatsiyalar vaqt bo'yicha o'sadi. To'ldirgich miqdori ko'p bo'lgan qog'ozda ham qoldiq plastik deformatsiyalar bo'ladi, bunga to'ldirgich, masalan, kaolin, talk zarrachalarining bir-biriga va selluloza tolalariga nisbatan sirpanish – nisbiy siljish sabab bo'ladi.

#### 1.16.4. Qog'ozning shimuvchanlik xossasi

Qog'ozning zarur shimuvchanlik xossasi bo'yoqning o'z vaqtida va to'la qotishining muhim shartlaridan biridir. Shimilish vaqtida bog'lovchining bir qismi (asosan uning qovushqoqligi past va quyi molekulyar komponentlari – moy va organik erituvchilar) bo'yoqdan ajralib chiqib, qog'oz ichiga kiradi. Bo'yoqning (aniqrog'i uning bog'lovchisining bir qismi) qog'ozga shimilish uning g'ovak-kapilyar tuzilishi tufayli sodir bo'ladi.

**Makrog'ovaklar** (yoki oddiy qilib aytganda g'ovaklar) – havo va namlik bilan to'ldirilgan qog'ozning tolalari orasidagi nisbatan katta bo'shliqlardir. G'ovaklarning maksimal diametri taxminan selluloza tolasining diametriga, ya'ni 20-25 mkm ga teng.

**Mikrog'ovaklar** (kapilyarlar) – oqartirilgan qog'ozning qoplama qatlamini teshib o'tuvchi, shuningdek, oqartirilgan qog'ozda to'ldirgichning zarrachalari orasida yoki zarrachalar bilan selluloza tolasi devorchalari orasida hosil bo'ladigan, kattaligi 1-2 mkm dan kichik bo'lgan juda mayda noaniq shakldagi bo'shliqlardir; kapilyarlar selluloza tolalarining ichida ham bo'ladi.

Qog'oz tayyorlash mashinasida qog'ozni quritish rejimi qog'ozning g'ovakligiga ta'sir qiladi. Masalan, yuqori haroratli muhitda qog'ozning g'ovakligi yanada ortadi.



Hamma oqartirilmagan unchalik zichlanmagan qog'ozlar, masalan, gazeta qog'ozini makrog'ovakli bo'ladi. Oqartirilgan qog'ozlar makrog'ovakli qog'ozga, boshqalari kapillyarli, ya'ni mikrog'ovakli qog'ozlarga kiradi.

Makrog'ovakli qog'ozlar qog'ozning ichki yuzasi juda rivojlanganligi sababli bog'lovchilarni adsorbsirlab, bo'yoqni yaxshi shimadi. Makrog'ovakli qog'ozlar ham bo'yoqni yaxshi shimadi, ammo bunda kapillyar kuchlar (kapillyar bosim) ta'sirida shimadi. Shuning uchun oqartirilmagan va oqartirilgan qog'ozlar uchun turli bo'yoqlar tayyorlanadi, bu haqda quyida, keyingi bobda so'z yuritiladi.

Oqartirilgan qog'ozning kapillyarlik darajasi to'ldirgichning dispersligiga, uning qoplamadagi bog'lovchiga nisbatan miqdoriga, shuningdek, qog'oz-asosning sifatiga qarab turlicha bo'ladi. Yuqori darajada to'ldirilgan va kuchli kalandrlangan sof selluloza qog'ozlar va miqdorda yog'och massasi qo'shilgan qog'ozlar ham kapillyar bo'ladi.

Qog'ozning haddan tashqari shimuvchanlik xossasi, uning mikrog'ovakligi katta bo'lganligi tufayli, rasmi bosmalar uchun uncha ma'qul emas, chunki u bo'yoq to'qligining va yaltiroqligining yo'qolishiga olib keladi.

Massa ichida yelimlash (va sirtning me'yorida yelimlanishi) qog'ozning namga chidamliligini oshiradi va uning nam shimishini cheklaydi, ammo moyli bo'yoqlarning kirishiga to'sqinlik qilmaydi.

### **1.16.5. Qog'oz sirtining pishiqligi**

Qog'oz sirtining ishqalanib yedirilishga va bo'yoqlar bilan yulinishga nisbatan pishiqligi rasmi bosishda juda katta ahamiyatga ega, chunki rastri elementlarning aniqligiga yopishqoq hamda ancha qovushqoq bo'yoqlarni ishlatish yo'li bilan erishiladi. Ofset bo'yoqlarining yopishqoqligi yetarli bo'lmasa, bundan tashqari, namlovchi suyuqlikda bo'yoqning emulsiyalanishi va bosishda bosma qolipi oraliq maydonchalarining yog'lanib qolishi ro'y berishi mumkin.

Yaxshi ishlov berilgan uzun tolali qog'oz massasi ishlatilganda, uni karbamid smolasi va kraxmal bilan yelimlaganda qog'oz sirtining pishiqligi ortadi. Ofset qog'ozining sifatiga ayniqsa uning sirtining yelimlanishi ijobiy ta'sir qiladi. Ofset qog'oziga ko'p miqdorda to'ldirgichlar qo'shish unchalik ma'qulmas, chunki ular bosish jarayonida rezina-to'qima ofset plastinalarning sirtiga yopishib qolishi mumkin.

Oqartirish uchun lateks SVX-1 polimetilmetakrilat va polivinilatsetat dispersiyalar («emulsiyalar»), shuningdek, termoreaktiv karbomid smola ishlatilganda oqartirilgan qog'ozlar sirtining pishiqligi yaxshilanadi.

### **1.17. BOSMA QOG'OZLARNING ASSORTIMENTI**

Bosma qog'ozlarning assortimenti juda keng va har xil.

Bosma qog'ozlar turli matbaa mahsulotlarni nashr etishga mo'ljallangan: ro'znoma, jurnal, kitob, broshyura, plakat va afishalar, marka, otkritka, konvertlar, davlat belgisi hujjatlar va hokazolar shular jumlasidandir. Har bir qog'oz turiga mo'ljallangan mahsulotiga va tashkil etiladigan matbaa texnologiya sharoitlariga mos keladigan talablar qo'yiladi. Lekin bosma qog'ozining hamma turlari uchun qo'yiladigan majburiy umumiy talablar quyidagilardan iborat:

1) qog'oz strukturasi bir jinsli, yuzasi tekis, silliq, bo'yoqni yaxshi qabul qilishi kerak;

2) yetarli darajada oq bo'lishi kerak, yorug'likka chidamliligi va noshaffofligi ham me'yoriy hujjatlarga mos bo'lishi lozim;

3) qog'ozning qalinligi, zichligi va boshqa xossalari bir jinsli bo'lishi kerak;

4) ifloslanmaganligi, bu ko'rsatkich  $1\text{ m}^2$  qog'ozda har qaysisining yuzi  $0,1-0,5\text{ mm}^2$  bo'lgan xas-cho'pchalarning yo'l qo'yiladigan son bilan belgilanadi;

5) namligi 6-8% chegarada bo'lishi kerak;

6) qog'oz varaqlari aniq to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lishi zarur;

7) yetarli mexanik pishiqligiga ega bo'lishi kerak;

8) qog'oz bosma bo'yoqni yaxshi o'zlashtirishi, mustahkam ustki qismiga ega bo'lishi va bosib chiqarishda changimasligi lozim.

Qog'oz varaqlarida bukilgan, g'ijimlangan joylar, yaltiragan va xira yo'llar, dog'lar, shuningdek, teshiklar, yirtiqalar va boshqa shikastlanishlar bo'lmasligi zarur.

Har bir ko'rsatkichning miqdori va raqamlari standart va texnik shartlarda belgilanadi. Standartlarda har bir ko'rsatkichni aniqlash usullari va texnik vositalar ham belgilangan bo'ladi.

### 1.18. BOSMA QOG'OZINING SINFLANISHI

Bosma qog'ozlari quyidagicha sinflanadi: ular mo'ljallangan bosish usuliga ko'ra – yuqori, ofset va chuqur bosma uchun; ishlab chiqarilish usuliga ko'ra – oqartirilmagan va oqartirilgan qog'ozlar; pardoatlanishiga ko'ra – xira, mashina silliqigidagi, kalandrlangan va yaltiratilgan qog'ozlar: tolali tarkibiga ko'ra – sana bilan belgilanadigan sinflar (sof selliyulozali 1-raqamli, tarkibida yog'och massa bo'lgan 2-raqamli va 3-raqamli), o'lchamiga ko'ra – rulon qilib o'ralgan va varaq qog'ozlar; bosib chiqariladigan mahsulot turiga ko'ra – ro'znomabop, kitob-oynomabop, kartografiya, afisha qog'ozlari va boshqa qog'ozlar. Bundan tashqari xossalriga ko'ra, qog'oz sanasi yoniga qo'yiladigan harflar bilan belgilanadigan turlari va rusumlari bo'ladi, masalan 1-raqamli, 1B-raqamli, 2B-raqamli va hokazo.

Bosma qog'ozlar uchun tolali kompozitsiyaning uch turi ishlatiladi. 1-jadvalda qog'ozlarni tolali tarkibi keltirilgan.

*1.1-jadval*

#### Qog'ozlar tarkibi

Tolali ashyolar	Qog'ozdagi miqdori, %		
	№1	№2	№3
Oqartirilgan selliyuloza	100	80-50	
Oqartirilmagan selliyuloza			40
Yog'och massa	-	20-50	60

Davlat standartlari va boshqa me'yoriy hujjatlarda har bir qog'oz ko'rsatkichi uchun o'zgarishi mumkin bo'lgan chegaralari keltirilgan. Bosma qog'ozlar assortimenti takomillashtirish yo'llaridan biri massasi kamaytirilgan qog'ozlar ulushini oshirishga qaratilgan.

### **1.19. YUQORI BOSMA UCHUN QOG'OZLAR**

Yuqori bosma usuli jarayonida bosish elementlar zonasida qog'oz siqilgan bo'ladi, ikkita cheti esa cho'zilish kuchlar ta'sirida bo'ladi. Bosma qolip elementlari bilan yaxshi kontakt bo'lishi uchun qog'ozning silliqligi, yumshoqligi va tekisligiga katta talablar qo'yiladi.

Yuqori usulda chop etish uchun ishlatiladigan bosmaxona qog'ozlari uchun 2005-yilda texnik shartlar ishlab chiqildi. Asos sifatida xalqaro GOST 9095-83 olingan. Chop etish uchun ishlatiladigan bosmaxona qog'oz uch sanada ishlab chiqariladi: yaltirilgan va xira 1, 2 va 3. Bu qog'oz A hamda B harflari bilan belgilanadigan va tegishli tolali tarkibda turli silliqlik, kullilik hamda zichlikka ega bo'lgan bir nechta rusumlarga bo'linadi. Yuqori bosma uchun mo'ljallangan qog'oz yelimlanmaydi, chunki bosish jarayonida suvga tegmaydi.

Yuqori bosma uchun mo'ljallangan kitob-jurnalbop qog'ozning vazifasi taxminan quyidagicha:

1-raqamli qog'oz – uzoq muddat xizmat qiladigan nashrning murakkab surat-matnli mahsuloti uchun; tarkibida shtrixli va tonli liniaturasi 48 lin/sm gacha bo'lgan rasmlari bilan;

2-raqamli qog'oz – o'rta muddat xizmat qiladigan matnli mahsulot yoki tarkibida kichik bichimdagi miqdori ko'p bo'lmagan shtrixli rasmlari bilan;

3-raqamli qog'oz – uzoq bo'lmagan muddatda xizmat qiladigan ommaviy broshyura, kichkina bichimdagi mahsulotlar (kalendarlar) uchun.

2-jadvalda 1-, 2-, 3-raqamli qog'ozlar asosiy ko'rsatkichlari mashina silliqligidagi va kalandrlangan turi uchun keltirilgan.

Sof sellyulozali 1-raqamli qog'ozning silliqligi kamida 250 s bo'lib, rasmi nashrlarni bosish uchun mutlaqo yetarlidir. Yog'och massa qo'shilgan 2- va 3-raqamli qog'ozlarning plastikligi yuqori bo'lib, ular uchun silliklik me'yorini bir oz pasaytirishga yo'l qo'yiladi.

1.2-jadval

**Yuqori usulda chop etish uchun ishlatiladigan bosmaxona qog'ozlarining asosiy ko'rsatkichlari**

T/r	Ko'rsatkichning nomlanishi	Me'yor		
		№1 Kalandr- langan №1A	№2 Kalandr- langan №2A	№3 Mashina silliqli- gidagi
1.	Tola tarkibi bo'yicha sulfat sellyulozasi kamida;	80	80	
	sulfat sellyulozasi kamida	20		40
2.	Yog'och massasi, kamida		20	60
3.	Uzilish uzunligi, m	2300	2200	2000
4.	Yelimlanish darajasi, mm	0,25	0,25	
5.	Kulliligi, %	16-20	16-20	10-14
6.	Silliqligi, sek	150-300	200-400	35-80
7.	Oqlik darajasi, %	78	72	63
8.	Namlik darajasi, %	6±1	6±1	7±1

To'ldirgich (kaolin) ning miqdori kullilik bilan xarakterlanib, 1- va 2-raqamli qog'ozlar uchun 16-23% ni tashkil qiladi. To'ldirgich miqdorining ko'pligi qog'ozning sifatini oshiradi, chunki unga plastiklik va kapillyarlik xossalarini beradi va bundan tashqari noshaffofligini oshiradi. 3-raqamli qog'ozda to'ldirgich miqdori kam bo'ladi, yaltiratilgan qog'ozda 12-16% va xira qog'ozda 10-14%, chunki bu qog'ozlarga plastiklikni yog'och massa beradi.

A va B rusumlardagi 1-raqamli qog'oz kompozitsiyasida me'yoriy hujjatlar bo'yicha oqlik darajasi kamida 80% bo'lgan kaolin qo'llanishi lozim.

Toboq qog'ozda toboqning katta tomoni mashina yo'nalishi bilan mos tushishi lozim.

## **1.20. OFSET BOSMA UCHUN QOG'OZLAR**

Ofset bosma usulida bo'yoqni qog'ozga o'tilishi dekel plastina orqali ta'minlanadi, shuning uchun qog'ozning silliqligi va tekisligiga talab kamroq qo'yiladi (yuqori bosma uchun qog'ozga nisbatan).

Ofset usulida bosma qolipi namlanadi, shuning uchun qog'ozning yelimlanish darajasiga, deformatsiya xossalriga talablar nisbatan balandroq bo'ladi.

Ofset bosma uchun mo'ljallangan mahsulotlar turiga ko'ra talablar har xil, ular me'yoriy hujjatlarda o'z ifodasini topgan.

Ofset qog'ozini belgilangan tartibda texnologik jarayon ketma-ketligini mujassamlovchi qoida bo'yicha O'zDST 1066:2005 standart talablariga mos ravishda tayyorlanishi lozim. Qog'oz quyidagi turlarda va rusumlarda ishlab chiqarilishi lozim:

1-raqamli – oqartirilgan sellyulozadan, shu hisobda tolog'och qog'ozidan 80% dan ortmagan holda;

2-raqamli – 2A rusumda – oqartirilgan sellyulozadan va 50%dan ortmagan, sellyuloza moddasi vaznidan;

2-raqamli – 2B rusumda – oqartirilgan sellyulozadagi va 50%dan ortmagan oq yog'och massasi vaznidan.

Qog'oz o'ram va varaq ko'rinishlarda ishlab chiqarilishi lozim.

1-raqamli oliy va birinchi navli qog'ozlar va 2-raqamli A va B turdagi ofset qog'oz rusumlari bir-biridan silliqligi, kulliligi va zichligi bilan farq qiladi. Qog'oz massa ichida kanifolli yelim bilan yelimlanadi, bunda yelimga 1% kraxmal yoki karbamid smolasi qo'shish ham mumkin, bunda yelimlanish darajasi shtrix usuli bo'yicha kamida 1,2 bo'ladi.

Ofset qog'ozining sifat ko'rsatkichlari 3-jadvalda ko'rsatilgan me'yorlarga mos tushishi lozim.

T/r	Ko'rsatkichning nomlanishi	Qog'oz uchun me'yor				Uslub
		№1		№2		
		Oliy	Birinchi	A	B	
1.	1 m <sup>2</sup> maydon-dagi qog'oz massasi	65,0±2,0	65,0±2,5	60±2,0	60±2,5	GOST 13199 bo'yi- cha
		70,0±2,0	70,0±2,0 -3,0	70±2,0	70,0±2,0 -4,0	
		80±2,5	80 +2,0 -4,0	75±2,0	75,0 +2,0 -4,0	
		100±3	100,0 +2,0 -4,0	100±3	100,0 +2,0 -4,0	
		120±4 160±4 220±6 240±6				
2.	Zichlik, g/sm <sup>3</sup> mashinada silliqlangan qog'oz vazni uchun	0,75-0,85	0,75-0,80	0,70-0,80	0,65-0,75	GOST 27015 bo'yi- cha
3.	Uzilish uzunligi m, kamida: - o'ram chop etish uchun	3700	3500	3500	3000	GOST 13525,1
	mo'ljallangan mashina yo'nalishidagi qog'oz uchun -toboq chop etish uchun mo'ljallangan, o'rtacha ikki yo'nalishdagi	2400	2300	2300	2200	

	qog'oz uchun. 1m <sup>2</sup> qog'oz vazni 160 g gacha uchun					
4.	Ko'ndalang yo'nalishda ko'p karra egishdagi bardoshligi, kamida: №1 qog'oz -1 m <sup>2</sup> maydonda 65, 70 qog'oz vazni uchun	7-10	7-8	-	-	GOST 13525.2 va maz- kur standart
5.	Yelimlanish darajasi	1,2□1,8	1,2□1,8			GOST 8049 bo'yicha
6.	Har bir tomoni- ning oqlik darajasi	85,0-88,0	83,0-86,0	74,0-77,0	65,0-69,0	GOST 7690 bo'yicha
7.	Silliqlik, sek: - mashina sil- liqligidagi qo- g'oz uchun; - kalandrlan- gan qog'oz uchun	30-80  80-150	30-80	30-80	30-80	GOST 12795 bo'yi- cha
8.	Kulning vazn ulushi, %	10-14	10-14	8-12	8-12	GOST 7629 bo'yicha
9.	Qog'oz uchun mo'ljallangan namlik, %	5,5±1,0	5,5±1,0	6±1,0	6±1,0	GOST 13525.19 bo'yicha
10.	Qog'oz sathi- ning yulinishga bardoshligi, m/sek, kamida	2,2	2,0	1,9	1,6	GOST 24356 bo'yicha



Shartli belgilashlar misollari: oliy navdagi 1-raqamli ofset qog‘ozi 1 m<sup>2</sup> maydondagi vazni 70 g optik oqartiruvchi moddasi bo‘lgan mashinada silliqilgan:

Qog‘oz 1-raqamli ON 70 MS OOM O‘zDST 1066:2005

Xuddi shunday, birinchi navdagi qog‘oz 1 m<sup>2</sup> maydondagi vazni 70 g kalandrlangan optik oqartiruvchi moddasi bo‘lmagan:

Qog‘oz 1-raqamli 1n 70 K O‘zDST 1066:2005

Eng ko‘p ishlatiladigan 1-raqamli oliy nav qog‘ozlar tondagi rasmlarni tarkibiga oluvchi, uzoq muddat xizmat qiladigan ko‘p bo‘yoqdagi nashrlar va badiiy ko‘p bo‘yoqdagi oynaxatlar nashr etishga mo‘ljallangan.

2-raqamli A va B rusumdagi qog‘ozlar oddiy va murakkab bo‘lmagan yarim tondagi rasmlarni tarkibiga oluvchi o‘rta muddat xizmat qiladigan bir yoki ko‘p bo‘yoqli mahsulotlarni nashr etishga mo‘ljallangan.

## 1.21. OQARTIRILGAN (BO‘RLANGAN) QOG‘OZ

Oqartirilgan, bo‘rlangan yoki silliqilgan qog‘ozning yuzasi eng yuqori oqlikka hamda silliqlikka ega bo‘ladi. Ishlab chiqarish texnologiyasiga, mo‘ljallanishiga va sifat ko‘rsatkichlariga qarab, qog‘oz quyidagi rusumlarda ishlab chiqarilishi lozim:

«V» – bir karrali qoplama, ommaviy tasvirli va tasviriy-matnli nashrlarni bir va ikki bo‘yoqli mashinalarda yuqori bosma usulida chop etish uchun;

«O» – bir karrali qoplama, ommaviy tasvirli va tasviriy-matnli nashrlarni, bir va ikki bo‘yoqli mashinalarida ofset bosma usulida chop etish uchun;

«DV», «DO» – markali qog‘ozlar ikki tomoni bir marta qoplangan bo‘lib, yuqori va ofset usullarida ko‘p rangli nashrlarni, rangli fotorasmlarni, kitoblar, albomlar turli-tuman reklama mahsulotlarini bosish uchun mo‘ljallanadi. Qog‘oz 600, 620, 640, 660, 700, 720, 840, 860 mm kenglikdagi taboqlarda chiqarilishi lozim.

Oqartirilgan qog'ozlarni texnik ko'rsatkichlari O'zDST 1067/2005-sonli texnik shartlari jadvalda ko'rsatilgan me'yorlarga javob berishi kerak.

1.4-jadval

T/r	Ko'rsatkichlar nomi	Qog'oz uchun me'yor			
		V	O	DV	DO
1	1 m <sup>2</sup> maydondagi qog'ozning massasi	100	110	120	120
		115		140	140
		240	240	250	250
2	Qalinligi, mkm	90	100	100	100
		100	200	115	115
		200		200	200
3	Silliqligi, sek	kamida	kamida	750-1500	600-1500
		700	500	750-1500	600-1500
		700	400	400-900	400-900
		400			
4	Oqligi, % kamida	78-80	78-80	84	84
5	Yulinishga chidamliligi, m/sek	1,6	1,7	1,8	2,0
6	Namlik	3,5-5,0	3,5-5,0	3,5-5,5	3,5-5,5
		4-6,0	4-6,0	4-6,0	4-6,0
7	Qoplama qatlamining vodorod ko'rsatkichi, RN		6,0-9,5		6-9,5

Ishlab chiqarishning keyingi taraqqiyoti ikki tomoni oqartirilgan, yupqa, silliqiligi yuqori, 1 m<sup>2</sup> ining massasi 60-70 g li oqartirilgan qog'ozlar ishlab chiqarishdan iborat.

## 1.22. RO‘ZNOMA YOKI GAZETA QOG‘OZI

Ro‘znoma qog‘ozi arzon bo‘lishi kerak va tez, o‘z vaqtida gazetalarni nashr etilishini ta‘minlab berish kerak. Turli xil ro‘znoma qog‘ozlari gazeta, ommaviy broshyuralar, gazetalarni yakshanbalik ilovalari va shunga o‘xshash nashrlarni yuqori va ofset usullarida chiqarishga mo‘ljallangan.

Mo‘ljallanishi va sifat ko‘rsatkichlariga ko‘ra quyidagi rusumlarda ishlab chiqarilishi mumkin: «V», «O», «A», «B».

Yuqori bosmaga mo‘ljallangan gazeta qog‘ozi 80% oq yog‘och massa va 20% sulfitli oqartirilmagan sellyulozadan tayyorlanadi, sulfitli sellyuloza qog‘ozning mexanik mustahkamligini oshirish uchun qo‘shiladi. Ro‘znoma qog‘ozi 100% termomexanik yog‘och massadan tayyorlanishi mumkin. Ro‘znoma qog‘ozining pishiqligi tez yurar rotatsion mashinalarda bosish uchun yetarli bo‘lishi kerak. Gazeta qog‘ozi yelimlanmaydi, chunki uning suvga chidamliligi yuqori bo‘lishi talab qilinmaydi. Mashina silliqigidagi gazeta qog‘ozi juda ham zichlanmaydi va qog‘oz quyish mashinasida hosil bo‘lgan g‘ovakligini saqlab qoladi.

Gazeta qog‘ozi V, O, A, B rusumlarda (O‘zDST 1077/2005) ishlab chiqariladi va quyidagi texnik talablarga javob beradi. «V», «A», va «B» rusumlardagi qog‘oz o‘rash va toboqda ishlab chiqilishi lozim.

O‘ralgan qog‘ozning kengligi 420, 594, 840, 1260, 1485, 1680 mm ga o‘rnatiladi. Varaqli qog‘ozning bichimlari: 594x840 mm; 420x594 mm belgilanadi.

*1.5-jadval*

### Gazeta qog‘oziga qo‘yiladigan texnik talablar

T/r	Ko‘rsatkich nomi	Qog‘oz rusumlari uchun me‘yor			
		V	O	A	B
1.	1m <sup>2</sup> ning massasi	45±1,5 48,85±1,0	45±1,5 48,85±2,0	45±1,5 48,85±2,0	45±2,0 48,85±2,0

2.	Zichligi, g/sm <sup>3</sup> kamda	0,62	0,60	0,59	0,57
3.	Har tomoni bo'yi- cha silliqdigi	50-60	50	45	30
4.	Mashina yo'nali- shida uzilish uzunligi	3300	3100	36100	2800
5.	Oqlik darajasi. %	60	60	-	
6.	Yorug'lik o'tkazmasligi	95	95	93-94	
7.	Kulliligi, % ko'pi bilan	5	5	5	5
8.	Namlik	8±1	8±2 -1	8±2 -1	8±2

Gazeta qog'ozining silliqdigi qancha yuqori bo'lsa va zichligi kam bo'lsa uning sifati shuncha yuqori bo'ladi.

Gazeta qog'ozining silliqdigi asosan 30-60 sek bo'ladi, lekin chet elda silliqdigi 100-150 bo'lgan, rasmlari ko'p bo'lgan gazetalarni bosish uchun mo'ljallangan o'ta yaliroq qog'ozlar ham bo'ladi. U yog'och sellulozasi va oqartirilgan yog'och massadan tayyorlanadi, bunda 5% kaolin qo'shish ham mumkin. Bundan qog'ozning zichligi 0,8 g/sm<sup>3</sup> ga yaqin.

Gazeta qog'ozini yaxshi qayishqoq-elastiklik xossalari ega, chunki, u asosan yog'och massasidan tayyorlanadi hamda mikroq'ovakligi yuqori bo'ladi. Gazeta qog'oziga, odatda to'ldirgich qo'shilmaydi.

Gazeta qog'ozining sifatini yaxshilash hamda uning tejamlilikini oshirishning asosiy yo'nalishi uning yuqori bosma xususiyatlarini saqlab qolgan holda 1m<sup>2</sup>ning massasini pasaytirishdan iboratdir.

### 1.23. SINTETIK TOLALARDAN OLINGAN QOG‘OZLAR

Sintetik qog‘ozning o‘ziga xosligi shundaki, unga odatdagi qog‘ozlarning bosma xususiyatlari va sintetik plenkaning ishqalanishga chidamlilik, elastiklik va mustahkamlik kabi xususiyatlari xos hisoblanadi. Sintetik qog‘ozlar poliamidli, poliefirli, akrilonitril, polietilen va boshqa ba‘zi sintetik tolalardan tayyorlanadi.

Yevropaning rivojlangan davlatlarida, AQShda va Yaponiyada asosan ikki turdagi sintetik qog‘ozlar ishlab chiqariladi: birinchisi – polimer plenklar asosida, ikkinchisi – sintetik tolalar asosida. Shuningdek, yarimsintetik qog‘ozlar ham mavjud bo‘lib, ularning tarkibida sellyuloza bilan bir qatorda sintetik tolalar ham mavjud bo‘ladi.

Birinci turdagi sintetik qog‘ozlarni tayyorlashda polipropilen, polietilen (yuqori va past bosimli), polistirol, polivinilxlorid va polietilentereflat plenklaridan foydalaniladi. Ikkinchi turdagi sun‘iy qog‘ozlar uchun tolalar polietilenli, polipropilenli, poliakrilli, poliefirli va boshqa muumlardan tayyorlanadi.

Sintetik qog‘ozlarni tabiiy qog‘ozlar bilan solishtirganda uning bir qator afzalliklari aniqlanadi.

Sintetik qog‘oz ta’sirlarga juda chidamli, bu esa uni tashqi sharoitlarda qo‘llash uchun ideal material bo‘lishiga imkon yaratadi. Bunday qog‘oz har qanday iqlimiy sharoitlarga bardosh beradi. Sintetik tolalar gidrofobdir; ular suvda ho‘llanmaydi va deyarli fibrillarga ajralmaydi, faqat qisqaradi; qog‘oz tayyorlash mashinalarida qog‘oz qoliplashda vodorod bog‘lar hosil qilish xususiyatiga ega emas.

Ho‘llagichlar: nekal, izobutil spirti, OP-7. OP-10 qo‘shib, suv muhitida maydalashda sintetik tolalar 3-6 mm gacha qisqaradi.

Oddiy qog‘oz kabi sintetik qog‘oz quyidagi texnologiya bo‘yicha tayyorlanadi:

1. Qog‘oz massasi tayyorlash va quyish jarayoni. Boshqa usulda qisqargan sintetik tolalarni mahkamlash uchun nisbatan oson eriydigan qo‘shimchalar, masalan, polivinil spirtli qo‘shimcha fibrillar

kiritiladi. Fibriddlar bu – mayda qog‘oz massasiga qo‘shiladigan tolalar, bu tolalar qog‘oz tayyorlash mashinasining quritish qismida sintetik qog‘ozni 110-115°C da biriktiradi; fenolaldegid smolalardan tayyorlangan fibriddlar esa kalandrlash paytida 150-200°C da biriktiradi.

2. Yelimlash – purkagichlar yoki yelimlash presslari yordamida amalga oshiriladi, ba‘zan sintetik latekslar solingan vannadan o‘tkaziladi.

3. Kalandrlash – kalandrlar yordamida qog‘oz presslanadi, quritiladi, silliqilanadi.

4. Tortish va qaytadan o‘rash. Qog‘oz matosi turli yo‘nalishda tortiladi. Qog‘oz quyish mashinasining eniga qarab qog‘ozning eni 2,5 m dan 9 metrgacha bo‘lishi mumkin.

Sintetik qog‘ozlar namga yuqori chidamliligi bilan ajralib turadi, bundan tashqari, sintetik qog‘ozga kimyoviy erituvchilar ta‘sir o‘tkazmaydi. Sintetik qog‘ozlarning yuzasi mutloq tekis bo‘lib, bir necha progonda bosishda deformatsiyalanmaydi. Sintetik qog‘oz yuzasini yuqori darajada silliq bo‘lishi tufayli unda detallar aniqligi yuqori bo‘lgan tasvirlar bosish mumkin. Sintetik tolalar ulardan tayyorlanadigan polimer materiallarning o‘ziga xos xususiyatlarini: ishqalanishga chidamliligini, bukishga va cho‘zilishga mustahkamligini oshirib beradi. Bunday qog‘ozni qayirish ham oson emas, ayniqsa u yuqori zichlikda bo‘lsa. Sintetik qog‘ozdan foydalanishda laminirlashga (plenka qoplashga) ehtiyoj qolmaydi, chunki bu holda qo‘shimcha himoya talab qilinmaydi. Sintetik qog‘ozda bosilgan tasvir uzoq vaqt davomida rangdorligi, yorqinligi va kontrastliligini saqlab qoladi. Sintetik qog‘ozning qo‘llanish sohalari juda keng. Sintetik qog‘ozdan asosan qo‘llash moliyaviy nuqtai nazardan maqsadga muvofiq bo‘lgandagina foydalaniladi. Sintetik qog‘ozda bosilgan reklama materiallaridan yaroqlilik muddati oddiy qog‘ozda tayyorlangan mahsulotlarga nisbatan uzoqroq. Bundan tashqari, sintetik qog‘ozda bosilgan reklama materiallari – posterlar, plakatlar va boshqalar deformatsiyalanmaydi, shu sababli o‘zining jozibadorligini uzoq vaqt davomida saqlab qoladi.

Hozirda MDH mamlakatlarida chet eldan keltirilgan uchta qog'oz rusumlari ma'lum: Fransiyaning "Arjobex" firmasi "Polyart" qog'oz, AQShning "Granwell Products" kompaniyasi "Polyolith" va Yaponiyaning "OL-YUKA Synthetic Paper" kompaniyasi "Yupo" qog'ozlari shular jumlasidandir.

100% sintetik tolalardan iborat qog'oz mexanik mustahkamlik, yuqori elastiklik va kapillyarlik va namlanganda juda kam deformatsiyalanishi bilan ajralib turadi. Sintetik tolalardan juda yupqa qog'oz, masalan, qalinligi 20 mkm bo'lgan qog'oz tayyorlash mumkin. Neylon qog'ozlari 80 mingdan ortiq ikki tomonlama buklashga chidaydi, uning uzilish uzunligi 4 ming metrdan yuqori, sidirilishga qarshiligi toza sellyulozali qog'oznikiga qaraganda 4 marta katta.

Sintetik qog'ozlar topografik va geografik xaritalar, ko'prangli badiiy reproduksiyalar, turli chizmalar va hujjatlar nusxalashda, shuningdek, lederin va kolenkorlarning o'rnini bosuvchi mustahkam muqova materiallari tayyorlashda ishlatiladi. Biroq kelajakda sintetik qog'ozning o'rnini to'liq bosadi deyishga hali erta, chunki uning asosiy kamchiligi oddiy qog'ozga nisbatan juda qimmatligidir.

#### ***Nazorat savollari:***

- 1. «Matbaa materiallari» kursining asosiy maqsadlari.*
- 2. Matbaa ashyolari qanday guruhlarga bo'linadi?*
- 3. Qog'oz qayerda va qachon paydo bo'lgan?*
- 4. Qog'oz olish uchun tolali komponentlar qanday shartlarga rioya qilishi lozim?*
- 5. O'simliklar tarkibida sellyuloza bilan qanday moddalar uchraydi?*
- 6. Qog'oz tarkibiga qanday moddalar kiritiladi?*
- 7. Yog'och sellyulozasini tayyorlash uchun qanday usullar ma'lum?*
- 8. Sulfitli usulning asosiy kamchiliklari.*
- 9. Sulfatli usulni afzalliklarini tavsiflab bering.*
- 10. Yog'och massa olinishi qanday sharoitlarda o'tkaziladi?*
- 11. Qog'oz massasini tayyorlash qanday jarayonlardan tashkil topgan?*
- 12. Maydalash jarayoning mexanizmini tushuntirib bering.*
- 13. Qog'oz quyish mashinasida qanday jarayonlar yuz beradi?*
- 14. To'ldirgichlar sifatida qanday moddalardan foydalaniladi?*

15. *Qanday qog'oz mashina silliqigidagi qog'oz deb ataladi?*
16. *Superkalandrlash qanday maqsadlarda o'tkaziladi?*
17. *Bosma qog'ozlarga qanday talablar qo'yiladi?*
18. *Qog'ozning mustahkamligi qanday baholanadi?*
19. *Qog'oz qalinligi qanday baholanadi?*
20. *Kullilik qanday baholanadi?*
21. *Maydalash jarayonida qanday bosqichlar amalga oshiriladi?*
22. *Yelimlagichlar qanday maqsadda qog'oz tarkibiga kiritiladi?*



## 2.1. BO‘YOQLARNING FIZIK-KIMYOVIY TUZILISHI

Bosma bo‘yoqlar ham qog‘oz kabi asosiy matbaa ashyolar sinfiga kiradi. Bu ashyolarni ishlatishdan asosiy maqsad bosiladigan asosning yuzasida matnli yoki rasmi axborotni qayd etish, yaratishdir. Buning uchun bo‘yoqlar ma’lum optik va bosma-texnik xossalariga ega bo‘lishi lozim.

Bosma buyoq bo‘yovchi moddadan va bog‘lovchidan tashkil topgan kolloid sistemadir. Bo‘yovchi moddalar – rangli kimyoviy birikmalar bo‘lib, ular suvda va oddiy texnik eritmalarda erimaydigan pigmentlar va suvda eriydigan bo‘yoqlarga ajraladi.

Suvda eriydigan bo‘yoqlardan kimyoviy reaksiyalar natijasida suvda erimaydigan lokli pigmentlar olinadi. Matbaa sohasida asosan pigmentlar va lokli pigmentlar qo‘llanadi.

Matbaa sohasida ishlatiladigan bo‘yoqlar pigment va bog‘lovchidan hosil bo‘lgan kolloid sistemadir. Pigment dispers faza deyiladi, bog‘lovchi esa dispersion muhit. *Kolloid sistemalar deb*, qattiq kukunlar va suyuqliklardan tashkil topgan ikki fazali geterogen (bir jinsli bo‘lmagan) dispers sistemalariga aytiladi, ammo bunda ichki dispers faza zarrachalarining o‘lchamlari  $10^{-5}$ - $10^{-7}$  sm chegarasida bo‘lishi va bundan tashqari, sirt-aktiv moddalar molekulari bilan ishonchli turg‘unlashgan bo‘lishi shart.

Pigment bo‘yoqqa zarur rang beradi, bog‘lovchi esa pigmentni qog‘ozning yoki boshqa biror asos sirtida mustahkamlaydi va bo‘yoqqa bosilish xossalarini, ya’ni bo‘yoq valiklari bilan yoyilish va bosma qolip sirtiga yupqa qatlam tarzida surkalish, bosma silindri bosimi ta’sirida qolipdan yoki ofset silindridan qog‘oz sirtiga yaxshi o‘tish xususiyatini beradi.

Bog‘lovchi tarzida loklar, ya’ni smolalarning moylardagi yoki organik erituvchilardagi eritmaları ishlatiladi.

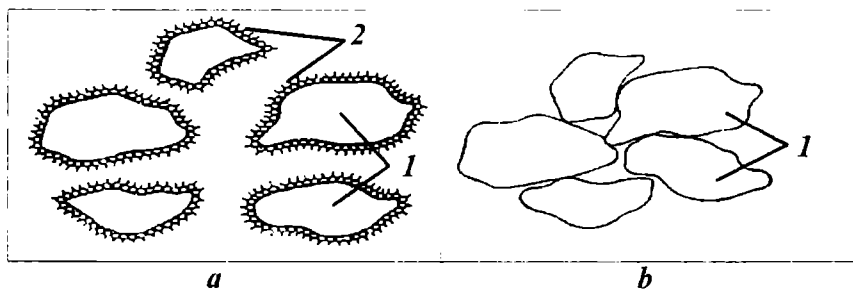
Pigment bog‘lovchida bir tekis taqsimlanibgina qolmasdan, balki unda shunday turg‘unlashgan hamki, pigmentning har qaysi dastlabki

zarrachasi bog‘lovchida hamma vaqt bo‘ladigan, sirt-aktiv moddalarning molekularidan iborat, yaxlit puxta himoya (solvat) qobig‘i bilan o‘ralgan zarralari orasida ma‘lum miqdorda bog‘lovchi turadi, u bo‘yoqqa kerakli harakatchanlik va yaxshi bosilish xossalari beradi, chunki bo‘yoqni valiklar bilan yoyishda va bosishda ishqalanish pigmentning qattiq zarralari sirtlari orasida emas, balki bog‘lovchining nisbatan suyuq qatlamchasi orasida paydo bo‘ladi, ya‘ni quruq ishqalanish suyuqlikli ishqalanish bilan almashinadi.

Himoya qobiqlari (2) bilan o‘rab olingan pigment zarrachalari (1) bir-biriga nisbatan go‘yo sirpanadi (2.1-rasm).

Himoya qobiqlari bo‘lmaganda pigment zarrachalari o‘zaro birlashib qattiq g‘udurishlar hosil qiladi, bo‘yoq yomon yoyiladi, rastrni mayda chiziqchalardan iboratli rastrli klishega to‘lib qolishi va hatto qatlamlanishi mumkin, ya‘ni pigment bochka va idishlarning tubiga o‘tiradi, yuqori va chuqur bosmaga mo‘ljallangan ro‘znomabop rotatsion bo‘yoqlarda ba‘zan shunday hol yuz beradi.

Ba‘zi matbaa bo‘yoqlariga havo kislorodi ta‘sirida parda hosil bo‘lish jarayonini tezlashtiradigan sikkativlar qo‘shiladi. Rangli bo‘yoqlarda pigment rangini to‘laroq namoyon qilishga, bosilish xossalari yaxshilovchi va bo‘yoqni arzonlashtiruvchi to‘ldirgichlar (masalan, bariy sulfat, ammoniy gidroksid) qo‘shilgan bo‘lishi



2.1-rasm. Pigmentning bog‘lovchida turg‘unlanishi:

a) himoya qobiqlari bilan o‘ralgan pigmentlar; b) himoya qobiqlari bo‘lmagan pigmentlar; 1-pigment zarrachalari. 2-solvat qobiqlari.

mumkin. Qora bo'yoqlarga pigment (qurum)ga qo'shimcha ravishda nusxadagi bo'yoq tusini quyushtirish va yaxshilash uchun rang qo'shiladi. Qora bo'yoqlarga rang sifatida to'q-ko'k va binafsha pigmentlar hamda yomon eriydigan bo'yovchi moddalar ishlatiladi. Biror rangni tanlash asosan bog'lovchining xarakteriga bog'liq bo'lib, bu haqda quyida gapiriladi. Bundan tashqari, bo'yoqqa turli yordamchi vositalar, masalan, haddan tashqari yopishqoqligini kamaytirish, yuqib qolishini bartaraf qilish, bosilish xossalarini yaxshilash va hokazolar uchun pastalar qo'shilishi mumkin.

Ikki faza, masalan, pigment va bog'lovchi ajralib turgan sirtida yuqqa molekulyar qatlamlar tarzida taqsimlana oladigan va bu bilan ular orasidagi sirt tarangligini kamaytiradigan moddalar sirt-aktiv moddalar deb ataladi. Moyda eriydigan sirt-aktiv moddalarga, masalan, erkin yuqori yog' kislotalari va ularning bog'lovchida bo'ladigan kalsiyli tuzlari (sovun), aktiv funktsional guruhlarga ega asimmetrik tuzilishdagi yuqori molekulyar polimerlar va boshqalar kiradi.

Sikkativlar, indulin oleat (rang) ham sirt-aktiv moddalarga olein kislotasi  $C_{17}H_{33}COOH$  misol bo'la oladi. Bunda: O – doiracha bu qutb guruhi. Masalan suvga yaqin bo'lgan  $COOH$ ,  $OH$  – guruhlari; chiziq («quyruqcha») esa moyga, bog'lovchiga yaqin bo'lgan uglevodorod qoldig'i.

Suvda eriydigan sirt-aktiv moddalarga yuqori spirtlar, turli xil namlagichlar (nekal, OP-7, OP-10 va boshqalar), shuningdek, yuqori yog' kislotalarning natriyli tuzlari kiradi, biz ro'zg'orda ishlatiladigan odatdagi sovun shulardandir.



2.2-rasm. Yuzaning molekulyar tabiati: a–gidrofil, b–oleofil.

## 2.2. PIGMENTLAR VA BO'YOVCHILAR

*Pigmentlar* – suvda va organik erituvchilarda erimaydigan, kristall tuzilishidagi rangdor, qora yoki oq dispers kukunlaridir. Ular organik va anorganik bo'lishi mumkin. Pigmentlar matbaa, industrial, qurilish bo'yoqlar, rangli qalamlar tayyorlash, shuningdek, plastik massalari, rezina, sintetik tolalarni bo'yash uchun ishlatiladi. Organik pigmentlarni bo'yovchilardan farq qilish kerak.

*Bo'yovchilar* – quruq rangli kukunlar ko'rinishidagi organik birikmalardir, ammo ular pigmentlardan farqli ravishda suvda, ba'zan organik erituvchilarda, moylarda ham erib to'q rangli eritmalar hosil qiladi.

Bo'yovchilar asosan ip va gazlamalarni bo'yashda ishlatiladi. Oz miqdordagi bo'yovchilar bilan ko'p miqdordagi mahsulotlarni bo'yash mumkin. Shu bilan birga ba'zi bo'yovchilardan erimaydigan rangdor cho'kmalar – matbaa bo'yoqlari ishlab chiqarishda pigmentlar sifatida ishlatiladigan lokli pigmentlar tayyorlanadi.

*Organik pigmentlar va bo'yovchilar* – boshqacha aytganda bo'yovchi moddalar – murakkab birikmalar bo'lib, ularda aromatik radikallar va ularning auksoxrom guruhleri xromoforlar bilan bog'lanadi. Xromoforlarga azogruppa  $-N=N-$ , xinoid halqa va boshqalar kiradi. Organik pigmentlarning molekularida bo'yovchichlardan farqli ravishda tuz hosil qiluvchi guruhlar yo'q, shuning uchun ionlarga dissotsialanmaydi va suvda erimaydi.

Bo'yovchilarning molekularida tuz hosil qiluvchi guruhlar bor (sulfo-guruhlar  $-SO_3H$  va amino yoki aminoo'rnini bosuvchi guruhlar  $-NH_2$ ,  $-N(CH_3)_2$ ,  $-NH-C_2H_5$  va hokazo), ionlarga dissotsiyalanadi va suvda eriydi. Tuz hosil qiluvchi guruhlarining tabiatiga qarab bo'yovchilar kislotali yoki asosli bo'lishi, ya'ni kuchsiz organik kislotalar yoki asoslarni eslatishi mumkin, ya'ni:

$RNH(C_2H_5)Cl$  – asosli bo'yovchi modda

$RSO_3Na$  – kislotali bo'yovchi modda

Organik kislotali bo'yovchilar suvda yaxshi eriydigan natriyli tuzlar (ikkita sulfo-guruh bo'lganida to'la erish yuz beradi) va

xlorvodorodli tuzlar ko‘rinishidagi asosli bo‘yovchi moddalar tarzida ishlab chiqariladi.

### **Organik bo‘yovchi moddalarning assortimenti va sinflanishi**

Xromoforlarning kimyoviy tuzilishi va tabiatiga qarab bo‘yovchi moddalar kimyoviy sinflarga bo‘linadi (a‘zo bo‘yovchi moddalar, triarilmetanli, ksantenli, ftalotsianli va boshqalar), ishlatish sharoitlariga qarab esa texnik guruhlar: organik pigmentlar, lokli pigmentlar, bo‘yovchilarga bo‘linadi. Bo‘yovchilar o‘z navbatida asosli, kislotali, lokli, xurushlovchi, yog‘da eruvchi va boshqa guruhlarga bo‘linadi.

Organik pigmentlar va bo‘yovchilar soni haddan tashqari ko‘p va bir necha mingga yetadi. Ulardan matbaa bo‘yoqlari tayyorlash uchun, pigmentlar va bo‘yovchilarga qo‘yiladigan yuqori koloristik talablar, ishlab chiqarishda zaharli bo‘lmaslik talabi, iqtisodiy mulohazalar tufayli, shuningdek, uch va to‘rt rangda bosishning rivojlanishi hamda matbaa jarayonlarining avtomatlashtirilishi munosabati bilan, faqat 15 ga yaqin rusumlarini ishlatlsa bo‘lar ekan.

Maxsus ishlarga mo‘ljallangan pigmentlar, masalan, fluoressentli, qizdirib o‘tkaziladigan (sublimatsion) va ba‘zi boshqa bo‘yoqlar aytib o‘tilgan ro‘yxatga kirmagan alohida pigment turlaridan foydalanishni talab qiladi, albatta.

Sun‘iy anorganik pigmentlar – ba‘zi metallar, masalan, temir, titan, alyuminiy, bariy, xrom, qo‘rg‘oshin va boshqalarning yuqori dispersli, suvda erimaydigan rangdor va oq tuzlari hamda oksidlaridir. Bularning ichida matbaa bo‘yoqlari tayyorlash uchun ko‘k milori, turli xil oq pigmentlar va to‘ldirgichlar ishlatiladi. Qora pigment-qurum, alyuminiy va bronza upalari hamda kukunlari ham anorganik pigmentlar sinfiga kiritiladi.

**Matbaa pigmentlariga qo‘yiladigan talablar** ayniqsa rang, disperslik, yorug‘likka chidamlik va shaffoflik jihatidan juda yuqoridir. Rangli pigmentlarning rang tusi bo‘yicha spektral ranglarga yaqin bo‘lishi va iloji boricha to‘q bo‘lishi ma‘quldir. Triada

bo'yoqlar uchun mo'ljallangan qirmizi, havorang va sariq pigmentlar bo'lishi kerak. Hamma pigmentlar suvga chidamli bo'lishi, yumshoq strukturaga ega bo'lishi, ya'ni bog'lovchi bilan oson va tez maydalanib aralashishi kerak. Pigmentlarning moy sig'imi, ya'ni ularning moyini (bog'lovchini) adsorbirlash xususiyati uncha yuqori bo'lmasligi zarur, aks holda bo'yoqqa kerakli miqdordagi pigmentni qo'shib bo'lmaydi. Shuningdek, pigmentlarning ishqor va kislotalarga bardoshli bo'lishi, spirt va issiqlikka chidamli bo'lishi, bo'yoqlarning qurishini sekinlashtirmasligi va iqtisodiy jihatdan maqbul bo'lishi lozim. Pigmentlarning moyga chidamliligi faqat oziq-ovqat mahsulotlarining o'rov qog'ozlariga bosish uchun mo'ljallangan bo'yoqlar uchungina zarurdir, qolgan hollarda esa pigmentlarning moyga chidamliligi past bo'lsa ishga zarar qilmaydi. Pigmentlarning issiqlikka chidamliligi to'g'risida ham shuni aytish mumkin, bu faqat tunikaga bosish uchun mo'ljallangan, masalan, konserva bankalari tayyorlashda ishlatiladigan bo'yoqlar uchungina muhimdir.

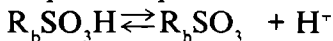
### **2.3. Organik va noorganik pigmentlarni sintez qilish**

«Bo'yovchi modda», «bo'yovchi», «pigment» degan iboralar qaysi jihatlariga ko'ra farqlanishini oldingi paragrafda ko'rib chiqdik. Ko'p asrlar mobaynida 30 ga yaqin tabiiy bo'yovchilar qo'llanib keldi. Hozir esa asosan sintetik bo'yovchilarning minglab turlari ishlatilmoqda. Organik pigmentlar va bo'yovchilar organik mahsulotlar, ya'ni birlamchi aminlarni sintez qilish yo'li bilan olinadi. Bular esa o'z navbatida organik xom ashyolar – benzol, toluol, ksilol, naftalin, antratsen va boshqalardan olinadi.

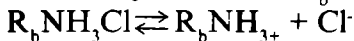
Muhim mineral pigmentlarga oq rangli titan dioksid  $TiO_2$ , qora rangli qorakuya – texnik uglerod (C), qizil kinovar (HgS), olcharang surik (tarkibida 75-95%  $Fe_2O_3$  bor) va sariq oxra (loy bilan aralashgan tabiiy temir gidroksid  $Fe(OH)_3$  kiradi. Pigment sifatida xrom, qo'rg'oshin, kadmiy, kobalt, mis, marganets va hokazo birikmalari ham keng qo'llaniladi.

Bo'yovchi moddalarning dunyo bo'yicha 3/4 qismidan ko'prog'i to'qimachilik sanoatida qo'llaniladi. Organik pigmentlar va bo'yovchilarning soni haddan tashqari ko'p va bir necha mingga yetadi. Matbaa bo'yoqlar tayyorlashda ulardan 15-20 taga yaqin ruzumlarini ishlatsa bo'lar ekan.

Organik bo'yovchilarni tuz hosil qiluvchi guruh tabiatiga qarab asosli, kislotali, loklilarga bo'linadi. Kislotali bo'yovchilar  $R_bSO_3H$  qilib belgilanadi, bu yerda:  $R_b$  – rangli, xromoforli qismi,  $SO_3H$  – tuz hosil qiluvchi qismi suvda ionlarga dissotsiyalanadi:

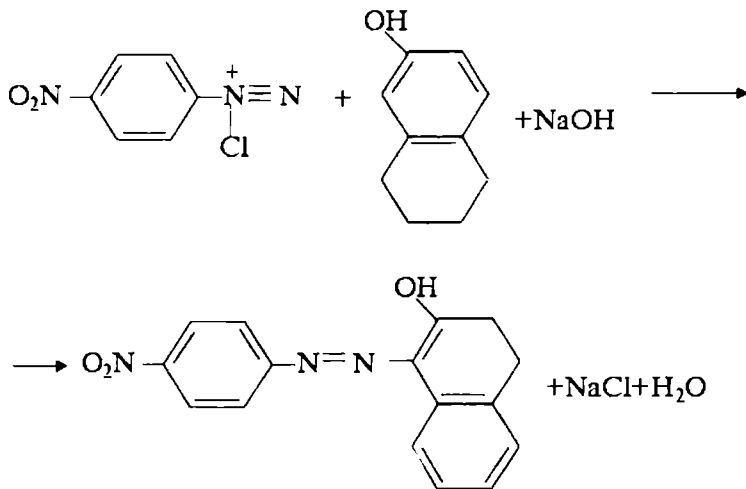


asosli bo'yovchilarni  $R_bNH_3Cl$  deb belgilaymiz, eritmada



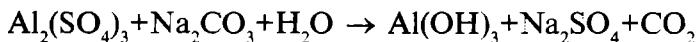
ular dissotsiyatsiyalash natijasida rangli kation ajratadi.

Organik pigmentlar ichida matbaa bo'yoqlari tayyorlash uchun azopigmentlar va ftalotsianinli pigmentlar eng katta ahamiyatga ega. Ko'p pigmentlar suvli muhitda olinadi, xomashyo sifatida ishlatiladigan moddalar ham suvda eritilgan holda bo'ladi. Masalan, qizil rangli azopigment n-nitroanilinni diazotirlab va  $\beta$ -naftol bilan kuchsiz azoqo'shilish reaksiyalari asosida olinadi:



Yuqori dispersli cho‘kma hosil bo‘ladi, keyin quritiladi va pigment sifatida matbaa bo‘yoqlar tarkibiga kiritadi.

Noorganik pigment-alyuminiy gidroksid quyidagi reaksiya asosida olinadi.



Alyuminiy sulfat va sodani konsentratsiyasini, cho‘ktirish reaksiyasini aralashtirish sharoitini, haroratini, davomiyligini va boshqa ko‘rsatkichlarini o‘zgartirib yuqori disperslikka ega bo‘lgan pigmentni hosil qilish mumkin.

Organik pigmentlarning ko‘pchiligi yorug‘likka chidamliligi, suvga, spirt va issiqlikka chidamli bo‘lishi bilan ajralib turadi va yaxshi bosma texnik xossalariga ega bo‘lgan matbaa bo‘yoqlar tayyorlashga imkon beradi.

Organik pigmentlar va bo‘yovchi moddalar organik mahsulotlar, ya’ni birlamchi aminlar, masalan, anilin, toluidin, benzidin, b-naftol, ftal angidrid, antraxinon, ftalonitril va boshqalarni sintez qilish yo‘li bilan olinadi. Bular esa o‘z navbatida organik xomashyolar – benzol, toluol, ksilol, naftalin, antratsen va boshqalardan olinadi. Organik pigmentlardan tayyorlangan bo‘yoqlarning bosilish xossalari mutlaqo qoniqarlidir.

## 2.4. LOK PIGMENTLARI

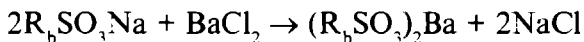
Lok pigmentlari – kislotali bo‘yovchi moddalar ikki yoki uch valentli metallarning erimaydigan tuzlari yoki ba’zi bo‘yovchi moddalarning kompleks tuzlaridir.

Kislotali azobo‘yovchi moddalardan olinadigan lok pigmentlari ularni bariy, kalsiy yoki strontsiy xloridlarning suvdagi eritmalarida cho‘ktirish yo‘li bilan hosil qilinadi. Kalsiyli lok pigmentlari bariyli pigmentlarga qaraganda birmuncha ko‘kishroq bo‘ladi. Strontsiyli lok pigmentlari bariyli va kalsiyli pigmentlarga qaraganda yorug‘likka ancha chidamli bo‘ladi. Lokli pigmentlarning markasi ikki harfdan iborat bo‘ladi: birinchi harf rang tusini bildiradi, masalan, S-siniy

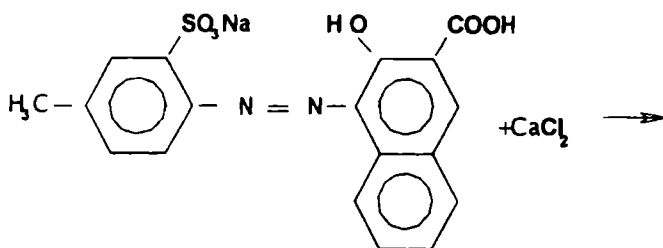


(ko'k), J-jeltovatiy (sarg'ish), ikkinchi harf cho'ktiruvchini xarakterlaydi: B-bariy, K-kalsiy va hokazo.

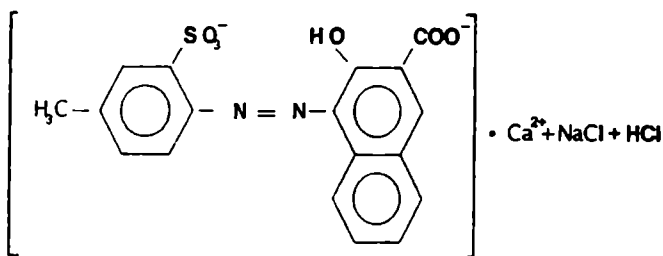
Kislotali lok pigmentlarning olinishi quyidagi sxema bo'yicha ifodalanadi:



To'q qizil lok pigment SK qip-qizil lok bo'yog'i «S» ni kalsiy xloridning eritmasida cho'ktirib olinadi:



Kislotali qizil lokli bo'yovchi modda S



Qip-qizil lokli pigment SK

**Qipqizil lok pigmenti SK** ko'kish-qizil (deyarli qirmizi) rangga, yuqori shaffoflikka, yaxshi bosilish xossalariga ega bo'ladi, ammo yorug'likka chidamliligi cheklangan. Qirmizi triad bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi.

Qizil lok pigmenti JB – eng yorqin sarg'ish-qizil pigmentlardan biri, ammo yorug'likka chidamliligi o'rtacha bo'lganligi sababli nashrlarning ichki bezatishlari uchungina ishlatiladi. Yorug'likka

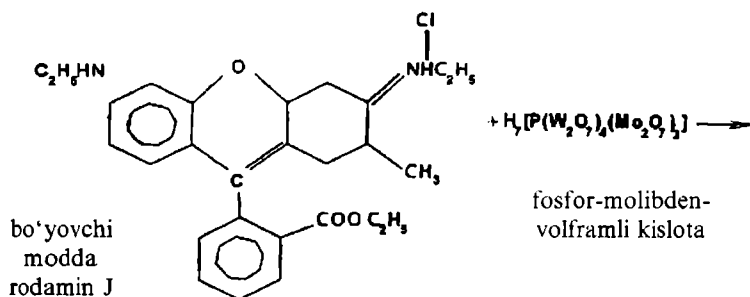
chidamlilik darajasi yuqori talablar qo‘yiladigan hollarda ravshan-qizil pigmentdan foydalaniladi.

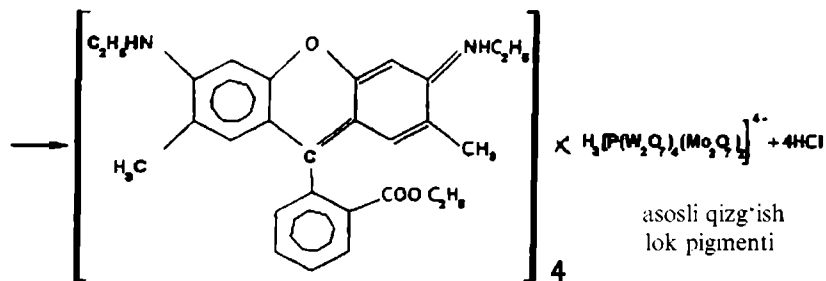
Kislotali azobo‘yovchi moddalardan tayyorlangan lok pigmentlari, asosan bularning qizil rangdagilari, ravshan to‘q rangda bo‘lishi, yaxshi bosilish xossalari, shaffofligi yuqoriligi, nuxxada yaltirab turishi bilan farq qiladi, ammo ularning yorug‘likka chidamliligi o‘rtacha bo‘ladi. Shuning uchun nashrning ichini bezaydigan elementlarni bosishdagina, ya’ni bosma mahsulotining yorug‘likka chidamliligi shart bo‘lmagan hollardagina ulardan foydalanish mumkin. Faqat to‘q qizil lok pigmenti SK bundan mustasnodir, undan vaqtinchalik, yorug‘likka chidamli 4-raqamli to‘q qizil azopigmentni ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilganiga qadar hanuzgacha triada bo‘yoqlardan foydalanib kelinmoqda.

Asosli trifenilmetanli va ksantenli bo‘yovchi moddalardan tayyorlangan lok pigmentlarida paraxinoidli xromofor guruhi bo‘lib, geteropolikislotalar, masalan, fosfor-molibden-volframli kislotalar bilan cho‘ktiriladi.

Trifenilmetanli bo‘yovchi moddalar, masalan, «asosli ko‘k K», aminlarning o‘rnini olgan trifenilmetanning xlor-vodorodli tuzlari ko‘rinishidagi hosilalaridir. Ksantenli bo‘yovchi moddalar trifenilmetanli kislotalarning aynan o‘zidir, ammo ularda atomlarning benzol va xinoid xalqalarni o‘zaro bog‘lovchi kislorod ko‘prikchasi ko‘rinishidagi ksantenli guruhi bo‘ladi.

**Asosli qizg‘ish lok pigmenti ksantenli (trifenil metanli) asosli bo‘yovchi modda rodamin J ni kompleks geteropolikislota bilan cho‘ktirib olinadi:**





Fosfor-molibden-volframli kislota asoslidir, chunki ularning molekulasida mavjud bo'lgan yettita vodorod atomining to'rttasigina boshqa kationlar bilan o'rin almashinishi mumkin, vodorodning qolgan uchta atomi kompleksida mustahkam bog'langandir.

Asosli bo'yovchi moddalarning fosfor-molibden-volframli cho'kmalari juda ham to'yingan, yaltiroq, shaffof va yorug'likka yetarli darajada chidamli bo'ladi, ammo spirtlar ta'siriga chidamsizdir. Shu sababdan bu pigmentlardan tayyorlangan bo'yoqlar spirtli loklar bilan loklashga yaramaydi.

Asosli trifenilmetanli va ksantenli bo'yovchi moddalardan tayyorlangan quyidagi lok pigmentlar ishlatishga eng qulaydir: qizg'ish-to'q qizil bo'yovchi moddalar tayyorlash uchun, ko'k va binafshaillyustrativ bo'yovchi moddalar tayyorlash uchun ishlatiladigan qora bo'yoqlarga rang beruvchi intensivatorlar sifatida foydalaniladi.

Trifenilmetanli ko'k pigment (havorang bo'lib, shu'lalanadi) to'q ko'k, bronza tusini beruvchi rangi bilan farq qiladi, ko'p rasmi materiallar uchun ishlatiladigan qora bo'yovchi moddalarga rang beruvchi sifatida foydalaniladi. Bu pigment quritilganda va tuyilganda sifati yomonlashib qoladi. Shuning uchun moyli pastalar tarzida ishlab chiqariladi.

## 2.5. RANGLILIK NAZARIYASI

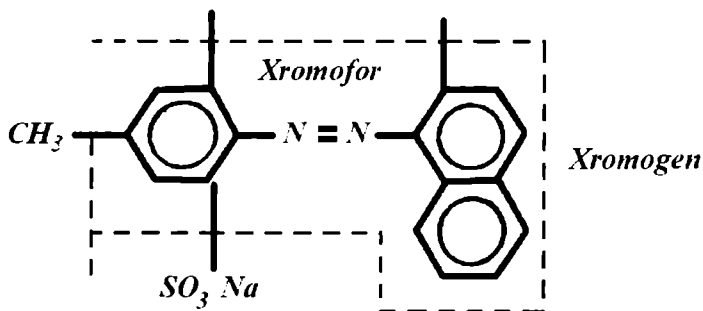
Qanday sabablarga ko'ra organik bo'yovchi moddalarga va pigmentlarga u yoki bu rang xos bo'ladi? Shu savolga ko'pgina mamlakatlar olimlarining harakati bilan yaratilgan ranglilik nazariyasi javob beradi.

Bo'yovchi moddalar va pigmentlarning rangi eng avvalo ularning kimyoviy tuzilishiga bog'liq.

**Xromofor nazariyasi.** 1876-yilda nemis olimi O. Vitt ranglilikning xromofor-auksoxrom nazariyasini yaratdi, u quyidagidan iborat: bo'yovchi moddalar va pigmentlarning tuzilishida u yoki bu bo'yovchi moddaning rangiga ta'sir qiluvchi uchta xarakterli guruh farq qilinadi: xromofor\*, xromogen\*\* va auksoxrom\*\*\*

*O'rinbosarlar -CH<sub>3</sub>*

*OH- auksoxrom*



Tuz hosil qiluvchi guruh

\* Grekcha «xromos» – rang va «forreo» – eltaman so'zlaridan olingan bo'lib, rang eltuvchi ma'nosini beradi.

\*\* Grekcha «xromos» – rang va «genos» – tur, kelib chiqish so'zlaridan olingan bo'lib, rangning paydo bo'lishi, tug'ilishi ma'nosini beradi.

\*\*\* Grekcha «xromos» – rang va «aukso» kuchaytiraman so'zlaridan olingan, ya'ni pigment yoki bo'yovchi modda rangini kuchaytirish demakdir.

Bu guruhlarning joylashuvini qizil lokli J bo'yovchi modda J ning misolida ko'rib chiqamiz.

Aromatik radikallarni bog'lovchi xromofor rangli bo'yalgan modda – xromogenga aylanib qoladi, so'ngra auksoxrom mavjud bo'lganida unga tuz hosil qiluvchi guruhlar bor yoki yo'qligiga qarab,

bo'yovchi modda yoxud pigmentga aylanadi. Vitt kamayuvchi tartibda joylashgan – NR<sub>2</sub>, NHR, –NH<sub>2</sub>, –OH, –OCH<sub>3</sub> auksoxrom guruhlar rangini kuchaytirish xossasiga ega ekanligini aniqladi. Vittning xromofor-auksoxrom nazariyasi u yoki bu bo'yovchi modda yoxud pigmentning rangi bog'liq bo'lgan haqiqiy sabablarni ochib bermasa ham va birmuncha yuzaki xarakterga ega bo'lishiga qaramasdan bo'yovchi moddalarni sinflashda foydalaniladi. Yana shu narsa ma'lum bo'ldiki, Vittning ko'pgina xromoforlari elektron-aktseptorli va auksoxromli elektron-donor guruhlardan iborat bo'lib, tutashgan bog'lar zanjirchasining umumiy elektron bulutiga qutblovchi sifatida ta'sir ko'rsatganligi rangning chuqurlashiga sabab bo'ladi.

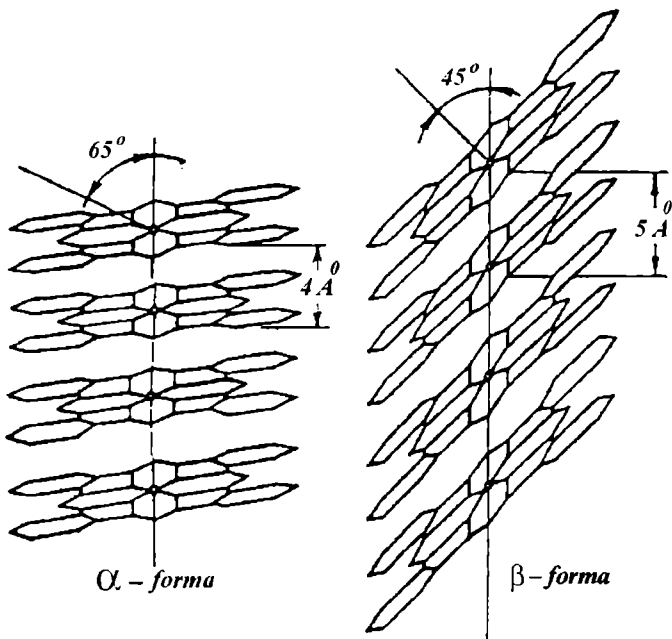
### Fizik-kimyoviy nazariya

Ranglilikning hozirgi zamon fizik-kimyoviy nazariyasi pigmentlarning va bo'yovchi moddalarning rangdorligini, ularning kimyoviy tuzilishi nuqtai nazaridan ham, kristall panjaralarining fizik holati nuqtai nazaridan ham tekshiradi.

Organik molekula rangli bo'lishi uchun uning tarkibida umumlashgan elektron bulut hosil qiluvchi rivojlangan tutash qo'shbog' zanjiri va unga ulangan, elektron bulutni doimiy ravishda qutblovchi elektrodonor va elektronoakseptor guruhi hamda fazoviy yassi tuzilishi bo'lmog'i lozim. Bunday shartlar bajarilgandagina organik molekula yorug'lik nurini tanlab yutib, qo'zg'olgan holatga o'tadi va undan qaytgan nurlar ko'rish sezgi a'zolarimizga ta'sir etib u yoki bu rang hissiyotini uyg'otadi.

Kristall panjaralarning fizik holati ta'sirini ftalotsianin pigmenti misolida ko'rib chiqamiz (2.3-rasmga qarang).

Masalan, matbaa bo'yoqlari uchun pigmentlar sifatida foydalaniladigan mis ftalotsianini ikki kristall modifikatsiyada:  $\alpha$ -forma – ko'k va  $\beta$ -forma – havorang modifikatsiyalarda ma'lum mis ftalotsianinning har ikki formasi ftal angidrid, mochevina va mis (1) xlorinni qizdirish yo'li bilan olinadi. Bu ikki pigment ( $\alpha$  - va



2.3-rasm. Ftalotsianinli mis kristallari strukturalarining fragmentlari.

$\beta$ -forma) ranglarining farq qilishiga ularning kristall tuzilishidagi farq sababdir. Ftalotsianinning  $\alpha$ -formasi kristallari  $\beta$ -forma kristallariga qaraganda simmetriya o'qiga kichik burchak ostida joylashganida mis ftalotsianini yassi molekulari ancha zich joylashgan bo'ladi.

Monoazobo'yovchi moddalarga asosan sariq, to'q sariq va qizg'ish tuslar xosdir; trifenilmetanli bo'yovchi moddalarga – yashil, ko'k va binafsha tuslar; ksantenli bo'yovchi moddalarga – ko'k va havorang tuslar, ularning galoid hosilalariga esa yashil tuslar xosdir. Bundan u yoki bu o'rinbosarlarning mavjudligi katta ahamiyatga ega. Masalan, xlor atomlari hamma vaqt ranglarni sovuq, yashilroq qiladi.

Ranglilikning fizik-kimyoviy nazariyasi universaldir, u har qaysi kimyoviy birikmaga, uning tuzilishiga qarab, unga mosli bo'lgan

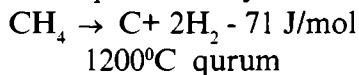
biror rang yoki rangsizlik xos degan qoidaga asoslanib, organik pigmentlarga ham, anorganik pigmentlarga ham tatbiq qilinadi. Bu kimyoviy birikmalarni hamda ularga xos bo'lgan ranglarni bilish kerak.

## 2.6. QURUM. KANAL VA PECH QURUMI

Matbaa sohasida matnli va boshqa mahsulotlar nashr etishda eng ko'p ishlatiladigan rang qora bo'yoqlardir. Bu bo'yoqlarni tayyorlashda pigment sifatida qurum ishlatiladi. Qurum yangi standart terminologiyasi bo'yicha texnik uglerod o'ta qora rangga ega, chunki u tushayotgan nurlarni 95-97% yutish qobiliyatiga ega.

Qurum – haddan tashqari mayda donli, to'q qora, yorug'likka o'ta chidamli pigmentdir.

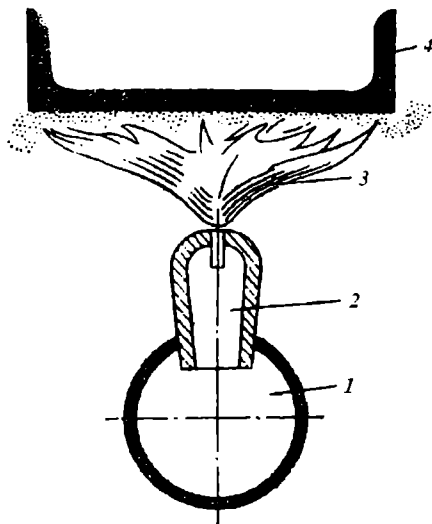
Kimyoviy tarkibi bo'yicha qurum deyarli toza uglerod bo'lib, 1200°C haroratda gazsimon va suyuq uglevodorodlarni, masalan tabiiy metan gazini termik parchalash yo'li bilan olinadi:



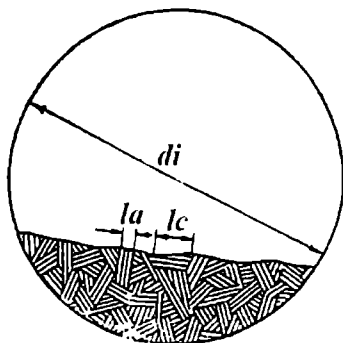
Amalda tegishli organik xom ashyoning ma'lum qismini yondirish yo'li bilan termik parchalashga erishiladi. Havo shu miqdorda beriladiki, bu havo xom ashyoni qisman yondirish yo'li bilan uglevodorodni termik parchalab, qurum chiqarishi uchun zarur bo'lgan haroratni olishga yetarli bo'ladi. Matbaa bo'yoqlari ishlab chiqarishda kanal qurumi va pech qurumi ishlatiladi.

*Kanal qurumi*, tabiiy metan gazini tirqishli gorelkalar alangasida termik parchalab, hosil bo'lgan qurumni harakatlanib turadigan o'tirish sirtiga o'tirtirish yo'li bilan olinadi. O'tirtirish sirti suv bilan sovitib turiladi va alangadan tez chetlatiladi (2.4-rasm).

Qurum soxta kristallik tuzilishiga ega, u go'yo kristallik va amorf holatlar o'rtasida oraliq vaziyatni egallaydi, chunki qurumning birlamchi zarrachasi grafit kristallarining mayda tartibsiz zich joylashgan juda ko'p siniqlaridan hosil bo'lgan.



2.4-rasm. 3-rasm. Kanal qurumi ishlab chiqarish:  
1–gaz quvuri; 2–gaz gorelkasi; 3–tutab yonayotgan alanga; 4–shveller kanal.



$$d_i = 30 \text{ HM}$$

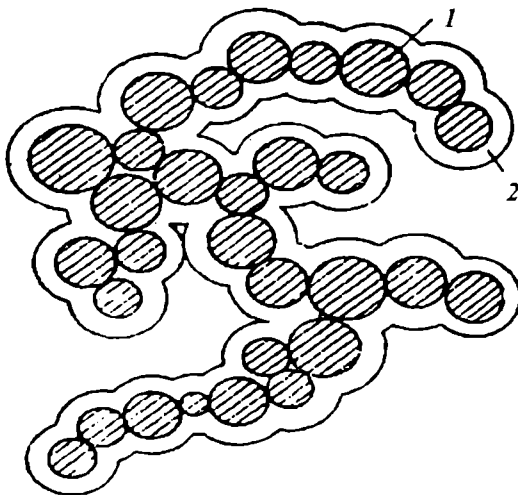
$$l_a = 1.2 - 1.7 \text{ HM}$$

$$l_c = 1.5 - 3.0 \text{ HM}$$

2.5-rasm. Kanal qurumining birlamchi strukturasi.

Qurumning o'ziga xos xususiyati uning mayda donligi va bu bilan bog'liq bo'lgan yuqori adsorbsion qobiliyatidir, chunki sirt hodisalari (ya'ni kompensatsiya qilinmagan sirt energiyasi) uning hajmiy xossalari ustidan ustun kela boshlaydi.





**2.6-rasm.** Qurumning ikkilamchi strukturasi:  
1–qurumning birlamchi zarrachalari; 2–adsorbsion qatlam.

Shuning uchun qurum moy sig‘imi kattaligi bilan farq qiladi, qurumning dastlabki zarrachalari esa o‘zaro birikib (ilashib) uning ikkilamchi strukturasi deb ataladigan aglomeratlar hosil qiladi.

Bu aglomeratlar bo‘linib ketishga qarshilik qiladi va qurumning bog‘lovchi bilan ishqalanib yedirilishini qiyinlashtiradi.

**Pech qurumi.** Pech qurumi tabiiy metan gazini maxsus pechlarda (hajmda) termik parchalab olinadi. Hosil bo‘lgan qurumni elektr filtrlar tutib qoladi. Pech qurumi zarrachalarining o‘lchami 60 nm, solishtirma yuzasi 40 m<sup>2</sup>/ga yaqin.

Kanal qurumining sifati qoralik darajasi va mayda donligi jihatidan pech qurumi sifatidan ancha yuqori turadi.

Bundan tashqari, pech qurumida abraziv xossalari bo‘lib, bu rotatsion chop qilishda stereotiplarning tirajlab bosishga chidamliligiga salbiy ta‘sir qiladi. Kanal qurumidan tayyorlangan bo‘yoqlarning bosilish xossalari yaxshi. Shu sababdan matbaa bo‘yoqlari asosan kanal qurumidan tayyorlanadi.

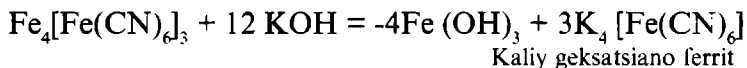
Kanal qurumi yupqa qatlamining yoqimsiz mallaroq tusda bo'lishi va bo'yoqlarning qotishini sekinlashtirish xususiyati bu qurumning kamchiliklaridandir.

Ko'k va binafsha ranglar, sikkativlar qo'shish yo'li bilan bu kamchiliklar bartaraf qilinadi.

Pech qurumining ba'zi afzalliklari ham bor. Masalan, u ko'kish tusda bo'ladi, moy sig'imi uncha yuqori emas, kanal qurumidan arzon turadi. Pech qurumining xom ashyo massasidan chiqishi 60% ni, kanal qurumining chiqishi esa atigi 20%ni tashkil qiladi. Shuning uchun pech qurumidan ba'zi gazetabop va kitob jurnalbop bo'yoqlar tayyorlash uchun foydalaniladi, uni yanada takomillashtirish va sanoatda ishlab chiqarish hajmini ko'paytirish juda istiqbollidir.

## 2.7. MILORI

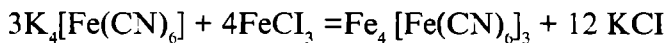
Milori – to'q ko'k rangli, yorug'likka chidamli, mayda donli kimyoviy tuzilishi  $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$  ga yaqin murakkab kimyoviy tuzilishga ega bo'lgan sun'iy anorganik pigmentdir. Suv, moy, loklarda erimaydi. Miloridan olingan bo'yoq qoniqarli bosilish xossalriga ega bo'ladi: bo'yoq qatlami yupqa bo'lganida – shaffof, qalin bo'lganida berkituvchidir, bunga uning quyuqligi sabab bo'ladi. Kislotalar Miloriga ta'sir qilmaydi, biroq ishqorlar uni temir (III) gidrooksidigacha parchalaydi.



Shuning uchun ottisklar ishqorlar yoki ishqoriy birikmalarga tegadigan hollarda, masalan, sovun o'rov qog'ozi yoki ottisklarni ishqorli yelimlar bilan yelimlashda milorli bo'yoqlar bilan chop qilish yaramaydi.

Milorli bo'yoqlar yaxshi quriydi, chunki ular temir-sikkativ metallidir. Boshqa bo'yoqlar bilan aralashtirib ishlatilganda milori sikkativ kabi ta'sir qiladi.

Milori kaliy geksatsianferrit (II)ni temir (III)-xlorid bilan ta'sirlashtirib olinadi.



## 2.8. OQ PIGMENTLAR VA TO'LDIRGICHLAR

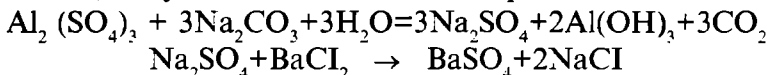
Oq pigmentlar (Titan dioksid  $TiO_2$ ; Rux oksid  $ZnO$ ) dan oq berkituvchi bo'yoqlar – tunuka folga, polimer plenalar, rangli qog'oz va kartonga chop qilish uchun ishlatiladigan qorilgan belilalar tayyorlanadi.

To'ldirgichlardan (alyuminiy gidroksid, bariy sulfat-blankfiks va boshqalar) bo'yoqlarning qovushqoq-plastik xossalarini rostdash, pigmentlarning rangini yaxshiroq ko'rsatish yoki bo'yoqlarning to'qligini kamaytirish, agar zarurat tug'lsa (yorqinlikni oshirish kerak bo'lsa), nusxalarni biroz xiraroq qilish, chop qilishda bo'yoqning changitilishini kamaytirish, bo'yoqlarni arzonlashtirish, shuningdek, oqartirilgan va oqartirilmagan qog'ozlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Oq pigmentlar va to'ldirgichlarning berkituvchanlik xususiyati ular bilan bog'lovchi moddaning yorug'lik nurini sindirish ko'rsatkichlari o'rtasidagi farqqa bog'liq. Bu farq qancha katta bo'lsa, bo'yoqning berkituvchanlik xususiyati (noshaffofligi) shuncha yuqori bo'ladi. Masalan, pigmentlar va to'ldirgichlarning moyli bog'lovchiga nisbatan sindirish ko'rsatkichlari taxminan quyidagiga teng: alyuminiy gidroksid uchun 0 ga, bariy sulfat uchun 0,15 ga, rux oksid uchun 0,5 ga titan dioksid uchun 1 ga teng. Shuning uchun bo'yoqlarning berkituvchanlik xususiyati ular qorilgan bog'lovchining tabiatiga bog'liq. Masalan, zig'ir yog'iga qorilgan bariy sulfat, kaolin alyuminiy gidroksid shaffof bo'ladi, suvda eritilgan yelimli bog'lovchiga qorilganlari berkituvchi bo'ladi. Shunday qilib, oq pigmentlar bilan to'ldirgichlarni bir-biridan keskin ajratib bo'lmaydi, bu xossalarning hammasi ular qorilgan bog'lovchining tabiatiga bog'liq.

Bosma belilasi  $Al(OH)_3 + 3BaSO_4$  dan iborat mexanik aralashmadir. Bu pigmentni (to'ldirgichni) olishda alyuminiy sulfat

va natriy karbonat eritmalari bir-biriga qo‘shiladi. Alyuminiy gidroksid cho‘kkandan keyin bariy xlorid eritmasi quyiladi, u natriy sulfat oldingi reaksiyada hosil bo‘lgan qo‘shimcha mahsulot bilan ta’sirlashib, bariy sulfat cho‘kmasini hosil qiladi.



Ko‘rsatilgan tarkibli belila matbaa bo‘yoqlarining to‘ldirgichi sifatida ishlatiladi, ular yaxshi bosilish xossalariga ega matbaa rangli bo‘yoqlarni ochartiruvchi sifatida 1715-83 raqami bilan ishlab chiqariladi.

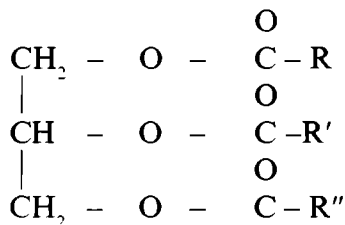
Aerosil (oq qurum) zichligi 1,95-2,25 g/sm<sup>3</sup> bo‘lgan kremniy dioksid SiO<sub>2</sub> ning sintetik kolloidi bo‘lib, u haddan tashqari mayin, oq rangli kukundir, zarrachalarining o‘lchami 5-8 mkm, bog‘lovchi bilan xira pastalar, masalan, 10-11 tarkibiga kiradi, chop qilishda valiklarning bo‘yoqlarni changitishning oldini olish vositasi sifatida ishlatiladi.

## 2.9. PARDA HOSIL QILGICHLAR

Parda hosil qilgichlar, nomidan ko‘rinib turganidek, qog‘oz yoki boshqa asos yuzasida puxta parda hosil qiluvchi moddalardir. Matbaa bo‘yoqlari uchun parda hosil qilgichlar sifatida o‘simlik moylari, tall moyining yuqori yog‘li kislotalari, alkidli polimerlar, kanifol va uning hosilalari, kanifol-malein smolalari, fenol-aldegidli smolalari, lokli bitum va boshqalar ishlatiladi.

### 2.9.1. Yog‘lar

Yog‘lar (glitseridlar) – moylar tabiatda asosan o‘simliklar urug‘ida, hayvonlar organizmida keng tarqalgan bo‘lib, uch atomli spirt-glitserinning yuqori molekulyar to‘yingan va to‘yinmagan karbon kislotalar bilan hosil qilgan murakkab efirlaridir.



To'yingan yog' kislotalar:

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{12} \text{COOH}$  – miristin kislota

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} \text{COOH}$  – palmitin kislota

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} \text{COOH}$  – stearin kislota

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{18} \text{COOH}$  – araxin kislota

To'yinmagan yog' kislotalar:

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}=\text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$  – olein kislota

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$  – linol kislotalasi

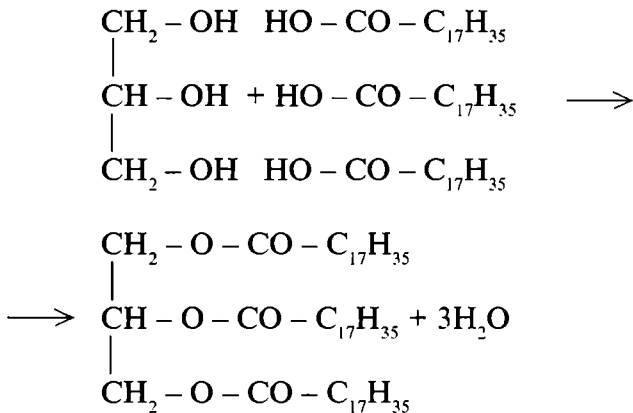
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$  – linolen kislota

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}=\text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$  – eleostearin kislota

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$  araxidon kislota

Tabiiy hayvon yog'lari va o'simlik moylari yuqori yog' kislotalar hamda uch atomli spirt – glitserindan hosil bo'lgan murakkab *efirlar* aralashmasidan iborat. Yuqori yog' kislotalarga 16, 18 va undan ortiq uglerod atomiga ega bo'lgan ochiq zanjirli to'yingan va to'yinmagan *karbon kislotalar* kiradi. Ulardan eng muhimlari – palmitin  $\text{C}_{15}\text{H}_{31} \text{COOH}$  va stearin  $\text{C}_{17}\text{H}_{35} \text{COOH}$  to'yingan kislotalar hamda to'yinmagan olein kislota  $\text{C}_{17}\text{H}_{33} \text{COOH}$  dir.

Glitserin va stearin kislota murakkab efirning hosil bo'lish sxemasi quyidagicha:



Qattiq yog‘lar tarkibiga asosan to‘yingan (palmitin, stearin) kislotalarning efirlari kiradi, suyuq o‘simlik moylari esa to‘yinmagan (olein) kislotalarning efirlaridan tashkil topgan.

Suyuq yog‘lar vodorod ta’sirida (nikel katalizatori ishtirokida) to‘yinmagan kislotalar radikallari bilan uglerod atomlari orasidagi qo‘shbog‘ o‘rniga vodorodning birikishi hisobiga qattiq yog‘larga aylanadi. Yog‘larni qotirish yoki ularni gidridlashdan o‘simlik moylaridan margarin olishda foydalaniladi.

Kislota va spirtlarning o‘zaro ta’sirlashuvi natijasida murakkab efirlarning hosil bo‘lishi *eterifikatsiya* reaksiyasi deyiladi. Unga teskari reaksiya *gidrolizdir*. Yog‘larning gidrolizlanishi asosan sekin sodir bo‘ladi, u kuchli kislota va *fermentlar* (tirik organizmda) ta’sirida tezlashadi. Ishqorlar ham yog‘larning gidrolizlanishini osonlashtiradi.

Yog‘lar neytral yoki kislotali sharoitda gidrolizlanganda glitserin va yuqori karbon kislotalar hosil bo‘lsa, ishqoriy sharoitda gidrolizlanganda kislotalar o‘rniga ularning tuzi – sovunlar hosil bo‘ladi.

Ayrim moylar, masalan, zig‘ir moyi tarkibiga molekulasida ikkita yoki uchta qo‘shbog‘ tutgan glitserin va «o‘ta to‘yinmagan» yog‘ kislotalarning efirlari kiradi. Bunday moylar havoda oson oksidlanadi. Agar ular birorta yuzaga surtilsa, qattiq va mustahkam parda hosil bo‘ladi. Ularning qurish jarayonini tezlatish uchun

moylarga parda hosil qilish jarayonida katalizator vazifasini bajaruvchi sikkativlar – *kobalt, marganets yoki qo'rg'oshin* metallarining tuzlari qo'shib qaynatiladi. Shu yo'l bilan moyli bo'yoqlarni tayyorlashda qo'llaniladigan *olifolinadi*.

Yog'lar *oqsil* va *uglevodlar* kabi inson va hayvonlar ozig'ining muhim tarkibiy qismi sifatida alohida o'rin tutadi. Shuning uchun texnikada oziq yog'larini ishlatmaslik va ularni oziq bo'lmagan materiallar bilan almashtirish xalq xo'jaligining muhim vazifasidir.

Oqsil va uglevodlarda yog'larga qaraganda kislorod ko'p, vodorod esa ancha kam bo'ladi. Shunga qaramay, vodorod oksidlanganda eng ko'p issiqlik beradi. Shuning uchun yog'lar eng to'yimli ozuqa hisoblanadi. Tirik organizmning asosiy energiya manbai yog' shaklida bo'ladi.

## 2.9.2. O'simlik moylari

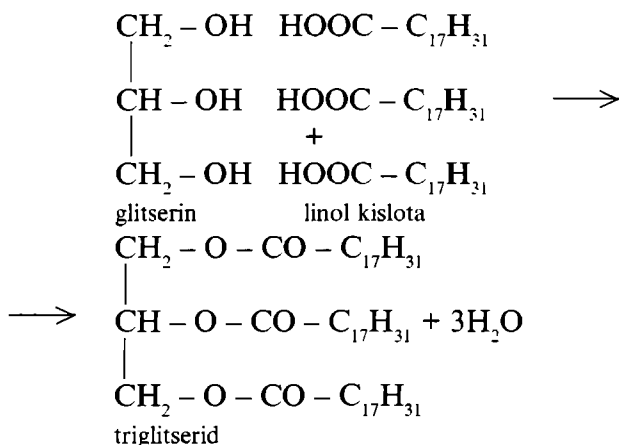
O'simlik moylari kanop, konoplya (nasha), kungaboqar, paxta va boshqa o'simliklarning urug'laridan yoki daraxt yong'oqlaridan masalan, tung daraxtining yong'og'idan presslab yoki benzin bilan ekstraksiyalab olinadi, qotadigan, chala qotadigan va qotmaydigan moylar bo'lishi mumkin.

**Qotadigan moylar**, masalan, zig'ir, tung moylari havo kislorodi ta'sirida yupqa qatlam hosil qilib qotish xususiyatiga ega bo'lib (oksidlovchi polimerizatsiya jarayonida), yopishmaydigan, puxta, elastik parda hosil qiladi.

**Chala qotadigan moylar**, masalan, kungaboqar moyi, xuddi shu sharoitlarda sekinroq qotadi va biroz yopishqoqroq, qisman qotadigan parda hosil qiladi.

**Qotmaydigan moylar**, masalan, kanakunjut moyi, xuddi shu sharoitlarda umuman parda hosil qilmaydi. Ammo qizdirib suvi qochirilganidan keyin kanakunjut moyi ham to'yinmagan, yaxshi qotadigan mahsulotga aylanadi va zig'ir moyi kabi ishlatilishi mumkin.

O'simlik moyi o'zining kimyoviy tuzilishi bo'yicha – glitserin (uch atomli spirt)ning va olein, linol, linolen va boshqa yuqori yog' kislotalarining murakkab efirlaridir. Haqiqatan ham, tegishli yuqori yog' kislotalarini glitseringa qo'shib, isitib, moy hosil qilish mumkin:



O'simlik moylarini hosil qiladigan yuqori yog' kislotalarining to'yinganlik darajalari turlicha bo'ladi, ya'ni ko'p yoki oz qo'shbog'lar soniga ega bo'ladi. Masalan, olein kislota  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$  ning molekulasi bitta, linol kislota  $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$  niki ikkita, linolen kislota  $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$  niki uchta qo'shbog'ga ega bo'ladi. Tung moyi eleosterin kislotasi  $\text{C}_{17}\text{H}_{30}\text{COOH}$  ning molekulasi ham uchta qo'shbog'ga ega bo'ladi, ammo bu bog'lanishlar tutashgan bo'lganligidan zig'ir moyiga nisbatan tezroq qotadi va qizdirilganda yaxshiroq polimerlanadi.

O'simlik moylari asosan zig'ir, kungaboqar va tung moylari asosida moyli loklar, alkidli polimerlar tayyorlashda, shuningdek, tarkibida to'yinmagan bog'lovchilari bo'lgan yuqori va ofset bosma bo'yoqlarini suyultirishda ishlatiladi. Endilikda o'simlik moylari o'rniga tall moyining yuqori yog' kislotalari ancha ko'p miqdorda ishlatilmoqda.



### 2.9.3. O‘simlik moylari va alkidli polimerlarning polimerlanishi

O‘simlik moylari va alkidli polimerlarning termik va oksidlanib polimerlanishi farqlanadi.

Termik polimerlanish inert gaz (karbonat anhidrid, azot) atmosferasida kechadi, ya’ni havo kislorodsiz 290°C ga yaqin haroratda ko‘p yoki oz vaqt ichida o‘tadi. Bunda yuqorida aytib o‘tilgan to‘yinmagan birikmalar qo‘shbog‘li joylarida zichlashib (birikib), dimerlar va trimerlar, ya’ni ikkilangan va uchlangan molekularlar hosil qiladi. Natijada moylarning qovushqoqligi va yopishqoqligi ortadi.

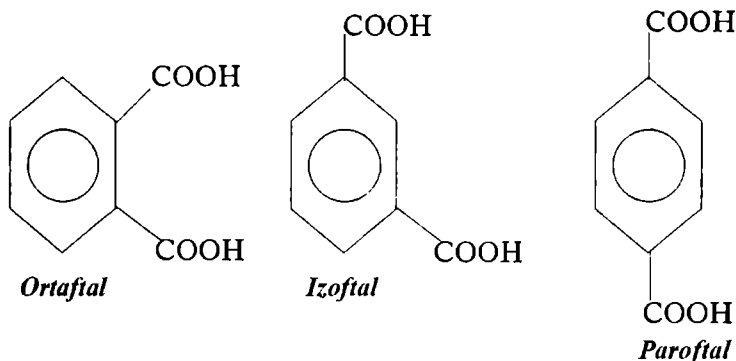
To‘yinmagan moy va bog‘lovchining oksidlanib polimerlanishi havo kislorodi ta’sirida, normal haroratga yaqin haroratda, yupqa qatlamda tegishli (asosda) sodir bo‘ladi va bunda polimerlanish ancha intensivroq – tezlashgan uch bosqichda o‘tadi: avval kislorod moy yoki bog‘lovchi tarkibidagi antioksidantlarni (oksidlanib polimerlanish jarayoniga to‘sqinlik qiluvchi moddalarni) yemiradi (yo‘q qiladi), so‘ngra moy molekulariga birikib, perekis tipidagi birikmalar hosil qiladi, nihoyat, oksidlanib, polimerlanish jarayonining o‘zi sodir bo‘ladi. Kislorod atomlari to‘yinmagan birikmalarning qo‘shbog‘li joylariga birikib, molekulyar zanjirlarni bir-biriga «tikadi». Oksidlanib polimerlanish – yorug‘lik tushishi, issiqlik berilishi, havo kislorodi erkin kirib turishi va ayniqsa sikkativlar qo‘shish bilan tezlashadi. Bu faktorlarning birgalikda ta’sir etishi bo‘yoqlarning ishonchli va o‘z vaqtida qotishini ta’minlaydi.

#### Alkidli polimerlar

Moyda eriydigan alkidli polimerlar sirt-aktiv xossalariga ega. Ular bo‘yoqlarni stabillovchi, bosilish xossalarini yaxshilovchi bog‘lovchilarning muhim qismi hisoblanadi.

Moyda eriydigan alkidli polimerlar – ko‘p atomli spirtlardan, masalan, glitserin, pentayeritritdan va ko‘p atomli (ftal, difen, malein, fumar kislotalar) kislotalardan sintez qilish yo‘li bilan olinadigan

murakkab efirlardir, sintez qilishda o‘simlik moylari yoki erkin yog‘ va smola kislotalari albatta ishtirok qilishi kerak. Yog‘ kislotalarining miqdoriga qarab, alkidli polimerlar (yoki alkidlar)ning yog‘lilik darajasi turlicha bo‘ladi. Matbaa bo‘yoqlari tayyorlash uchun yog‘lilik darajasi yuqori (70% gacha) bo‘lgan alkidlar ishlatiladi, bu ular moylarda, organik eritkichlarda yaxshi erishi va taglikka (asosga) oksidlanib polimerlanishda qotishi uchun talab qilinadi.



Alkidli polimerlar qovushqoqligining yuqoriligi (200-300 Pa-s gacha) bo‘yoqlarning bosilish xossalarini yaxshilaydi. Alkidli polimerlarning taxminiy retsepturasi quyidagicha (foiz hisobida):

	Zig‘irli	Talli
Zig‘ir moyi	65,8	–
Tall moyi	–	75,5
Pentayeritrit	12,6	–
Glitserin	–	10,8
Ftal angidridi (ortoftal kis.)	21,6	
Glet (katalizator)	13,7	

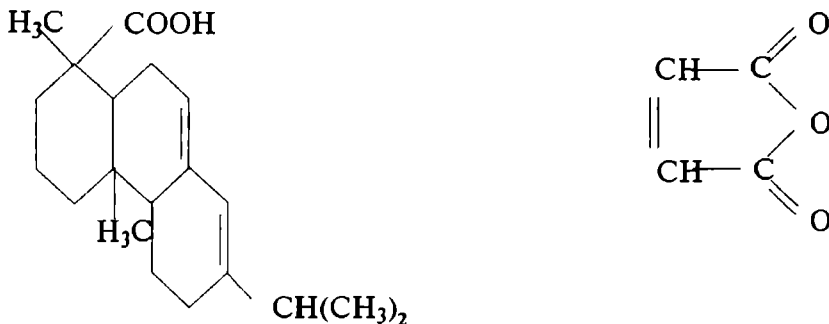
Glitserin o‘rniga pentayeritrit – to‘rt atomli spirtning qo‘llanilishi alkidning bosilish xossalarini ancha yaxshilashga, uning qotish tezligini oshirishga imkon beradi. Bundan tashqari, pentayeritritdan

foydalanish alkidli polimerni sintez qilishni yengillashtiradi, bunda sintez ancha tezroq va ishonchiliroq boradi. O‘simlik moylari ishtirokida alkidli polimerlar sintez qilish zanglamas po‘latdan yasalgan reaktorda 230-270°C da kechadi.

#### 2.9.4. Kanifol va uning hosilalari

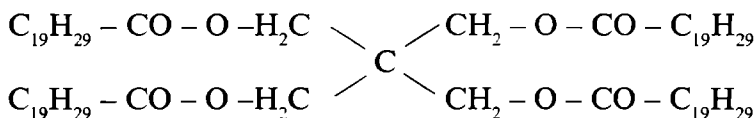
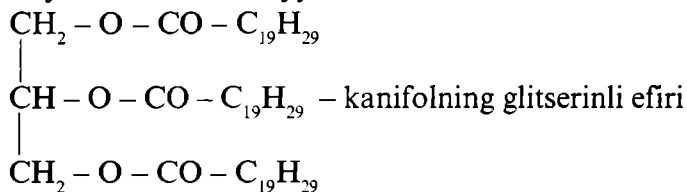
Kanifol – och sariq rangli, qo‘lga ushlaganda yopishqoqligi seziladigan tabiiy mo‘rt smola. U jivitsadan skipidar haydab olishda yoki to‘nka yog‘ochini quruq haydashda qoldiq sifatida olinadi. Jivitsa – ignabargli daraxtlar (asosan qarag‘ay)ning sharbati bo‘lib, ularning po‘stlog‘i shikastlanganida oqib chiqadi. Kanifolning ma‘lum miqdori tall moyini utilizatsiya qilib olinadi, bunda avval undan yuqori yog‘ kislotalar:, so‘ngra tall kanifoli ajratib olinadi. Kanifol 90% abiyetin kislotadan va 10% gidrolizlanmaydigan moddalardan iborat.

Trepelar qatoriga kiradigan bir asosli tritsiklik abiyetin kislota  $C_{19}H_{29}COOH$  ikkita tutash qo‘shbog‘ga ega, shuning uchun turli to‘yinmagan birikmalari, masalan, malein angidridni biriktirib olib, polimerlanishi mumkin.



Kanifolning molekulyar massasi uncha katga emas (300 ga yaqin), suyuqlanish harorati past ( $75^{\circ}C$ ) va kislota soni yuqori (170 dan ortiq). U moylarda, skipidarda va kerosinda yaxshi eriydi, erituvchilardan qiyinchilik bilan ajraladi, yopishqoq mo‘rt parda hosil qiladi, bu esa bo‘yoqlar tayyorlashda noqulay bo‘lib, uning turli

hosilalarini – murakkab efirlar, rezinatlar, kanifol-malein smolalari (adduktlar) hosil bo‘lishiga sababchi bo‘ladi. Suyuqlanish haroratini ko‘tarish, molekulyar massasini oshirish va kislota sonini (kislotaliligini) pasaytirish uchun kanifolning glitserinli yoki pentayeritritli efirlari tayyorlanadi.



**Kanifolning pentayeritritli efiri** yuqori rotatsion bosma uchun tez qotadigan loklar tayyorlashda qo‘llaniladi.

**Rezinatlar** abiyetin kislota tuzlaridir. Rux rezinatsi ( $\text{C}_{19}\text{H}_{29}\text{COO}$ )<sub>2</sub>Zn ning suyuqlanish harorati juda yuqori (140°C dan) yuqori va loklarda bor erituvchilarni osongina ajratadi. U chuqur bosma bo‘yoqlari uchun loklar tayyorlashda ishlatiladi.

Kobalt, marganes. qo‘rg‘o‘shin va kalsiyning moylarda eriydigan rezinatlaridan sikkativ sifatida foydalaniladi. Biroq endilikda rezinatli sikkativlardan emas, balki naftenatli sikkativlardan foydalanish ma‘qul ko‘rilmog‘da, chunki naftenatli sikkativlar qo‘llansa yomon hidli va qora rangli bo‘lishiga qaramasdan birmuncha faolroqdir.

Kanifoldan, shuningdek, ko‘pgina lokli smolalar sintez qilib olishda va qog‘oz (qog‘oz massasini) yelimlashda foydalaniladi.

**Kanifol-maleinli smolalar** (kanifol adduktleri), ya‘ni kanifolga qo‘shbog‘lari bor joyida malein anhidridi birikishidan hosil bo‘lgan, suyuqlanish harorati 115-120°C va molekulyar massasi 1250 ga yaqin bo‘lgan kuchsiz bo‘yalgan mahsulot, u makrog‘ovakli oqartirilmagan qog‘ozlar uchun tez qotadigan bo‘yoqlar tayyorlashda qo‘llaniladi.

## **Moyda eriydigan fenol-aldegidli smolalar**

Moyda eriydigan (lokli) fenol-aldegidli smolalar fenolning o'rnini olgan, masalan, parauchlamchi butilfenol yoki difenilolpropandan olinadi.

Bu fenollardan olingan smolalar fazoviy tuzilishi termoreaktiv smolalarning molekularini hosil qila olmaydi, chunki fenolli gidroksilning paravaziyati o'rnini uglevodorodli radikal egallagan, demak, ular termoplastikdir; fenollarning uglevodorodli radikallari smolalarni moyda erimaydigan qilib qo'yadi.

Smolaning suyuqlanish haroratini ko'tarish va molekulyar massasini oshirish uchun uni fenol va aldegiddan olinganidan keyin unga kanifol qo'shiladi. Kanifolning qo'shilgan mahsuloti ko'p atomli spirt penta eritrit yoki glitserin bilan eterifikatsiyalanadi. Shunday qilib, suyuqlanish harorati yuqori bo'lgan (120-150°C) qattiq smolalar olinadi. Ular o'simlik moylarida va alkidli polimerlarda yaxshi eriydi, mineral moylar va alifatik uglevodorodlarda, masalan, kerosinning uglevodorodli fraksiyalarda yomon eriydi. Lokli smolalar yuqori va ofset bosma uchun tez qotadigan bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi. Chuqur bosma bo'yoqlarida ishlatilishi ham mumkin.

### **2.9.5. Lok bitumi**

Lok bitumi – mo'rt, yuqori haroratda suyuqlanadigan (suyuqlanish harorati 125°C dan yuqori) qora rangli, ottiskdagi yupqa qatlamida qizg'ish tusli smoladir, benzin, kerosin, toluol, o'simlik va mineral moylarida eriydi. Lok bitumi spirtda erimaydi. Yer ostidan qazib olinadi.

Lok bitumi kimyoviy tarkibi jihatidan murakkab polimer moddalardir: asfaltenlar, smolalar va moylar – yer qobig'ida neftdan uning ko'p asrlar davomida oksidlanib polimerlanishidan hosil bo'lgan uglevodorodlar va ular hosilalarining aralashmasidir. Asfaltenlar faqat bitumlarda va shundan keyin moylarda eriydigan qora rangli mo'rt moddalardir. Smolalar qovushqoq uchuvchan moddalardir. Lok-bitumi sirt-aktiv xossalarga ega, shuning uchun u

moylarda eriganida lokni qovushqoq qilibgina qolmasdan, balki pigmentlarga nisbatan parchalovchi sifatida ta'sir qiladi. Lok bitumining katta kamchiligi – yupqa qatlam ostida qizg'ish rangda bo'lishidir, buning natijasida qora bo'yoqlar tarkibida bo'lganda ranglar sonini oshirishga majbur qiladi, ikkinchi kamchiligi – bo'yoqlar qotayotganida erituvchilarning sekin uchib ketishidir. Shu bilan birga lok bitumi tarkibining doimiyligi, xossalarning standartligi kamyob emasligi va arzon turishi tufayli gazetabop rotatsion qora bo'yoqlarni va boshqa ba'zi bo'yoqlarni tayyorlashda asosiy smola bo'lib qoladi. Biroq shu narsa ham ma'lumki, kanifol yoki kanifolmalein smola (masalan, PEMAK) ning pentayeritritli efiri makrog'ovakli oqartirilmagan qog'ozda ancha yaxshi qotadigan loklar va bo'yoqlar hosil qiladi.

## **2.10. ORGANIK ERITUVCHILAR**

### **2.10.1. Organik erituvchilar va ularning ishlatilishi**

Organik erituvchilar – ko'p yoki kam darajada uchuvchan suyuqliklar (uglevodorodlar va ularning hosilalari), erituvchi smolalar, polimerlar, moylar bo'lib, bunda eritiladigan moddalarning turi kimyoviy jihatdan o'zgarmaydi va eritmadagi organik erituvchi bug'lanib chiqib ketganidan keyin dastlabki holatida ajralib chiqishi mumkin. Uchuvchanlik darajasi bo'yicha erituvchilar juda uchuvchan (masalan, benzin, spirt), o'rtacha uchuvchan (masalan, kerosin fraksiyalari) va uchmaydigan (masalan, mineral moylar) turlarga bo'linadi.

Organik erituvchilar bo'yoqlar, muqova folgalari ishlab chiqarishda keng ishlatiladi. Ba'zi organik erituvchilar bosma qoliplari, bo'yoq valiklari va ofset rezina-to'qima plastinalarini yuvish uchun bosish sexlarida ishlatiladi.

Matbaa sohasida ishlatiladigan erituvchilarning asosiy turlari neft va toshko'mirdan tayyorlanadi, ba'zilar sun'iy usulda tayyorlanadi.

## 2.10.2. Neft va neftdan olinadigan erituvchilar

Hozirgi vaqtda sanoati rivojlangan mamlakatlarda barcha ishlab chiqarilayotgan va sotib olinayotgan neft qayta ishlashga ketadi. Biroq neft mahsulotlari massasining qariyb 90%i yonilg'ı va moy mahsuloti bo'lib, 10% igina neft kimyosi uchun sarflanadi. Geologiya nuqtai nazaridan neft qazib olinadigan muhim yonilg'ı bo'lib, o'ziga xos hidga ega moysimon suyuqlikdir. U yer ostida, odatda gazzimon yonilg'ilar bilan birga hosil bo'ladi. yer sathida ko'pincha yarim qattiq asfalt yoki quyuq massa, maltaga aylanadi. Kimyoda esa malta smolalanish mahsuloti va neftning qisman polimerlanish mahsuloti hisoblanadi. Neftning o'zi esa uglevodorodlarning boshqa organik birikmalar bilan murakkab aralashmasi hisoblanadi.

Neftning asosiy kimyoviy komponentlari uglerod (82-87%) va vodorod (11-14%)dir. Uning tarkibidagi oltingugurt 0,1% dan 5% gacha, azot va kislorod esa odatda protsentning o'ndan bir ulushigacha bo'ladi. Neftning asosiy, biz uchun eng muhim komponentlari uglevodorodlardir; ularga metan qatorining uglevodorodlari, ya'ni to'yingan uglevodorodlar, alitsiklik birikmalar, naftenlar, aromatik uglevodorodlar va boshqalar kiradi.

Neftda to'yinmagan uglevodorodlar – olefin va diolefinlar yo'q, ular neftni qayta ishlashda hosil bo'ladi. Neftning qovushqoqligi, tarkibidagi oltingugurt, smola, parafmlar miqdori, turli haroratda haydaladigan fraksiyalar miqdori uning muhim ko'rsatkichidir.

Odatda neft to'g'ridan-to'g'ri qayta ishlanmaydi. Dastlab u ma'lum tayyorgarlikdan o'tadi. Neft suvsizlantiriladi, tuzlardan tozalanadi, so'ng stabilizatsiyalanadi, ya'ni yengil propan-butan, qisman esa, pentan fraksiyasi haydab olinadi. Neftni qayta ishlash uni haydashdan boshlanadi, ya'ni neft issiqlik ta'sirida bir qancha asosiy fraksiyalarga – benzin ligroin, kerosin, reaktiv va dizel yonilg'isi, yonuvchi mazutga ajratiladi. Neft uzluksiz ishlovchi naysimon qurilmalarda haydaladi. Neft haydashdan so'ng qoldiq modda sifatida mazut yoki gudron qoladi, mazut vakuumda haydaladi, natijada moy fraksiya ajralib chiqib, gudron qoladi.

Haydash – neftni qayta ishlashning boshlang‘ich bosqichidir, so‘ng ikkinchi bosqichi: kreking, riforming, gidroforming va boshqalar keladi, bunda og‘ir uglevodorodlar yengilroq uglevodorodlarga parchalanadi. Olingan neft mahsulotlari albatta tozalanadi, so‘ngra ularni ekspluatatsion sifatini yaxshilash maqsadida turli qo‘shimchalar qo‘shiladi.

Endi eng muhim neft mahsulotlari haqida qisqacha to‘xtalib o‘tamiz.

**Benzinlar.** Neftning yengil uglevodorodlari murakkab aralashma bo‘lib, asosan karbyuratorli dvigatellar uchun yonilg‘i sifatida qo‘llaniladi. Qaynash harorati 60-205°C gacha. Ishlab chiqarilayotgan benzinning ma‘lum qismi kimyo sanoatida erituvchi sifatida qo‘llaniladi.

Qaynash harorati 60-170°C bo‘lgan o‘rtacha benzinlar «erituvchilar» va «kalosha» asosan neftning geptan-nonanli fraksiyasini tashkil qiladi va ularda aromatik birikmalar bo‘lmaydi. Bu benzinlar nisbatan zararsiz bo‘lib, bo‘yoq, moy, kauchuk va ba‘zi smolalarni yaxshi eritadi. O‘rtacha benzinlar matbaada chuqur bosma bo‘yoqlarini tayyorlashda va bosma sexlari yuvadigan modda sifatida ishlatiladi. Benzinning kerosinga qaraganda afzalligi shundaki, u tez to‘la bug‘lanishi tufayli bosma qolipi, valiklari yoki rezina-to‘qimali ofset plastinalarining yuzi mutlaqo toza va quruq bo‘lib chiqadi, eski bo‘yoq-qoldiqlari qolmaydi. Benzinlar juda tez alanganadi. Shuning uchun ular bilan ishlaganda texnika xavfsizlik qoidalariga va yong‘inning oldini olishga doir tavsiyalarga qat‘iy amal qilish zarur.

Uayt-spirit (og‘ir benzin) – neftdan olinadigan, 160–200°C da qaynaydigan va bu jihatdan benzin bilan kerosin o‘rtasida oraliq vaziyatda turadigan erituvchi. Uayt-spirit – eng yaxshi, unchalik tez bug‘lanib ketmaydigan yuvish vositasi, chunki u bo‘yoqlarni yaxshi eritibgina qolmasdan, balki benzina o‘xshab, bosma qoliplari, valiklari va rezina-to‘qimali ofset plastinalarining sirti yuvilganidan keyin qisqa vaqt ichida to‘la bug‘lanib ketadi.

**Kerosin** – uglevodorodlar aralashmasi bo‘lib, qaynash harorati 180–320°C atrofida, juda sekin uchuvchan erituvchi. Boshida kerosin



faqat yonilg'i sifatida «kerosin» lampalari uchun, keyinchalik esa reaktiv samolyotlar uchun motor yonilg'i sifatida ishlatilgan. Hozirda aviatsion yonilg'ilar neftning kerosin fraksiyasi asosida tayyorlanadi. Kerosin ham benzin kabi bo'yoqlarni yaxshi eritadi. Tozalangan kerosin yorug'likka solib qaralganda ko'kish tusda bo'lgan shaffof suyuqlikdir. Kerosin bo'yoqlar ishlab chiqarishda erituvchi sifatida va bosma sexlarda yuvish vositasi sifatida ishlatiladi.

**Uglevodorodli (kerosinli)** fraksiya 220-270°C da qaynaydigan yoki sun'iysi 240-290°C da qaynaydigan yuqori va ofset bosma uchun mo'ljallangan tez qotadigan bo'yoqlar ishlab chiqarishda juda qimmatli erituvchidir. Ular zaharli, ya'ni bosmaxona ishchilari uchun zararli bug'lanishlar, aromatik uglevodorodlar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

**Pironaft** yoki og'ir kerosin – eng baland haroratda qaynaydigan neftdan olingan organik erituvchi hisoblanadi.

Pironaft kam uchuvchan, amalda hidi yo'q eritma bo'lib, ro'znoma va ofset bo'yoqlar tayyorlashda qo'llaniladi.

### 2.10.3. Neftdan olinadigan mineral moylar

Ularga motor moylari, industrial moylar, asbob moylari, transmission moylar, silindr, turbina, kompressor moylari va boshqa moylar kiradi. Bularning hammasi surkov moylari bo'lib, bundan tashqari yana surkalmaydigan, ya'ni transformator, kabel moylari, yutuvchi va boshqa moylar ham mavjud. Neft mahsulotlari orasida meditsina preparatlari ham bor, masalan vazelin moyi va oddiy vazelin shular jumlasidandir.

**Neftdan olinadigan (mineral) moylar** – qaynash harorati 350°C dan yuqori bo'lgan, amalda uchuvchan bo'lmagan, asosan qovushqoqligi, kimyoviy guruh tarkibi, alangalanish va qotish harorati, eritish xususiyati, tozalanish darajasi va xossalarning turg'unligi bilan farq qiladigan uglevodorodlardir.

**Matbaa moyi MP.** Matbaa bo'yoqlari ishlab chiqarish uchun Rossiyaning bir necha neftni qayta ishlash zavodida yarmini naftenli

va yarmi aromatik uglevodorodlardan tashkil topgan, sulfat kislota bilan tozalangan maxsus distillangan moy ishlab chiqariladi. Ular yaxshi eritish va ho‘llash xususiyatlari, xossalarning turg‘unligi bilan farq qiladi, bu esa ofset va yuqori bosma bo‘yoqlari uchun lok ishlab chiqarish texnologiyasini osonlashtiradi.

<i>Moy markasi</i>	<i>Kinematik qovushqoqligi, sm<sup>2</sup>/s</i>
MP-1	0,2-0,3
MP-2	0,4-0,6
MP-12	0,08-0,10

Qovushqoqligi yuqori moy MP-12 asosan yuqori bosma gazetabop rotatsion bo‘yoqlari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

MP markali moylar bilan bir qatorda matbaa bo‘yoqlari tayyorlash uchun odatdagi standart tovar neft mahsulotlari: urchuq, mashina, transformator, turbina moylari va boshqa mineral moylar ham muvaffaqiyat bilan ishlatilmoqda.

Parafin, serezinlar – qattiq uglevodorodlar va ularning moylar bilan hosil qilgan aralashmasi. Parafin tarkibiga asosan suyuqlanish harorati 50-70°C bo‘lgan  $C_{19}H_{40}$  dan  $C_{35}H_{72}$  gacha bo‘lgan to‘yingan uglevodorodlar kiradi. Mayda kristall tuzilishga ega bo‘lgan to‘yingan qattiq yuqori uglevodorodlarning  $C_{17}H_{36}$  –  $C_{53}H_{108}$  tarkibli aralashmasi serezin deyiladi. Kimyo sanoatida parafinlar karbon kislota, spirt, yuvuvchi vositalar hamda sirt-aktiv moddalarni olishda ishlatiladi. Undan tashqari neftni qayta ishlashda bitum va neft koksi, qurumni muhim erituvchilar – benzol va toluol olinadi.

Gudron yo‘llarni alfalt qilishda ishlatiladi. Neftni qayta ishlash jarayonida ko‘p miqdorda etilen, propilen, butilen, amilenlar hosil bo‘ladi. Ulardan sintetik materiallar – plastmassa, kauchuk, spirt, aldegid va yuvuvchi moddalar olinadi.

## 2.11. BOG‘LOVCHILAR

**Bog‘lovchilarning sinflanishi.** Bog‘lovchilar tarkibiga va qotish xususiyatiga, ya’ni qog‘oz yuzasida parda hosil qilish xossasiga qarab:

1) tanlab shimilish;

2) oksidlanib yoki UB- polimerlanish;

3) smolali kompozitsiyadan organik erituvchi bug‘lanib ketishi natijasida qotadigan bog‘lovchilar guruhiga sinflanadi.

Amalda tanlovchanlik yo‘li bilan shimilish mustahkamlanish (qotish) jarayoni sof holda faqat gazeta bosishda va qisman kitob bosishda kuzatiladi; oksidlanib polimerlanish yoxud erituvchining bug‘lanishi yo‘li bilan qotish – metallarga va polimer plyonkalarga bosishda kuzatiladi. Qolgan hamma hollarda iqtisodiy jihatdan tejamli ko‘p komponentli bog‘lovchilar bosilish xossalarini yaxshilash va aytib o‘tilgan har uchta faktor – oksidlanib polimerlanish, tanlovchilik yo‘li bilan shimilish va organik erituvchining bug‘lanishi hisobiga parda hosil bo‘lishini ancha tezlashtirishni hisobga olgan holda ishlatiladi.

Bunda kolloid sistema – bo‘yoq turg‘unligining buzilishi va smolaning «cho‘kishi» (ba’zi qo‘llanma va jurnal maqolalarida xato yozilganidek) sodir bo‘lishi mumkin emas.

### **Loklar va ularning tarkibi**

Matbaa bo‘yoqlarining bog‘lovchisi sifatida loklardan foydalaniladi.

**Loklar** – qattiq smolalar va alkidli polimerlarning organik erituvchilardagi eritmaları bo‘lib, ularning uchuvchanlik darajasi turlicha bo‘lishi yoki, masalan, mineral moylar kabi umuman uchmasligi mumkin. Loklar qizdirilganda eritib va uning tarkibiy qismlarini tez aralashtirib hosil qilinadi. Ofset va yuqori bosma uchun bo‘yoqlarning bog‘lovchilari odatda ko‘p komponentli bo‘ladi, bu bo‘yoqlarga yaxshi bosilish xossalarini berish va ularning qog‘ozda qotishini tezlashtirish uchun zarur.

Quyida ofset va yuqori bosma bo‘yoqlari tayyorlash uchun eng ko‘p qo‘llaniladigan loklarning tavsifi xususida so‘z yuritamiz.

20% lokli bitum va 80% MP-2 mineral moyidan tarkib topgan bitumli lok mutlaqo tanlovchanlik yo‘li bilan shimilib qotadigan yuqori

bosma rotatsion qora bo'yoqlarni tayyorlashda ishlatiladi. Bu lokning asosiy afzalligi uning juda arzonligi va xomashyoning bimalol topilishidadir.

Kanifol-maleinli smola va neft (mineral) moyidan olinadigan kanifol-maleinli lok bitumli lokka nisbatan tez, mutlaqo tanlovchanlik yo'li bilan shimilib qotadi. Rangi och va shuning uchun kamroq rang qo'shishni talab qiladi. Yuqori rotatsion bosma va rulonga bosiladigan ofset bosma uchun kitob-jurnalbop bo'yoqlar, shu jumladan, gazetabop ofset bo'yoqlari tayyorlash uchun ishlatiladi.

Yaltiroq lokda quyidagi komponentlar bo'ladi (foiz hisobida):

– <i>Qattiq fenol-aldegidli smola</i>	–	30
– <i>Alkidli polimer</i>	–	20
– <i>Polimerlashgan zig'ir moyi</i>	–	20
– <i>MP-1 moyi</i>	–	30

Oqartirilgan va oqartirilmagan qog'ozlarda listga bosiladigan ofset bosma va yuqori bosma uchun bo'yoqlar ishlab chiqarishda ishlatiladi, bu bo'yoqlar oldin tanlovchanlik yo'li bilan, so'ngra bog'lovchining (alkidli polimerlar va polimerlashda zig'ir moyi) to'yinmagan komponentlarning oksidlanib polimerlanishidan keyin qotadi. Oqartirilgan qog'ozda yaltiroq ottisk, oqartirilmagan qog'ozda xira ottisklar hosil bo'ladi.

**Qizdirib quritiladigan lok** quyidagi retseptura bo'yicha tayyorlanadi (foiz hisobida):

Fenol-aldegidli yoki kanifol-maleinli

– <i>qattiq smola</i>	–	30
– <i>Alkidli polimer</i>	–	25
– <i>MP-1 moyi</i>	–	25
– <i>RPK-280 erituvchisi</i>	–	20

Qizdirib quritiladigan lok asosan quritish qurilmalari ta'sirida bir onda qotadigan, rulonga bosiladigan yuqori va ofset bosma bo'yoqlari uchun mo'ljallangan. Ko'rsatib o'tilgan lokda tayyorlangan bo'yoqdan quritish qurilmalari bo'lmagan mashinalarda bosishda ham bimalol foydalanish mumkin. Buyoqlarning qotishi tanlovchanlik bilan shimilish, oksidlanib polimerlanish va organik erituvchining

bug‘lanishi bilan sodir bo‘ladi. Oqartirilgan qog‘ozda yaltiroq ottisklar, oqartirilmagan qog‘ozda xira ottisklar hosil bo‘ladi.

## **2.12. YORDAMCHI VOSITALAR**

Yordamchi vositalar – sikkativlar, yumshatuvchi pastalar, erituvchilar, dog‘lanishga qarshi tarkiblar, ochartirgichlar va shu kabilar bosma sexlari uchun bo‘yoqlarni markazlashtirilgan usulda tayyorlashda matbaa korxonalarining koloristik laboratoriyalarida qo‘llaniladi, koloristik laboratoriyalar hali tashkil qilinmagan korxonalarda esa bosma sexlarida bo‘yoqlarning xossalarini tuzatishda qo‘llaniladi. Biroq shu narsani ta‘kidlaymizki, normal bosish bo‘yoqlarida bo‘yoq zavodlaridan keltirilgan sifatli bo‘yoq xossalarining biror jihatdan tuzilishini talab qilmaydi, uni yordamchi vositalar qo‘shmasdan ishlataverish zarur. Bu holda butun tayyorgarlik jarayoni bo‘yoq sexi havosi haroratini olish uchun uni bo‘yoq stantsiyasida, koloristik laboratoriyada yoki bosma sexida ushlab turishdan iborat bo‘ladi. Bosish protsessi sharoitlari normal sharoitlardan farq qilganda yoki past sifatli qog‘oz ishlatilganida tegishli yordamchi vositalar qo‘shib bo‘yoq xossalarini tuzatish muqarrar bo‘lib qoladi.

Quyida aytib o‘tiladigan yordamchi vositalarga qo‘shimcha ravishda koloristik laboratoriyalarda hamma vaqt yaqin joyda qovushqoqligi yuqori alkid, masalan, D-1600, MP-1 moyi, bosma erituvchisi R-51 va RPK-280 erituvchisi bo‘lishi kerak, bular bo‘yoqning yopishqoqligi, qovushqoqligi va boshqa ba‘zi xossalarini samarali ravishda rostdashga imkon beradi.

### **Sikkativlar va antioksidantlar**

Bo‘yoqqa ozgina miqdorda sikkativlar – bog‘lovchilarning to‘yinmagan komponentlarning oksidlanib polimerlanishini tezlashtiruvchi moddalar qo‘shilsa, tarkibida yog‘li alkidlar, o‘simlik moylari va bog‘lovchining shu kabi to‘yinmagan komponentlari

bo'lgan bo'yoqlarning qotishini ancha tezlashtirish mumkin. Sikkativlarning katalizatorlik ta'siriga sabab ularning tarkibi tegishli sikkativ metallar – kislorod eltuvchilar: kobalt, qo'rg'oshin, marganets, seriy, sirkoniy, magniy, kalsiyning borligidir.

**Moyli suyuq sikkativlar** – og'ir metallar va yuqori organik kislotalar: linolen, naftion, abiyetin kislotalarning sovunidir. Bizning bo'yoq zavodlarimizda ko'pincha kobaltli va qo'rg'oshinli naftenat sikkativlardan foydalaniladi (06-09 – qo'rg'oshinli, 06-10 – kobaltli). Naftenat sikkativlar linoleatli sikkativlarga qaraganda aktivroq, chunki uning tarkibida 12% gacha kobalt va 16% gacha marganets bo'ladi, holbuki linoleat sikkativlarda 3-8% bo'ladi. Naftenat sikkativ iqtisodiy jihatdan afzal, ammo o'ziga xos qo'lansa hidi bor.

**Sikkativ pasta** yupqa qatlam holida qovushqoqligi bo'yoqni eslatadigan tiniq, shaffof, bir jinsli massadir. Rezinatlar, kuchli polimerlangan zig'ir moyi, asalari mo'mi yoki serezin va oz miqdordagi kerosinning aralashmasidan iborat. Sikkativ past 10-07 bo'yoqlarning qurishini tezlashtiradi va ularning bosilish xossalarini biroz yaxshilaydi. Bu pastani ayniqsa, oqartirilgan qog'ozga triada (uch rangli) bo'yoqlari bilan bosishda tavsiya qilinadi, chunki bo'yoqning faqat qurishinigina tezlashtirib qolmasdan, balki bo'yoqning ottiskdan ko'chib tushishiga to'sqinlik qiladi, bu nuqson ba'zan oqartirilgan qog'ozga bosishda uchraydi. Bo'yoqning surkaladigan keyingi qatlamlarini oladigan parda hosil qiladi. Biroq ishlab chiqarilayotgan sikkativ pasta ular mo'ljallangan ishlarga uncha mos kelmaydi.

Antioksidantlar (ingibitorlar, depressantlar) yoki oksidlanib polimerlanish jarayonini sekinlashtiradigan manfiy katalizator bo'yoqning qurishini sekinlashtirish kerak bo'lgan hollarda, jumladan, bosish jarayonida uzoq tanaffuslar bo'lganida bo'yoq valiklarining sirtida turgan hollarda qo'llaniladi. Antioksidantlar (antisikkativlar) sifatida birlamchi aminlar, fenollar, jumladan, tegishli organik erituvchilarda eritilgan gidroksinondan foydalaniladi. Antioksidantlar bo'yoq valiklari va bosma mashinalarining surkash silindrlari sirtiga purkash yo'li bilan aerozollar tarzida surkaladi, bosish jarayoni

boshlanganida bo‘yoqni yuvib tashlash talab qilinmaydi, bunda 10-20 makulatura varag‘ini o‘tkazish kifoya.

## Pastalar

**Ochartirgichlar** – to‘ldirgichlarning, asosan, alyuminiy gidrooksid va bariy sulfatning mineral yoki polimerlashgan zig‘ir moyidagi suspenziyasidir. Ochartirgichlarning bo‘yoqlarga qo‘shilgandagi ta‘sirini akvarel bilan rasm solishdagi suvning ta‘siri bilan taqqoslash mumkin, chunki ochartirgichlar bo‘yoqlarning to‘qligini pasaytirib, ularni shaffof qiladi, ammo rang tusini o‘zgartirmaydi, ochartirgich sifatida tarkibida mexanik aralashma  $2Al(OH)_3 + 3BaSO_4$  bo‘lgan, polimerlashgan zig‘ir moyi va mineral moyidan olingan bog‘lovchi bilan qorilgan bosma belilasi 1715-83 ishlatiladi. Titanli 1715-84 va ruxli 1715-82 belilari bu maqsadlarda ishlatilmaydi.

Yumshatuvchi pasta 10-19 – parafin, serezin, mineral moy va kerosinning bir jinsli aralashmasi – sirti puxta bo‘lmagan qog‘oz ishlatiladigan hollarda bo‘yoqlarning yopishqoqligini pasaytiradi va bo‘yoqlarning bosilish xossalarini, ayniqsa ularning yoyilish-surkalish xususiyatlarini yaxshilaydi. Odatdagi vazelin bilan almashtirilishi mumkin. Bo‘yoqqa 3-5% miqdorida qo‘shiladi.

**Gelefirlovchi pasta** 10-18 («neftegaz» pastasi) – alyuminiy stearat bilan parafinning mineral moyidagi juda yaxshi suspenziyasi. U, birinchidan, gelefirlovchi («gel» so‘zidan olingan bo‘lib, bir jinsli koloidal qattiqlashgan iviq demakdir) qo‘shimcha bo‘lib, lokka (va bo‘yoqqa) tuyulma plastiklik beradi va shuning uchun yuqori va ofset bosma uchun to‘ldirgichlar qo‘shmasdan rangli bo‘yoqlar tayyorlashga imkon beradi, ikkinchidan, u bo‘yoqlarning bosilish xossalarini yaxshilaydi (bunda uncha ma‘qul bo‘lmagan yopishqoqlikni pasaytiradi) va bosish vaqtida ularning valiklari bilan changitilishiga to‘sqinlik qiladi. Bo‘yoq tarkibiga 3% miqdorida qo‘shiladi.

**Dog‘lanishga qarshi pasta** 10-11 aerosil yoki kraxmalning mineral moyidagi suspenziyasidir. Bo‘yoq massasidan 3-5% miqdorda

qo'shiladi. Uning dog'lanishga qarshi ta'siri ayerosil zarrachalari (5-8 mkm) yoki kraxmal donlarining (7-11 mkm) pigment o'lchamlariga qaraganda kattaligiga va ottiskdagi bo'yoq qatlamining yupqaligiga asoslangan. Aerosil zarrachalari yoki kraxmal donlari bo'yoq qatlami ustidan chiqib turib, ottisklarning bir-biriga zich tegib turishiga to'sqinlik qiladi.

**Polietilen pasta 10-10** ottisklarning ishqalanib yedirilishiga qarshi puxtaligini oshiradi. U polietilen mo'm kristallari va mineral moyning suspenziyasidan iborat. Pastaning ta'siri uning moylash effektidan iborat, bunda ishqalanish vaqtida mo'm kristallchalari biroz suyuqlanadi va sirpanish hosil qilib, ishqalanish koeffitsiyentini keskin kamaytiradi.

## 2.13. BO'YOQ TURLARI

### **Bo'yoqlarning sinflanishi va nomenklaturasi**

Hozirgi vaqtda matbaa sohasida Germaniya, Rossiya, Avstriya, Xitoy va boshqa mamlakatlarning turli firma va kompaniyalaridan keltirilgan bo'yoqlar ishlatilmoqda. Quyida bo'yoqlarning ba'zi xususiyatlari haqida so'z yuritamiz.

**Sinflanishi.** Bo'yoqlar o'zlari mo'ljallangan bosma usuliga qarab beshta asosiy sinfga bo'linadi:

- *offset;*
- *yuqori;*
- *chuqur;*
- *fleksograf;*
- *trafaret bosmalar uchun.*

Bu sinflarga kiruvchi bo'yoqlar turli xossalari – qovushqoqlik, yopishqoqlik, qotish tezligi va xarakteri, namga chidamlilik darajasiga ega. Offset bo'yoqlari bosish tezligiga va qog'ozning uzatilishiga qarab ikki guruhga:

- 1) *rulon qog'ozga bosiladigan;*
- 2) *list qog'ozga bosiladigan bo'yoqlarga bo'linadi.*



Yuqori bosma bo‘yoqlari ham bosma mashinalarining konstruksiyasi va ishlash tezligiga qarab ikki guruhga bo‘linadi.

1) *rotatsion mashinalarda bosish uchun;*

2) *yassi bosma mashinalarida bosish uchun.*

Har qaysi guruh bo‘yoqlari bosma qolipining xarakteri va vazifasiga qarab: gazetabop, kitob-jurnalbop, illyustratsiyabop, triada, kartografik, o‘ramlarga bosiladigan, muqovabop bo‘yoqlarga bo‘linadi. Bo‘yoqlar rangiga qarab rangli, qora va oq bo‘yoqlarga bo‘linadi. Makro va mikroqovak qog‘oz, polimer plyonkalar, tunukalar uchun turli bo‘yoqlar ishlab chiqariladi.

**Bo‘yoqlarning nomenklaturasi.** Chet mamlakatlardan kelgan bo‘yoqlar uchun rangi va mo‘ljallangan bosma usuli keltiriladi. Rossiya Federatsiyasidan kelgan bo‘yoqlar uchun ma‘lum indeksatsiyalar sistemasi qabul qilingan bo‘lib, bunga muvofiq bo‘yoq indeksi uning vazifasini, rangini, ba’zi hollarda esa bosilish xossalarini ham ko‘rsatadi.

Ofset, yuqori va chuqur bosma uchun mo‘ljallangan bo‘yoqlarning indeksi olti xonali son bilan belgilanadi, bunda oxirgi ikki raqam bo‘yoqning mutlaqo ma‘lum pigment ishlatilishiga bog‘liq bo‘lgan rangini ko‘rsatadi va oldingi raqamlardan defis bilan ajratib qo‘yiladi.

Shunday qilib, **birinchi raqam shu bo‘yoq mo‘ljallangan bosish usulini bildiradi, ya’ni:**

1 – yuqori bosma uchun;

2 – ofset bosma uchun;

3 – chuqur bosma uchun.

**Ikkinchi raqam bosma mashinasining tipini ko‘rsatadi, ya’ni:**

1 – qolip silindrining aylanishlari soni soatiga 20 mingga bo‘lgan gazeta bosadigan rotatsiya mashinalari;

2 – qolip silindrining aylanishlari soni soatiga 40 mingga bo‘lgan gazeta bosadigan rotatsion mashinalari;

3 – qolip silindrining aylanishlari soni soatiga 9 mingga bo‘lgan kitob-jurnal bosadigan rotatsion mashinalari;

4 – qolip silindrining aylanishlari soni soatiga 25 mingga, quritish qurilmasi bo‘lgan kitob-jurnal bosadigan rotatsion mashinasi;

5 – qolip silindrining aylanishlari soni 7 minggaacha bo‘lgan varaqqa bosadigan rotatsion mashinalari;

6 – bosish tezligi 2 ming aylanma soatgacha bo‘lgan yassi bosma mashinalari.

**Uchinchi raqam bajariladigan ish xarakterini ko‘rsatadi, ya’ni:**

1 –xira;

2 – yaltiroq;

3 – fonli;

4 – kartografik.

**To‘rtinchi raqam ayni bo‘yoqni bosish uchun mo‘ljallangan qog‘oz turini ko‘rsatadi, ya’ni:**

1 – gazetabop qog‘oz;

2 – 2-raqamli bosma qog‘oz;

3 – 1-raqamli bosma qog‘oz;

4 – qog‘oz tayyorlash mashinasida oqartirilgan yupqa qog‘oz;

5 – oqartirilgan odatdagi sillilikdagi qog‘oz;

6 – o‘ta yaltiratilgan oqartirilgan qog‘oz.

**Beshinchi va oltinchi raqamlar bo‘yoq rangini ko‘rsatadi, ya’ni:**

1-9 – qora;

10-19 – to‘q sariq;

20-29 – qizil;

30-39 – ko‘k;

40-49 – yashil;

50-59 – sariq;

60-69 – jigarrang;

70-79 – binafsha;

80-89 – oq.

Masalan, 2413 – 26 indeksi bilan rulonga bosadigan quritish qurilmasi bilan jihozlangan mashinalar uchun, 1-raqamli qog‘ozga bosishga mo‘ljallangan qizil ofset bo‘yoqlari ishlab chiqariladi; 1313 – 01 indeksi bilan quritish qurilmasi bilan jihozlangan rotatsion mashinalarda oqartirilmagan qog‘ozga chuqur bosma usulida bosish uchun qora illyustratsiyabop bo‘yoqlar ishlab chiqariladi.

## **Bo'yoqlarga qo'yiladigan talablar**

Bo'yoqlar tayyorlash texnologiyasi pigmentlar bilan bog'lovchilarni turli konstruksiyadagi qorishtirish mashinalarda yaxshilab aralastirish va keyin hosil bo'lgan moy pastani vanikli bo'yoq ezish mashinalari yoki munchoqli (sharikli) tegirmonlarda ezishdan iborat. Bunda pigmentlarning dezagregatlanish, ya'ni ularning ikkilamchi strukturasi birlamchi zarrachalar – kristallchalarga bo'linishi va ularning bog'lovchida doimo bo'ladigan sirt-aktiv moddalarning solvatli qobiqlari bilan turg'unlashuvi sodir bo'ladi. Bunda pigmentlar birlamchi zarrachalarining maydalanish, ya'ni dispergirlanishi mutlaqo sodir bo'lmasligi lozim, chunki bu pigmentlarning to'yinganligi yo'qolishi va rangi yomonlashuvi bilan bog'liqdir. Yumshoq strukturali pigmentlardan foydalangan ma'qul, chunki qattiq pigmentlarni jadal va uzoq ezish bo'yoqlarning sifatini pasaytiradi, jihozlarning ish unumini kamaytiradi, elektroenergiya isrof bo'ladi.

Ofset va yuqori bosma bo'yoqlari uchun quyidagi asosiy texnik talablar qo'yiladi:

1. Bo'yoqlar bir jinsli, yaxshi ezilgan, yetarli darajada harakatchan moyli pastalardan iborat bo'lishi kerak, bunda shtapel bilan bo'yoq sirtidan bir qismi olinganda yangi sirt ko'z gudek yaltiroq bo'lib qoladi.

2. Qovushqoqlik bo'yicha – bo'yoq mo'ljallangan bosma mashinasining bosish tezligiga mos kelishi, bunda bosish tezligi qancha katta bo'lsa, bo'yoqning qovushqoqligi va yopishqoqligi shuncha kam bo'lishi kerak.

3. Qog'oz yoki boshqa asosning sirtida o'z vaqtida, puxta va to'la qotishi kerak.

4. Rangli bo'yoqlar rangi va tusi bo'yicha belgilangan etalonga mos kelishi zarur.

5. Qora bo'yoqlarning optik zichligi iloji boricha katta bo'lishi, har holda kamida 1,6 bo'lishi kerak.

6. Bo'yoqlar yorug'likka chidamli bo'lishi kerak.

7. Triada bo'yoqlari shaffof bo'lishi lozim.

8. Ofset bo'yoqlari bosma qolipining ochiq qismlarini moylab qo'ymasligi va ho'llovchi suyuqlikda emulsiya hosil qilmasligi zarur. Shu bilan birga ho'llovchi suyuqlikning bo'yoqning bosilish xossalarini yomonlashtirmasdan ma'lum darajada emulsiya hosil qilishiga yo'l qo'yiladi.

9. Bo'yoqlarning tarkibida zaharli va yoqimsiz hidli organik erituvchilar bo'lmasligi lozim.

10. Bosish jarayonida bo'yoq qog'oz yuzasini yulmasligi kerak.

## **2.14. QOG'OZNING BO'YOQ BILAN TA'SIRLASHUVI**

Qog'ozning bo'yoq bilan ta'sirlashuvi bosish jarayonida yuz beradi. Bunda bosma qolipdagi bo'yoq qog'oz yuzasiga o'tadi va bosma silindrning bosimi ostida bo'yoq notekislarni to'ldiradi, qog'oz g'ovaklariga kirib boradi. Bu jarayon bo'yoqning nusxada tez va puxta qotishi bilan tugaydi. Bunda bo'yoqning bosma qolipdan qog'ozga o'tishi yuz beradi, o'zaro ta'sirlashuv jarayoni ma'lum vaqt o'tganidan keyin, bo'yoq nusxada ishonchli va o'z vaqtida qotganidan keyin tugaydi. Bo'yoqning qotishi – uning kapillyar g'ovak qog'oz yoki boshqa asos sirtida parda hosil qilishidir. Qog'oz sirtida pishiq elastik yuqmaydigan bo'yoq pardasi hosil bo'lishi quyidagi fizik-kimyoviy hodisalar tufayli sodir bo'ladi:

1) tanlab shimilish;

2) qaynash haroratsi yuqori erituvchining bug'lanishi;

3) bog'lovchining to'yinmagan komponentlarining oksidlanib yoki radiatsion ultrabinafsha polimerlanishi bilan. Ko'p holatlarda bo'yoqning qog'oz yuzasida mustahkamlanishi baravar yoki ketma-ket yuz beradigan ikkita hodisa tufayli amalga oshiriladi. Bunda bosish jarayonining konkret sharoitlari hamda bo'yoq tarkibiga qarab u yoki bu hodisa ustunlik qiladi, masalan, bitumli lokda tayyorlangan yuqori rotatsion bosma uchun qora bo'yoqlar faqat tanlab shimilish yo'li bilan qotadi. Yaltiroq triada bo'yoqlari esa

mikrog'ovak qog'oz sirtida avval tanlab shimilish yo'li bilan, so'ngra oksidlanib polimerlanish yo'li bilan qotadi.

Nusxalarda yuqori bosma bo'yoqlarining qotish mexanizmi bog'lovchining tanlab shimilish va organik erituvchining intensiv bug'lanishi orqali amalga oshiriladi. Shimmaydigan yuzalarga masalan, polimer plenkaga bosish uchun mo'ljallangan bo'yoqlar organik erituvchining bug'lanishida va bunda bog'lovchining smolali qismining qotishida mustahkamlanadi.

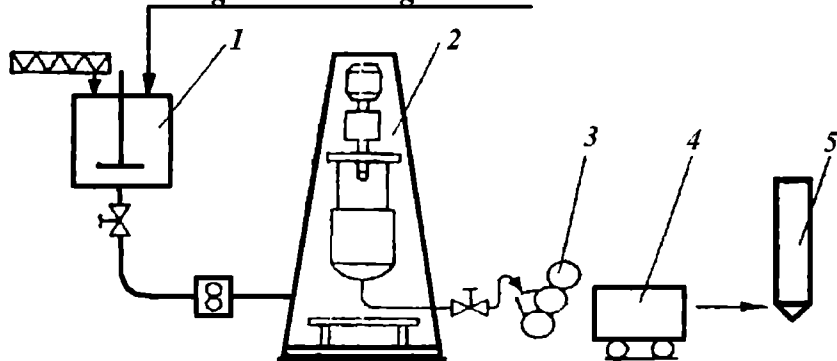
Yaxshi sifatli nusxa olish uchun bo'yoqlarning struktura-mexanik xossalari qog'oz sifatiga va bosish tezligiga mos bo'lishi kerak. Bosma bo'yoqlarni ishlatishda ularning nusxalarda qotishini intensivlashtiruvchi faktorlarni va avvalambor bosma qog'ozining g'ovaklik va kapillyarlik darajasini, uning silliqiligini, iloji boricha bo'yoq qatlamini ancha yupqa qilib bosishni, unga sikkativlar qo'shishni, sex haroratini oshirishni, yangi havo oqimi kirishini hisobga olish kerak.

Bundan tashqari, shuni ta'kidlab o'tish kerakki, benuqson tayyorlangan bosma qolip bo'lganidagina bosish jarayonida qog'oz va bo'yoqning o'zaro ta'sirlashuvida yaxshi natijalarga erishish mumkin. Bosish jarayonini amalga oshirishdan oldin qog'ozning sifati bo'yoqning sifatiga mos kelishiga ishonch hosil qilish uchun «IGT» markali yoki boshqa laboratoriya vositasida texnologik namunani bajarib ko'rish kerak.

## **2.15. BOSMA BO'YOQLARNI ISHLAB CHIQRISH TEKNOLOGIYASI**

Bo'yoqlar tayyorlash texnologiyasi pigmentlar bilan bog'lovchilarni turli konstruksiyasidagi qorishtirish mashinalarida yaxshilab aralashtirish va keyin hosil bo'lgan moyli pastani valikli bo'yoq ezish mashinalari yoki munchoqli (sharikli) tegirmonlarda ezishdan iborat. Bunda pigmentlarning dezagregatlanish, ya'ni ularning ikkilamchi strukturasining birlamchi zarrachalar-kristallchalarga bo'linishi va ularni bog'lovchi doimo bo'ladigan sirt-

## Pigmentlar va bog'lovchilar



2.7-rasm. Ofset bo'yoqlarini tayyorlash sxemasi:

1—desolvent; 2—munchoqli tegirmon; 3—bo'yoq ezgich mashinasi; 4—tayyor bo'yoq uchun hajm; 5—fasovka qiladigan mashina, qadoqlash mashinasi.

aktiv moddalarning solvati qobiqlari bilan turg'unlashuvi sodir bo'ladi. Bunda pigmentlar birlamchi zarrachalari (kristallchalari)ning maydalanish, ya'ni dispergirlanish mutlaqo sodir bo'lmasligi lozim, chunki bu pigmentlarning to'yinganligi yo'qolishi va rangi yomonlashuvi bilan bog'liqdir. Hamma vaqt yumshoq strukturali pigmentlardan foydalangan ma'qul, chunki qattiq pigmentlarni jadal va uzoq ezish bo'yoqlarning sifatini pasaytiradi, jihozlarning ish unumini kamaytiradi, elektroenergiya isrof bo'ladi.

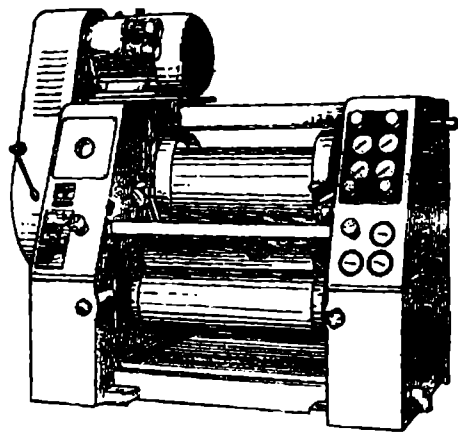
Tayyorlash vaqtida pigment zarrachalari bog'lovchi bilan bir tekisda aralashib stabil tizim hosil qilishi kerak. Bo'yoqni tayyorlash sxemasini tanlashda pigment va bog'lovchilarning tabiati, xususiyati, o'zaro ta'sirlashuvi hisobga olinadi. Quyuq, ya'ni ofset, yuqori va trafaret usullari uchun bo'yoq tayyorlashda uch valli bo'yoq ezish mashina yoki munchoqli tegirmonlar tavsiya etiladi. Ishlab chiqarish jarayoni ikkita bosqichdan iborat: *pigment va bog'lovchi aralashmasini tayyorlash va dispergirlash*. 2.7-rasmda ofset usuli uchun triada bo'yoqlarni tayyorlash sxemasi keltirilgan.

## Ofset va yuqori bosma uchun bo‘yoqlar

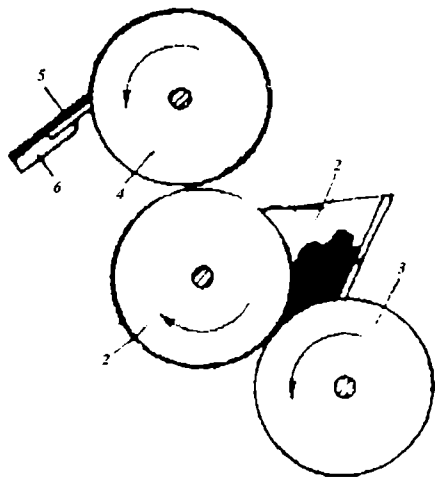
Havoda qotadigan quruq rangli pigmentlar yoki qurum loklar va bog‘lovchining boshqa komponentlari bilan quvvatli tez yurar qorish mashinalarida yaxshilab aralashtiriladi. So‘ngra pigment bog‘lovchi bilan to‘la namlanishi uchun qorishma biroz vaqt tindiriladi, so‘ngra bo‘yoq ezish mashinalarida eziladi (2.8-rasm).

Bo‘yoq ezish mashinasi ishga tushirilganda ko‘zgu cho‘yandan yasalgan vallar o‘rtadagi Valga nisbatan turli yo‘nalishlarda va turli tezliklarda, masalan, 3:2:1 nisbatda aylana boshlaydi. Vallarning bosishi va ularning tezliklaridagi farq bo‘yoqning ezilishiga va bir val sirtidan ikkinchi val sirtiga o‘tishini ta‘minlaydi. Bo‘yoq pichog‘i oldingi valdan ezilgani sindirib oladi (2.9-rasm), toki bo‘yoq zarur darajada ezilmaguncha qadar u ish bir necha bor takrorlanadi, ezilganlik darajasini ponasimon pribor nazorat qilib turadi.

Bo‘yoqlar ishlab chiqarishning yangi ilg‘or texnologiyasi pigmentlarning bog‘lovchilarda dezagregatlanish uchun munchoqli mashinalardan foydalanishdan iborat va u quyidagicha sodir bo‘ladi: pigmentlar bog‘lovchilar bilan odatdagicha planetar qorish mashinalarida aralashtiriladi. So‘ngra pasta (qorishma) munchoqli



2.8-rasm. Bo‘yoq ezish mashinasi.



**2.9-rasm.** Uch valli bo'yoq ezish mashinasining ishlash sxemasi.

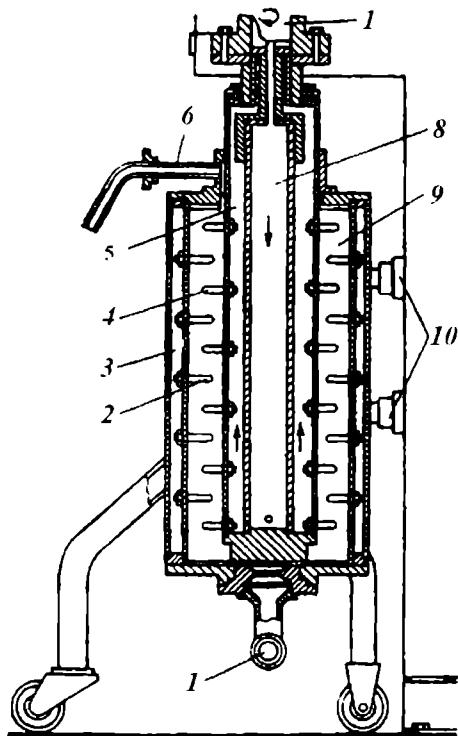
mashinaga tushadi, undan keyin ezilgan gamogenlash (bir jinsligini oshirish) va ayniqsa undan havo pufakchalarini chiqarib yuborish uchun yana bir marta uch valli bo'yoq ezish mashinasidan o'tkaziladi (bu havo pufakchalari bo'yoqlarni munchoqli mashinalarda ezishda muqarrar ravishda hosil bo'ladi).

Hajmi 26-28 l bo'lgan munchoqli mashinaning (2.9-rasm) kamida 90-95% hajmi diametri 2 mm li po'lat shariklar («munchoqlar») bilan to'ldiriladi. Bo'yoqni ishqalab ezishda harorat

65-75°C gacha ko'tariladi, bunda ofset va yuqori bosma uchun mo'ljallangan bo'yoqlarning qorishmasi suyuladi va eziladigan (dezagregatlanadigan) bo'lib qoladi. Munchoqli mashinaning ish unumi soatiga 80-150 kg bo'yoqqa to'g'ri keladi, uch valli bo'yoq ezish mashinasiniki esa atigi 30 kg ga yaqin. Shunday qilib, munchoqli mashinalardan foydalanilganda bo'yoqlarning sifati, jihozlarning ish unumi oshadi, bo'yoq ishlab chiqarishni to'liq avtomatlashtirib bo'yoq ezuvchilarni qo'l mehnatidan ozod qilishga muvaffaq bo'ladi, bu ayniqsa gazetabop ofset qora bo'yoqlari ishlab chiqariladigan to'la avtomatlashtirilgan liniya misolida yaqqol ko'rinib turibdi (2.10-rasm), bu liniya matbaa bo'yoqlari ishlab chiqaradigan Torjok zavodida ishlab turibdi.

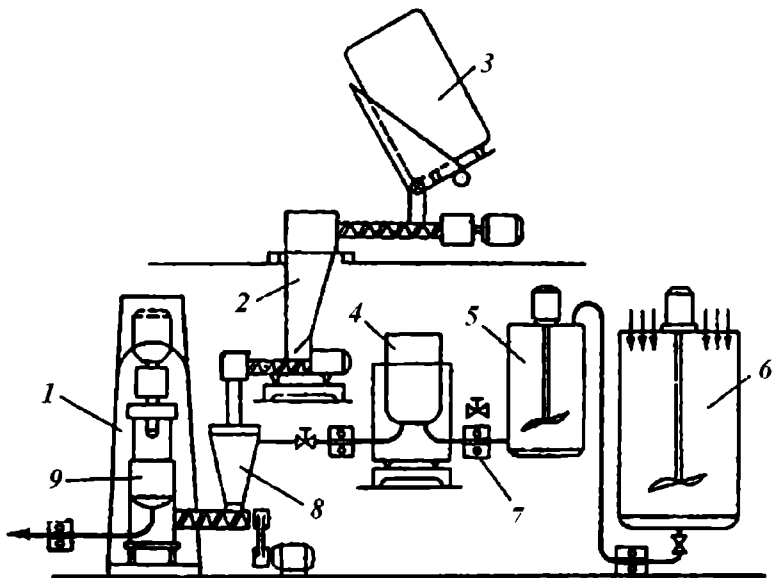
Kanifol-maneyinli smola, qovushqoqligi yuqori bo'lgan alkidli polimer, ko'k krefleksli moyli pasta, mineral moy va RPK-280 erituvchisidan iborat bog'lovchilar aralashtirgich (6) ga, keyin esa tayyorlovchi yig'gich (4)ga keladi. Konteyner (3)dagi qurum shnekli uzatma yordamida tarozili qurum dozatori (2)ga, so'ngra asosiy aralashtirgich (8)ning markaziy qismiga keladi, aralashtirgichning





**2.10-rasm.** Kontr sterjenli va ikki karra sovitiladigan munchoqli tegirmon:  
 1–eziladigan pasta solish uchun truba; 2–statorning po‘lat shtiftlari; 3–statorning  
 suv bilan sovitilishi; 4–rotorning po‘lat shtiftlari; 5 va 8–rotor valining suv bilan  
 sovitilishi; 6–to‘kish trubasi; 7–asosiy val; 9–ezadigan po‘lat shariklar  
 («munchoqlar») joylashgan bo‘shliq; 10–munchoqli tegirmonning elektr dvigateli,  
 boshqarish tizimi va ezilish sharoitini nazorat qilish joylashtirilgan korpusga  
 mahkamlanishi.

yon devorchalari o‘lchagich (4)dan kelgan bog‘lovchi bilan belanadi. Har ikki o‘lchagich kompyuter bilan bog‘langan bo‘lib, u qurum massasining ko‘rsatkichlari (ko‘rsatishlari) dan kelib chiqib, komponentlar nisbatini o‘zgarmas qilib ushlab turadi. Bo‘yoq qorishmasi aralashtirgich 8dan shnekli uzatma yordamida (xususan, shu uzatma qurumni bog‘lovchi bilan ko‘ngilgiday aralashtiradi) ketma-ket biriktirilgan ikkita munchoqli tegirmon (1)ga keladi



2.11- rasm. Gazeta bo'yoqlari ishlab chiqaradigan to'la avtomatlashtirilgan oqim tizimi:

- 1–munchoqli tegirmon; 2–dozator; 3–qurumli konteyner; 4–tarozili o'lchagich; 5–tayyorlovchi yig'gich; 6–aralashtirgich; 7–nasoslar; 8–asosiy aralashtirgich; 9–uzatuvchi bak.

(rasmda bittasi ko'rsatilgan). Tayyor bo'yoq ikkinchi munchoqli mashinadan to'kish bakiga keladi. Bog'lovchi shesternyali nasoslar (7) yordamida (ularning to'rttasi rasmda ko'rsatilgan) bir joydan ikkinchi joyga o'tkaziladi.

**Nazorat savollari:**

1. Bo'yoqlarning fizik-kimyoviy tuzilishini tavsiflab bering.
2. Pigment va bo'yovchilarga tushuncha bering.
3. Pigmentlarga qo'yiladigan talablar nimalardan iborat?
4. Xromofor nazariyasi nimalardan iborat?
5. Kanal qurumining afzalligi nimadan iborat?
6. Neftdan olinadigan erituvchilarni tavsiflab bering?

7. Bog'lovchi sifatida qanday moddalardan foydalaniladi?

8. Bo'yoqlarning nusxada qotishi qanday mexanizm bo'yicha amalga oshiriladi?

9. Parda hosil qilgichlar sifatida qanday moddalar ishlatiladi?

10. Bo'yoqlarga qo'yiladigan texnik talablar nimalardan iborat? Batafsil so'zlab bering.

### **3.1. MUQOVABOP ASHYOLAR**

Broshyuralash-muqovalash ishlari kitob, risola, oynoma va boshqa hamma matbaa mahsulotlarini tayyorlashda yakunlovchi texnologik jarayon hisoblanadi. *Broshyuralash-muqovalash jarayonlari deb*, bosma taboqlar va muqova mahsulotlariga turlicha ishlov berish ishlarining umumiy yig‘indisiga aytiladi.

Bu jarayonda muqovabop qog‘oz, karton, muqovabop gazlamalar va ularning o‘rnini bosuvchi ashyolar, tikuvchilik materiallari va muqova tavaqalariga bosma naqsh tushirish uchun ishlatiladigan folga kiradi.

Jild va muqovalar – kitob, oynoma nashrlarining tashqi ko‘rinishi bo‘lib, tayyor mahsulotlardan foydalanilganda ularni saqlash vazifasini ham bajaradi. Shuning uchun jild va muqova ham chiroyli, mustahkam, yig‘ilishi oson, mo‘l va arzon mahsulotlardan tayyorlangan bo‘lishi lozim. Broshyuralash jarayonlari tabaqlardan kitob taxlamlarini yoki tayyor risolalarni hosil qilish ishlaridan tashkil topadi. Muqovalash jarayonlari – kitob taxlamlariga ishlov berish, muqova tavaqalarini tayyorlash, yig‘ish, to‘plamni muqovaga o‘rnatish kabi ishlarni o‘z ichiga oladi.

Jild va muqova tavaqalari tayyorlashda muqovabop qog‘oz, karton, bumvinil, lederin va boshqa materiallar qo‘llanadi.

#### **3.1.1. Muqova qog‘ozi**

Muqova qog‘ozi uch rusumda chiqariladi. A, B va V. A rusumli qog‘ozning tashqi ko‘rinishi – oq, rangli, bezatilgan, xira, naqsh tushirilgan yaltiratilgan bo‘lishi mumkin.

Muqovabop qog‘ozning mustahkamligi uni tarkibi bilan ta‘minlanadi. «A» va «B» rusumlari 60% sulfitli va 40% sulfatli oqartirilgan sellyulozadan tayyorlanadi. Bu rusumdagi qog‘ozlar

fizik-mexanik xossalari jihatidan bir xil, farqi faqat shundaki, «A» rusumlisi – yaltiratilgan, «B» rusumlisi esa – xira. Muqova qog‘ozning «A» va «B» rusumlari uzoq vaqt mobaynida foydalanishga mo‘ljallangan mahsulotlar uchun qo‘llaniladi. «V» rusumli qog‘oz 60-80% sulfitli sellyuloza va 20-40% oq yog‘och massadan tayyorlanadi va shuning uchun oldingi rusumlardan mustahkamligi, uzoqqa chidashi va yorug‘likka chidamliligi bo‘yicha keyinda turadi, o‘rta va qisqa vaqt mobaynida foydalanishga mo‘ljallangan mahsulotlar uchun qo‘llaniladi.

Hamma turlarining mustahkamligi baland va 2500-2900 m ga, ko‘ndalang yo‘nalishda qo‘sh bukilishlar soni 8-12 ga teng. Muqovabop qog‘ozlarning yelimlanish darajasi 0,75-1,25 mm va silliqiligi 40-110 sekund bo‘lishi lozim. Ishlatiladigan qog‘oz vazni nashrning hajmiga bog‘liq, qachonki taxlamning qalinligi 10 mm gacha bo‘lsa. 1 m<sup>2</sup> massasi 120-140 g qilib tanlanadi, agar 15 mm dan ortiq bo‘lsa 160-240 g bo‘lishi kerak.

Muqovabop qog‘oz muqova tavaqalarining ustidan yopishtirishga va broshyura muqovalari uchun ishlatiladi. 1m<sup>2</sup> maydondagi qog‘oz massasi 80-120 g bo‘lgan qog‘ozning A, B va V rusumlari kitob muqovalarini yelimlab qoplash uchun massasi 140-200 g broshyuralar va jurnallar muqovalari uchun mo‘ljallanadi.

### **3.1.2. Forzats qog‘oz**

Forzats qog‘ozni tarkibiga sulfatli va sulfitli sellyuloza kiritilgan.

Forzats qog‘oziga qo‘yiladigan asosiy texnologik talablar quyidagilar: 1m<sup>2</sup> qog‘oz massasi taxlam hajmiga mos bo‘lishi, ulushli bichilishining saqlanishi, yelim yoyilishning yuqoriligi va bir tomonlama namlaganda qog‘oz buralishining bo‘lmasligidir.

Forzats qog‘ozni oq yoki rangli forzatslarini tayyorlash uchun mo‘ljallangan. U ikki rusumda ishlab chiqariladi: «A» rusumi – bosilmagan forzatslar uchun va «O» rusumi – ofset usuli bilan bosiladigan ko‘p rangli forzatslar uchun. «O» rusumli qog‘oz bosma bo‘yoqlari yaxshi olishi bilan farq qiladi, yuzasi pishiq bo‘ladi, normal

bosish sharoitlarida changimaydi va bo‘yoqlar bilan yulinmaydi. Taxlam qalinligi 35 mm gacha bo‘lgani holda yopishtirilgan oddiy qog‘oz va o‘ralgan forzatslar uchun yuza og‘irligi 120 g/m<sup>2</sup> li qog‘ozlar ishlatiladi. Tarkibli tikilgan forzatslar uchun 140-160 g/m<sup>2</sup> li qog‘ozlardan foydalaniladi. Forzatslar uchun yelim yoyilishi 0,5 mm dan kam bo‘lmasligi kerak. Bu kitob taxlamini muqova tavaqalariga o‘rnatilayotganda surtilgan yelimning orqa tomonga o‘tib ketmasligini oldini olishga imkon beradi.

### **3.2. MUQOVALASH JARAYONLARI UCHUN KARTON**

MDH qabul qilingan sinflanish bo‘yicha karton – massasi 250 g/m<sup>2</sup> dan ortiq bo‘lgan qattiq qalin varaq yoki lentasimon material. Dag‘al tolali materiallardan qo‘ng‘ir yog‘och massa yarim sellyulozalar, sulfatli sellyulozalar, makulaturalardan tayyorlanadi.

Matbaachilikda ishlatiladigan karton turlari. Qog‘ozga nisbatan karton qalin (0,7-3,0 mm), qattiq, mustahkam, egilmaydigan xususiyatlariga ega.

Matbaa sohasida muqovalash jildlarini tayyorlash uchun yog‘och massali qo‘ng‘ir karton, toza karton, muqovalar uchun rangli karton va pressshpan, matlubot idishlari va tanavorlari (quti, pachka va yopishtirilgan hamda yopishtirilmagan jildning boshqa turlari) uchun oqartirilgan xrom-erzats va qutibop kartonlar, shuningdek, qutilar va boshqa shu kabi jildlash maqsadlari uchun gofrlangan karton ishlatiladi.

Yog‘och massadan tayyorlangan qo‘ng‘ir karton yuzasi silliq, tekis, tob tashlamagan bo‘lishi, g‘ijimlanib, buklanib qolgan joylari, begona qo‘shilmalari, ishlov qolgan tola dastalari hamda dog‘-dug‘lari bo‘lmasligi kerak. Chetdan kuch ishlatmasdan turib, kartonning qatlamlanib ko‘chishiga yo‘l qo‘yilmaydi. Kartonning rangi uning shu turi uchun belgilangan namuna rangiga mos kelishi lozim; ko‘p hollarda uning rangi shu karton tayyorlangan tabiiy tola rangiga o‘xshaydi. Kartonning namligi 12% dan ortib ketmasligi kerak, chunki namlik katta bo‘lganida karton va undan tayyorlangan muqova deformatsiyalanadi.

Pressshpan va toza karton muqova tayyorlash uchun mo'ljallangan rangli kartondan boshqa hamma muqovabop karton yelimlanmagan bo'lishi kerak, chunki yelimlangan kartonning yuzasiga muqova to'qimasi yaxshi yopishmaydi. Muqovabop kartonning eng muhim ko'rsatkichi – uning zichligidir, bu ko'rsatkich  $0,70-0,95 \text{ g/sm}^3$  chegarada bo'lishi kerak.

Muqovalash ishlari uchun yog'och massadan tayyorlangan, qalinligi 0,75 dan 3,0 mm gacha bo'lgan qo'ng'ir karton yaraydi. Muqova tavaqalarini mexanizatsiyalashtirilgan usulda tayyorlash uchun 1,25-2,5 mm qalinlikdagi karton ishlatiladi (qalinligi 1,25 mm dan kam bo'lgan karton muqova tayyorlash mashinasiga uzatilganda eziladi): 3 mm qalinlikdagi karton juda kam, masalan, katta formatli va hajmli ba'zi nashrlar uchun ishlatiladi. Qalinligi 1 mm dan kam karton egiluvchan muqova va g'ilofda turadigan kichik formatli (jajji) nashrlar tayyorlashda ishlatiladi.

Muqovabop karton (GOST 7950–97) to'rtta – A, B, V va PKS rusumlarda ishlab chiqariladi.

«A» rusumli karton 100% qo'ng'ir yog'och massadan tayyorlanishi lozim, unga 20% tolali boshqa material ham qo'shish mumkin (makulatura), u ikki valli kalandrda kalandrlanadi. Kartonning qalinligi 1,25-3,0 mm, zichligi  $0,7-0,95 \text{ g/sm}^3$ , uzilishga mustahkamlik chegarasi kamida 17 MPa ( $1,7 \text{ kg/mm}^2$ ). Biologik jihatdan chidamli bo'lgan karton turlari ham bor, uning tarkibiga antiseptik qo'shiladi.

«B» rusumli kartonning tolali tarkibi standartda belgilanmaydi, u ko'pincha makulatura tolalari, oq yog'och massa va sellyuloza aralashmalaridan tayyorlanadi. «B» va «PKS» rusumlardagi karton qoplama qatlamlari oqlanmagan sellyulozaning og'irligi  $1\text{m}^2$  dagi kamida 60 g bo'lgan holatida tayyorlanishi lozim, 30% gacha yarim sellyuloza yoki oq yog'och moddasi ishlatilishiga yo'l qo'yiladi.

PKS rusum kartoni, belgilangan tartibda tasdiqlangan texnologik ketma-ketligini mujassamlovchi qoida bo'yicha, karton-asosning matolari o'zaro yelimlash orqali tayyorlanishi lozim. «B» va «PKS» rusumlardagi kartonning qoplama qatlamlari kanifol yelim bilan

yelimlanishi lozim. Mashinadan silliqqlanib chiqadi. Kartonning qalinligi 1,20-2,0 mm, zichligi 0,65-0,70 g/sm<sup>3</sup>, uzilishga mustahkamligi 13 MPa (1,3 kg/mm<sup>2</sup>).

«A» va «B» rusumli muqovabop kartonlar yelimlanmaydi. Muqova tavaqalarini mexanizatsiyalashtirilgan usulda tayyorlash uchun «A» rusumli karton ishlatiladi. «B» rusumli karton qo'lda bajariladigan ishlar va kitob g'illoflari tayyorlash uchun ishlatiladi.

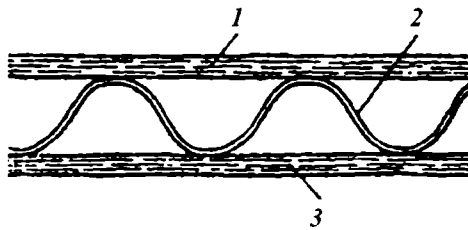
«PKS» rusumli karton karton-asosning ikki matosini yelimlash yo'li bilan tayyorlanadi, o'lchamlari o'zgarmasligi, tob tashlamasligi, muqova tavaqalari tayyorlash mashinasida qulay ishlatilishi bilan farq qiladi.

Pressshpan – tabiiy tola rangiga ega bo'lgan yoki buyurtmachining iltimosi bilan tegishli rangga bo'yalgan juda egiluvchan, pishiq, yaltiratilgan yupqa kartondir. Pressshpan listlarining qatlamlanishi yoki tob tashlashiga yo'l qo'yilmaydi. Kanifolli yelim qatlami kamida 1 mm bo'ladi. Pressshpanning qalinligi 0,35-1,2 mm; sinishi (qo'sh bukilishlar soni) kamida 500 ga teng; cho'zilishdagi mustahkamligi 35 MPa (3,5 kg/mm<sup>2</sup>). Pressshpan ikki rusumda ishlab chiqariladi: 100% sulfatli oqartirilmagan sellyulozadan tayyorlangan A rusumda va tolali tarkibi me'yoranmagan makulatura va sellyulozadan tayyorlanadigan B rusumda. Kundalik ishlar uchun zarur bo'ladigan va vaqt-vaqti bilan qayta nashr qilib turiladigan turli ma'lumotnomalarning toza karton muqovalarini tayyorlash uchun ishlatiladi.

Qutibop karton quritish vaqtida bir-biriga puxta yopishib ketgan bir nechta elementar tolali qatlamlardan iborat. Makulaturadan, sulfitli oqartirilmagan sellyulozadan, oq yog'och massadan va boshqa topilishi oson bo'lgan tolali materiallardan ko'p silindrli doiraviy turli mashinada yoki yassi-to'rli «Inverform» mashinasida tayyorlanadi. Qalinligini 0,3-0,8 mm, 1 m<sup>2</sup> ning massasini 250-400 g dan qilib, bir nechta rusumda, sirtiga oqartirilgan sellyuloza qoplab ishlab chiqariladi. Xrom-erzats kartoni (quyida bu haqda so'z yuritamiz) qo'shimcha ravishda oqartirilmaydi.

Qutibop karton oziq-ovqat mahsulotlari va sanoat mollarini avtomatik tarzda qadoqlab va o'ram qilishda ishlatiladi. Kartonbop





3.1.-rasm. Gofrlangan kartonning konstruksiyasi.

qutining sirtidagi rangli tasvirlar ko‘pincha fleksografik usul bilan yoki yuqori bosma usulida tushiriladi. Oziq-ovqat mahsulotlari va sanoat mollarini o‘ramlash avtomatlashtirilganligi, tegishli idishni bezashga qo‘yiladigan talablarning oshganligi va oson topiladigan xom ashyo – makulatura borligi tufayli qutibop karton ishlab chiqarish yildan-yilga ortib bormoqda.

Xrom-erzats – qutibop kartonning asosiy turlaridan biri – bir qatlamli yoki ikki qatlamli: egiluvchan tig‘ hamda egiluvchan tig‘ va havo «cho‘tkasi» yordamida oqartiriladi. Xrom-erzats kartonining oqlik darajasi 80-82%, zichligi 0,6-0,7 g/sm<sup>3</sup>, sinishga pishiqligi (qo‘sh bukilishlar soni) kamida 10 marta, cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi 18-22 MPa (1,8-2,2 kg/mm<sup>2</sup>.) qoplamli qatlarning silliqdagi qalinligi 0,3 mm bo‘lgan karton uchun 25 s va kartonning qolgan rusumlari uchun kamida 20 s.

Oq yog‘och massadan tayyorlangan qutibop karton qalinligi 0,9-2,0 mm, zichligi kamida 0,55 g/sm<sup>3</sup> qilib ishlab chiqariladi.

Kartonning qolgan xossalari me‘yorlanmaydi. Oziq-ovqat mahsulotlari va galanteriya buyumlarini joylashtirish uchun ishlatiladi. Gofrlangan karton 1 m<sup>2</sup> ining massasi 250-350 g, qalinligi 0,4-0,6 mm, mashinada hosil qilingan silliqlikda bo‘lib, ikkita tashqi qatlam 1 va 3 (bularning har qaysisi uch-beshta presslangan elementar qatlamlardan iborat bo‘ladi) hamda ichki gofrlangan qog‘oz qatlamchasi 2 dan iborat bo‘ladi. Qalin kartonda ichki oraliq qatlam uchun qog‘oz emas, balki karton-asos deb ataladigan zich karton ishlatiladi.

### 3.3. GAZLAMA ASOSIDAGI MUQOVABOP ASHYOLAR

**Muqovabop kolenkor.** Muqovabop ashyolar paxta, ipak, shtapel gazlamalari asosida tayyorlanishi mumkin.

Muqovabop kolenkor bo'yalgan yoki bo'yalmagan ip gazlama mitkal bo'lib, uning ikki tomoni o'ngiga va teskarisiga kraxmalli moddalar, mineral to'ldirgichlar va organik bo'yovchi moddalardan iborat parda qoplangan bo'ladi.

Muqovabop kolenkor tayyorlashning texnologik jarayoni quyidagilardan iborat:

Gazlama-asos (xom surp) grunt rangiga bevosita (kislotali) bo'yovchi yordamida bo'yaladi, quritiladi va tekislanadi. So'ngra xom surpning teskari (orqa) tomoniga quruq modda holda hisoblanganda 1 m<sup>2</sup> ning massasi 20 g keladigan grunt qavati surkaladi, bu grunt asosan kraxmal, kazein, kaolin va suvdan iborat bo'ladi. Muqovabop kolenkorning o'ngi gruntlash-quritish qurilmasida bir yoki ikki marta gruntlanadi. Buning uchun teskari tomoniga qanday grunt ishlatiladigan bo'lsa, aynan shunday grunt ishlatiladi, biroq unga 0,5-1% bo'yovchi modda qo'shiladi. Muqovabop kolenkor friksion kalandrda ikki marta tekislanadi va naqsh bosish kalandri yordamida gul bosiladi. Muqovabop kolenkor quyidagi rusumlarda ishlab chiqariladi:

***KOK rusumlisi*** oddiy sifatli muqovabop kolenkor. Muqova tavaqalari tayyorlashda ishlatiladi.

***KOK rusumlisi*** – oddiy muqovabop kolenkor, falchiklar tayyorlash uchun yengillashtiriladigan bo'ladi.

***KMK rusumlisi*** – muqovabop «modern» kolenkori bo'yovchi moddalar bilan bo'yalmagan ip gazlamadan tayyorlanadi, o'ng tomoni kraxmal-kaolin qoplama surkalgandan keyin 10% li nitrosellyuloza lok bilan loklanadi. Agar teskari tomoniga polimer qo'shilgan (masalan, SKS-65 lateksi) kraxmal-kaolin surkalsa, o'ng tomoni loklanmaydi. Bu kolenkor muqova tavaqalari tayyorlashda ishlatiladi.

Nitrosellyulozali lok qisman material ichiga shimiladi, bu bilan pardaning gazlama-asos bilan ilashishini oshiradi, qisman yuzada

qolib, texnik gazlamaning tashqi ko‘rinishini yaxshilaydi, undan suv va yelim o‘tmaydigan, mog‘orlamaydigan qilib qo‘yadi. Biroq bunda loklangan kolenkorning yopishqoqligi oshishi mumkin, bu esa kitob javonlarini yonma-yon turgan kitoblarning loklangan jildlariga (superoblojkaga) yopishib qolishiga sabab bo‘lishi mumkin.

Muqovabop kolenkor 1 m<sup>2</sup> ning 170-175 va 135 g keladigan qilib ishlab chiqariladi. Muqovabop kolenkorning sifati quyidagi texnik talablarga javob berishi kerak. Muqovabop kolenkorning bir tomoni suv bilan ho‘llanganida uning buralishi belgilangan me‘yorga nisbatan kamida 15 s vaqt ichida yetishi kerak. Kolenkor bukilganda uning sirtida yorilgan joylar bo‘lmasligi, naqsh bosishga chidamliligi va rangi uni kartonga yelimplashda etalonlarga mos kelishi kerak. Uzoq vaqt quyosh nuri ta’sirida bo‘lgan namunalar rangining ozgina o‘zgarishiga yo‘l qo‘yiladi. Quruq holda ishqalanishiga chidamliligi kamida 4-5 ball (besh balli sistema bo‘yicha). 10x95 mm o‘lchamli uchdan bir qismi bilan (30 dan 20 mm gacha) maxsus qisqichga sfera ko‘rinishida mahkamlangan namunaning egilish yoyini yuzaga keltiradigan, gramm hisobidagi kuch bilan aniqlanadigan birlik quyidagicha bo‘lishi kerak:

O‘rish bo‘yicha 9-21, arqoq bo‘yicha 6-18 (3.1-jadvalga qarang).

3.1-jadval

**Muqovabop kolenkor va muqovabop shtapel gazlamaning sifat ko‘rsatkichlari**

Ko‘rsatkichlar	Rusumlar			
	KOK	KOF	KMK	KVK
1 m <sup>2</sup> ning massasi, g	170±15	135±5	170±10	195±10
Qattiqligi sN (gk):				
Tanda bo‘yicha	9-20		12-20	9-21
Arqoq bo‘yicha	6-17		9-15	6-18
Yumaloqlanib o‘ralishi, c, ko‘pi bilan	15		15	15

Bukilganda muqovabop yopishtiriladigan materialning yuzasida yorilgan joylar bo‘lmasligi kerak; o‘ng tomoniga yelim o‘tishiga yo‘l qo‘yilmaydi.

Muqovabop kolenkor tashqi ko‘rinishi bo‘yicha, ayniqsa, yuzasining xiraligi, turli rangdaligi va fakturasi bilan matbaa talablarini to‘la qondiradi.

Muqovabop kolenkorga muqova folgasi puxta mahkamlanadi. Muqovabop bo‘yoqlar va odatdagi bo‘yoqlar bilan bosishda hech qanday qiyinchilik tug‘ilmaydi, yopishmaydigan puxta bo‘yoq pardalar hosil bo‘ladi. Biroq muqovabop kolenkorning quyidagi kamchiliklarni ko‘rsatib o‘tish mumkin:

a) pardasining suvga chidamsizligi natijada material o‘zining dastlabki chiroyli ko‘rinishini yo‘qotadi;

b) kir ko‘tarmasligi;

d) nisbatan tez eskirishi va bo‘yoq pardasining qisman uvalanib tushishi;

e) muqova tavaqalariga tayyorlashda yelim bilan jiqqa namlanishi;

f) kraxmal pardasi gazlama fakturasi va nuqsonlarini to‘la berkitmaydi, bu esa muqovabop kolenkorning tashqi ko‘rinishiga ta’sir qiladi;

g) muqovabop kolenkor tayyorlashda kolenkor tayyorlashda oziq-ovqat xom ashyosi kraxmal va kazein sarf bo‘ladi;

h) noqulay sharoitda saqlaganda muqovabop kolenkorni mog‘or bosishi mumkin.

### **3.3.1. Muqovabop shtapel gazlama**

Shtapel gazlama sun‘iy tolalardan, masalan, ma’lum uzunlikda; tabiiy natural tolalar, masalan, paxta tolasi uzunligiga yaqin uzunlikda bo‘laklar (shtapellar)ga kesilgan viskoza tolalaridan tayyorlanadi. Shtapel tolasi juda qulay, chunki uni paxta tolalari va ipak tolalariga qo‘shib yigirish yoki o‘zini yakka yigirish mumkin. Bundan tashqari, shtapel tolalaridan gazlamalar ishlab chiqarish murakkab titish-savash, tarash, lenta tayyorlash va boshqa

mashinalardan foydalanishni talab qilmaydi, ya'ni u iqtisodiy jihatdan samaraliroqdir. Shtapel tolalar sifati, odatda, tabiiy tolalardan tayyorlanadigan gazlamalar sifatidan yuqori turadi.

Shtapeldan tayyorlanadigan muqovabop yopishtirish materiali viskoza va atsetat iplaridan to'qish stanogida ochiq fakturali qilib to'qilgan gazlamalardan iborat bo'lib, teskari tomoniga kraxmal-kaolin qoplama surkalgan bo'lishi ham mumkin, o'ngiga nitrosellyuloza asosida tayyorlangan lok bilan ishlanadi. GOST 5202-78 bo'yicha KVK rusumlisi bilan (ya'ni viskozadan tayyorlangan muqovabop kolenkor) enini 66 dan 91,5 sm gacha qilib yetti formatda chiqariladi. Muqova tavaqalariga yelimlab yopishtirish uchun ishlatiladi.

To'quvchilik stanogida ochiq fakturali qilib tayyorlangan muqovabop shtapel gazlama turli xil badiiy, siyosiy va ilmiy texnik nashrlarning muqova tavaqalarini tayyorlashda ishlatiladi. Muqovabop shtapel gazlamalarning ishlatilishi ba'zi nashrlarning badiiy jihatdan bezalishini yaxshilashga imkon beradi.

### **3.3.2. Gazlama lederin**

Gazlama lederin (nemischa «*leder*» – teri), ip gazlama asos xom surpdan iborat bo'lib, o'ngiga nitrosellyulozadan tayyorlangan manzarali himoya qoplama surkalgan bo'ladi.

Gazlama lederin quyidagicha tayyorlanadi: oldin xom surp bo'yovchi modda bilan lederin qoplamasi rangida bo'yaladi va quritiladi. Gazlama bunda kirishadi. Shuning uchun u kraxmal bilan appretlanadi (muqovabop gazlamaga o'ziga xos moddalar – appretlar surkab ishlov berish appretlash deb ataladi) va shpanramaga tortib qo'yiladi. So'ngra gruntlash agregatida o'ngiga ikki qavat grunt beriladi, grunt asosan nitrosellyulozadan, plastifikator-kanakunjut moyi, pigmentlar, to'ldirgichlar va organik erituvchilar (sirka kislotaning murakkab efirlari, atseton, toluol, benzin va boshqalar)dan iborat bo'ladi. Agar grunt tarkibiga organik pigmentlar kirsa, u holda lederin ustidan nitrosellyulozali lok bilan loklanadi.

Relyefli naqsh bosish kalandri yordamida hosil qilinadi. Gazlamali lederin uch rusumda ishlab chiqariladi:

1. «A» rusum – ko‘rsatilgan tarkibli nitroqoplama liderin.

2. «B» rusum – oldingisiga o‘xshash, biroq sirtiga poliamid bilan ishlov berilgan.

3. «V» rusum – o‘ngi kraxmal-kaolin bilan gruntovka qilingan, so‘ngra liderin uchun odatdagi tarkibli nitroqoplama bilan ishlov berilgan nitroqoplama liderin kolenkor tipidagi liderin.

Tashqi ko‘rinishi va suvga chidamliligi jihatidan gazlama liderin tabiiy teriga o‘xshab ketadi. Unga yelim surkalganida ham tashqi ko‘rinishi va bosib tushirilgan relyefi o‘zgarmaydi. Gazlama liderin quyidagi texnik talablarni qondiradi:

1) sirti tekis va silliq bosib tushirilgan naqshi yaqqol ko‘rinib turadi. masalan, tabiiy terini (saxtiyon, shagren) eslatuvchi fakturali bo‘ladi;

2) arqog‘i bo‘yicha qattiqligi 6-13 va tanda bo‘yicha 4-8 sN;

3) teshiklari, o‘yiq-lari va hokazo nuqsonlari bo‘lmaydi;

4) gazlama-asosga puxta birikkan yopishmaydigan elastik nitrosellyuloza pardasi bo‘ladi, bukishlarda yorilib ketmaydi;

5) parda yuzasida bo‘yoqlarning o‘zga tusni keltirib chiqaruvchi siljishi (ko‘chishi) kuzatilmaydi; yorug‘lik va issiqqa chidamli;

6) matosining enini 66 dan 95,5 sm gacha qilib 200-250 m uzunlikdagi rulonlar tarzida ishlab chiqariladi. Matoning ikkala tomonida 10 mm dan gruntlanmagan chetlar qoldirilishi mumkin (3.2-jadval).

Gazlama liderinning xarakterli xususiyati – qayishqoqligining yuqoriligidir, shuning uchun muqova tavaqalari tayyorlashda juda yopishqoq muqovabop yelimdan, masalan, suyak yelimdan foydalanish kerak. Nitrosellyuloza pardasi tarkibidagi plastifikator-kanakunjut moyi, muqova tavaqalariga bosishda bo‘yoqlarining qurishini juda sekinlashtirib yuboradi. Muqovabop bo‘yoqlar bilan bosish jarayonida yoki folga bilan naqsh bosishda liderin qayishqoqligi juda yuqori va naqsh chuqur bosib tushirilgani tufayli katta bosim ishlatishga to‘g‘ri keladi, bu esa bo‘yoqning bosish elementlaridan chetga siqib chiqarilishi bilan bog‘liq.

## Gazlama lederinning sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Rusumlar		
	A	B	V
1 m <sup>2</sup> ning massasi, g	220	220	195
Qattiqligi sN (gk):			
Tanda bo'yicha	6-11	4-11	6-13
Arqoq bo'yicha	4-9	4-8	4-8
Yopishishi, mN/m <sup>2</sup>	0,06	0,65	0,06
(kgk/sm <sup>2</sup> )	0,6	0,5	0,6
Pardaning gazlama bilan ilashish mustahkamligi, dN(kgk)	1,4	1,4	
C'ralib yumaloqlanishi. s, kamida	20	20	20

Bosib naqsh tushirishda rangli muqovabop folga lederin sirtidan puxta mahkamlanmaydi. Lederinning eng katta kamchiligi – uning qimmat turishidir, bu esa lederin tayyorlash jarayonida qimmat turuvchi organik erituvchilar ishlatish bilan bog'liqdir. Bu erituvchilarning zaharligi lederin ishlab chiqarish bilan band bo'lgan ishchilarning mehnat sharoitini yomonlashtiradi, bu borada kamyobligi to'g'risida gapirib o'tmasa ham bo'ladi.

### 3.3.3. Qog'oz lederin

Qog'oz lederin – muqovabop yopishtiriladigan material bo'lib, uni tayyorlashda nitrosellyulozali elastik plyonka (parda) gazlama-asos (xom surp)ga emas, balki yaproqli daraxtdan olingan oqartirilmagan, sulfatli sellyulozadan tayyorlangan pishiq izolyatsion shimuvchi qog'oz sirtiga surkaladi. Bundan tashqari, qog'oz lederin poliamidli lok bilan loklanadi, natijada qog'ozning mexanik pishiqqligini oshiradi va muqovalarni yopishib qolishdan saqlaydi.

Qog'oz lederin tashqi ko'rinishi bo'yicha gazlama lederindan biror jihati bilan farq qilmaydi, biroq mexanik mustahkamligi jihatidan

undan ancha orqada, bu ayniqsa ularni bukishda va uzatishda seziladi. Qog‘oz lederin nitrosellyulozali pardasining taglik (qog‘oz-asos) bilan puxta ilashishi gazlama lederinnikidan past. Faktura bosib tushirish qog‘oz lederinga yelim surkalganda uni o‘ralib yumaloqlanib qolishdan saqlaydi. Qog‘oz lederin ip gazlamani tejash va muqovabop yopishtiriladigan materialni arzonlashtirish maqsadida ishlab chiqariladi. Qog‘oz-asos gazlamaga qaraganda juda silliq va shimuvchanligi kam bo‘lganligi sababli qog‘oz lederin tayyorlashda qog‘ozning o‘ngiga har qaysi qavat 1 m<sup>2</sup>ining massasi 50 g keladigan nitrosellyulozali gruntdan atigi ikki qavat surkalsa kifoya. Qog‘oz lederinning silliq tomoniga har qanday naqsh tushirish mumkin: fakturali, blint yoki rangli va bronza folga bilan naqsh tushirish, shuningdek, muqovabop bo‘yoqlar bilan bosish mumkin.

Qog‘oz asosida tayyorlanib, nitropoliamid qoplangan muqovabop materialning sifat ko‘rsatkichlari quyidagi ko‘rsatkichlariga mos kelishi kerak:

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. 1 m <sup>2</sup> ining massasi, g  | 160±15    |
| 2. Bo‘ylama yo‘nalishda uzuvchi kuch, N, kamida   | 70        |
| 3. Ko‘ndalang yo‘nalishda sinishga (qo‘sh buklashlarga) mustahkamligi, kamida               | 300 marta |
| 4. Qoplamasining ishqalab yedirilishga mustahkamligi (prizmaning aylanishlari soni), kamida | 300       |
| 5. Namligi, %   | 3-6       |

Qog‘oz lederin uzunligi 300 m va eni 80 hamda 82 sm li rulonlar tarzida ishlab chiqariladi.

Qog‘oz lederinning mexanik mustahkamligi uncha yuqori bo‘lmaganligi sababli ancha cheklangan miqdorda ishlatiladi va asosan koreshogi gazlama lederindan yoki muqovabop kolenkordan qilinadigan qo‘shma muqova tavaqalari tayyorlashda hamda qog‘oz tovarlar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Biroq agar texnologiyani o‘zlashtirishga harakat qilinsa, ya’ni sulfatli sellulozadan tayyorlangan qog‘oz-asosning tarkibida 25-30% sintetik lavsan tolasi bor o‘ta pishiq qog‘oz bilan almashtirilsa, u holda qog‘oz lederinning sifati gazlama lederin va muqovabop kolenkorning sifatidan past



bo'lmadan, balki ma'lum darajada yuqori ham bo'ladi, bu borada shu maqsadlar uchun ishlatiladigan ip gazlamani butunlay almashtirishdan keladigan katta iqtisodiy samaradorlik haqida gapirmasa ham bo'ladi. Bunday yangi muqovabop yopishtiriladigan materialning himoya-manzarali polimer qoplamasi sintetik lateklardan va nitrosellyulozali parda hosil qilgichlardan iborat bo'ladi, bular odatdagi gruntlash-quritish qurilmalari bilan bir tekis qilib surkaladi. Endilikda gap qog'oz sanoati xodimlarida qolgan, ular yaqin oralarda sintetik lavsan tolali qog'oz-asosni ishlab chiqarish texnologiyasini jadal o'zlashtirib olishlari kerak.

### 3.3.4. Bumvinil

Bumvinil («bumaga» – qog'oz hamda «vinilovaya smola» – vinil smola so'zlaridan olingan) – yopishtiriladigan muqovabop material (Gollandiyada ishlab chiqariladigan «balakon» tipidagi) – suyuqlantirilgan polivinilxloridli sopolimer plastikni (85:15 nisbatda olingan vinilxlorid bilan vinilatsetatning pigment qo'shilgan va dioktilftalat bilan plastik qilingan sopolimeri) 1 m<sup>2</sup>ining massasi 80 g keladigan sulfatli oqartirilmagan sellyulozadan olingan qog'oz-asos sirtiga surkash yo'li bilan olinadi. Vinilatsetat PVX-kompozitsiyani yumshatadi, uning plastifikator bilan o'zaro ta'sirlashuvini tezlatadi. Bumvinil turli ranglarda naqsh bosib tushirib, rasm bosib va loklab, lentasining eshini 78±2 sm dan, 1 m<sup>2</sup>ining massasini 220±2 g dan qilib ishlab chiqariladi. Bumvinil takroriy bukishlarga chidamli (qo'sh bukishlar soni kamida 800).

Bumvinilning xarakterli xususiyati shundaki, mexanik pishiqligining yetarliligicha va tashqi ko'rinishining juda effektivligi bo'lib, fakturasi tabiiy teriga o'xshab ketadi. Bumvinilga faqat o'zi uchun mo'ljallangan bo'yoqlar bilan bosish va folga yordamida naqsh tushirish mumkin, chunki odatdagi muqovabop bo'yoqlar sekin quriydi, folga esa yomon mahkamlanadi. Qizdirilgan holda muqovabop folga bilan naqsh tushirish juda qiyindir, chunki folganing sifati uncha qoniqarli bo'lmaydi.

### **3.4. NOTO‘QIMA MUQOVABOP MATERIALLAR**

Noto‘qima tolali materiallar bir necha usullarda tayyorlanadi. Matbaada muqova tavaqalari tayyorlash uchun muqovabop va kitob bloklari uchun koreshokbop materiallar sifatida yelimlangan va tikilgan noto‘qima materiallardan foydalanish keng yo‘lga qo‘yilmoqda. Ular tashqi ko‘rinishi bilan to‘qish stanogida to‘qilgan gazlamadan ko‘ra zamshga o‘xshab ketadi, chunki bularda oriyentirlangan iplar sistemasi bo‘lmaydi.

Noto‘qima materiallar ishlab chiqarish yuqori unumli va iqtisodiy jihatdan foydalidir. Bu quyidagidan iborat: turli-tuman to‘qimachilik tolalaridan va ularning chiqindilaridan tayyorlangan yupqa tolali qatlamlarga («xolst»ga) sintetik latekslar masalan, butadiyen-nitrilli latekslar shimdiriladi. Tolali qatlamlar quritiladi va 135°C gacha qizdirilgan issiq kalandrlar bilan kalandrlanadi. Bunda sintetik kauchuk zarrachalari biroz suyuqlanadi va xolst tolalarini puxta yelimlaydi. Boshqa bir usulda xolstdagi tolalar ip bilan tikib chatib tashlanadi.

Noto‘qima materiallar bir jinsli bo‘ladi, bo‘ylama yo‘nalishi ham, ko‘ndalang yo‘nalishi ham bo‘lmaydi (masalan, qog‘ozdagi kabi), mexanik pishiqligi yetarliligi bilan farq qiladi (uzilishi uchun sarflanadigan kuch 10-15 kg). Tayyorlash jarayonida va broshyuralash-muqovalash ishlarida ham qulay, qog‘oz va kartonga turli yelimlar yordamida oson va puxta yelimlanadi, namlanganda deformatsiyalanmaydi va o‘ralib yumaloqlanmaydi, biroq biroz cho‘ziladi.

### **3.5. IPLAR, DOKA VA KAPTAL**

Kitoblar, broshyuralar va boshqa nashrlarni tikish uchun ilgarilari paxtadan yigirilgan iplar ishlatilar edi, endilikda sintetik tolalardan tayyorlangan iplardan foydalanilmoqda, broshyuralarni tikishda po‘lat simlar katta ish beradi.

Sintetik iplar – kapron (perlon, silon) va anid (naylon, dederon) – poliamidli polimerlardan tayyorlanadi. Buning uchun polimer

suyuqlantiriladi va teshiklarining diametri 0,25 mm li filerlar orqali bosim bilan siqib chiqariladi. Polimerning ingichka oqimchasi qota turib, tolaga aylanadi. Shundan keyin ular tortiladi (cho'ziladi), bunda iplarning yo'g'onligi besh-olti marta kichrayadi. Juda ingichka (diametri 8 mkm ga yaqin) va juda pishiq tolalar – kapron va anid shu tarzda olinadi, keyin ularni eshib, sintetik iplar tayyorlanadi.

18-K rusumli sintetik kapron iplar – kitob va broshyuralarni tikish uchun eng yaxshi materialdir. Bu iplar paxtadan yigirilgan iplardan ancha ingichka va ulardan 2 baravar pishiq bo'ladi; kapron iplar bilan tikilgan bloklar yupqaroq, hosil bo'lgan teshiklari kamroq bo'ladi, tikish vaqtida iplar tartibsiz bo'lib ketmaydi va amalda uzilmaydi.

Termoiplar – tolalarning ikki komponentli kombinatsiyasi: qizish vaqtida suyuqlanmaydigan viskoza ipagidan va qiziganda suyuqlanadigan polipropilendan iborat bo'lib, polipropilen suyuqlanganida ip-asosni qog'ozga yelimlab yopishtiradi. Termoiplarning suyuqlanish harorati 260-320°C. Termoiplar daftarlarning koreshok falslarida mahkamlash uchun ishlatiladi, natijada bloklarga daftarlarni bittadan ip bilan tikishni bartaraf qiladi – bu jarayon turli-tuman ko'p sonli operatsiyalardan iborat ko'p mehnat talab qiladigan ish bo'lib, ularning o'ziga xos xususiyati ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishni qiyinlashtiradi. Daftarlarni termoiplar bilan tikib, keyin kitob blokining koreshogini termoyelim yoki polivinilatsetatli dispersiya bilan yelimlab yopishtirish broshyuralash-muqovalash jarayonlarini ratsionalizatsiya qilishga va avtomatlashtirishga imkon beradi.

Matbaa dokasi – mato tarzida to'qilgan, siyrak, kuchli appretlangan ip gazlamadir. Bo'laklarining eni  $67\pm 1$  va  $73\pm 1$  sm dan, chetlari  $15\pm 1$  mm li qilib xom ipdan ishlab chiqariladi, tandasi ikki ipli va arqog'i bir ipli bo'ladi.

Vazifasiga qarab, doka ikki rusumda ishlab chiqariladi:

1) BO – blokka ishlov berish agregatlarida kitob bloklarining koreshogiga yelimlab yopishtirish uchun;

2) NSh – ip bilan tikish mashinalarida kitob bloklarini tikish uchun.

Paxta ipdan tayyorlangan matbaa dokasi quyidagi texnik talablarga muvofiq ishlab chiqariladi:

	Ko'rsatkichlar	BO	NSh
1.	m <sup>2</sup> ining massasi, g	70±4	78±4
2.	10 sm dagi iplar soni: tanda bo'yicha arqoq bo'yicha	210±4 76±3	210±4 76±3
3.	50x200 mm o'lchamli gazlama tasmachasini uzadigan kuch, N, kamida: tanda bo'yicha arqoq bo'yicha	380 65	380 64
4.	Qattiqligi, gk	13±3	19±3

Appretlash dokani broshyuralash-muqovalash mashinalarida ishlatish yetarli bo'lgan darajada qattiq qiladi. Appretlash uchun kraxmalli moddalardan foydalaniladi, ularning miqdori dokada 30% ni tashkil qiladi. Dokaning qattiqligi etalonga mos bo'lishi kerak. Dokada appret berkitib qo'ygan yacheykalar, ezilgan va yirtilgan chetlar, moyli dog'lar, teshiklar va o'yilgan joylar bo'lmasligi kerak; arqoq iplarining qiyshayishi doka bo'lagi bo'yicha 6% dan oshmasligi lozim.

Kaptal – 13-15 mm kenglikdagi tasma bo'lib, cheti 1,5-2 mm qalinlangan bo'ladi, u botcha deb ataladi. Kaptal turli rangdagi ipak, yarim ipak va paxtadan yigirilgan iplardan to'qiladi. Lenta-kaptal 100 m uzunlikda, vtulkaga o'ralgan tarzda yoki qo'l bilan bajariladigan ishlar uchun kalava tarzida ishlab chiqariladi.

Kaptal qalin (10 varaqdan ortiq) kitoblarning koreshogiga ikki tomonidan, kitobning pishiqligini oshirish va unga chiroyli ko'rinish berish uchun yelimlab yopishtiriladi. Bundan tashqari, kaptalning bortchasi kitoblarning muqova koreshogi bilan blok orasiga chang kirishidan saqlaydi. Tasma-kaptal kuchli appretlangan bo'lishi, tekis, tolasiz bo'lishi kerak. Bortcha bo'yicha kesilgan joylarida «mo'yqalamlar» hosil bo'lmasligi kerak.

## 3.6. PARDOZLASH ASHYOLARI

### 3.6.1. Loklash va laminirlash uchun ishlatiladigan ashyolar

Matbaa mahsulotlari tashqi ko`rinishini, silliqligini, yaltiroqligini, rangli tasvirlar to`yinganligini yaxshilash maqsadida va xizmat qilish muddatini oshirish uchun ularning yuzasi lok qatlami yoki shaffof polimer plyonka bilan qoplanadi. Bunday pardozlash muqova, supermuqova, otkritka, kalendar, etiketka va boshqa mahsulotlar uchun o`tkaziladi.

Nusxalarni loklash yoki ularni laminirlash, ya`ni shaffof polimer plyonkani presslab mahkamlash yo`li bilan ularning yaltiroqligini oshirish mumkin.

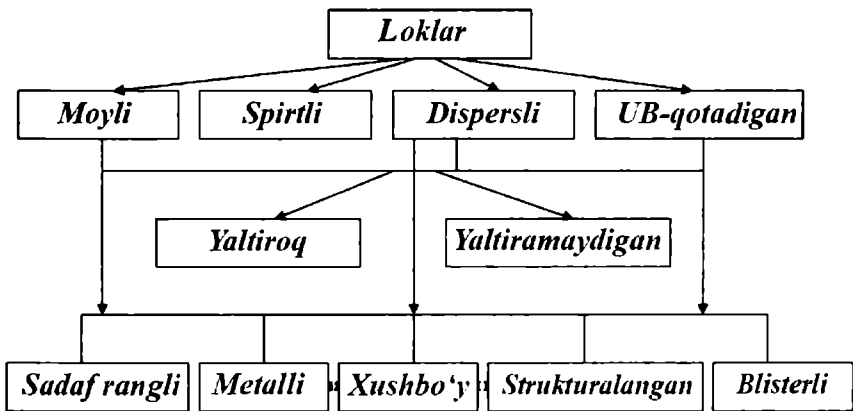
Loklash uchun ishlatiladigan loklar – organik erituvchilardagi yupqa parda hosil qiluvchi moddalarning eritmaları bo`lib, ular shaffof himoya qatlami va manzarali qoplamalar hosil etish xususiyatiga ega.

Loklar maxsus loklash mashinalarida nusxaga yupqa qatlam tarzida surkaladi, erituvchi bug`lanib uchib ketgandan so`ng 20-40 mkm qalinligidagi parda hosil bo`ladi. Nusxalar loklangandan keyin kalandrlansa yaltiroqligi juda ham ortadi.

Bosma mahsulotlarning pardozlanishi uchun ishlatiladigan loklarga quyidagi talablar qo`yiladi:

- nusxa yuzasida bir xil tekislikdagi qatlam hosil qilish;
- nusxa rang ko`rsatkichlarining o`zgarماسligi;
- qog`oz va bo`yoqlarga nisbatan neytral reaksiya bo`lishi;
- lok qurigandan keyin varaqlar buralib ketmasligi kerak;
- buklanganda yorilib ketmaydigan va qatlamlanmaydigan elastik parda hosil qilish kerak;
- yorug`likka chidamli bo`lib, vaqt o`tgan sari o`z xususiyatlarini o`zgartirmاسligi kerak.

Quyida loklarning kimyoviy tarkibi va ularning bezatish xususiyatlariga ko`ra sinflanishi sxemasini keltiramiz.



Loklarning sinflanishi sxemasi

Loklar smoladan va organik erituvchidan, asosan etil spirtidan tayyorlanadi. Ularning tarkibida plastifikatorlar, katalizatorlar va yupqa parda hosil qiluvchi metall tuzlari, organik peroksidlar bo'lishi mumkin.

Quyidagi tarkibli loklar eng ko'p ishlatiladi (foiz hisobida):

Siklogeksanonli lok sG-595

Siklogeksanoformaldegidli smola SF-1	24
Polivinilbutiral	10
Kanifol	3
Etil spirti	63
Poliamidli lok	
Aralash poliamid PFE 2/10	20
Polivinibutiral	8
Etil spirti	72
Nitrosellyulozali lok	
Qovushqoqlik kam bo'lgan yarim sekundli nitrosellyuloza	12
Dibutilftalat	1,5
Propilatsetat	48
Etil spirti	76,5

Bu retseptlarda polivinilbutiral plastifikator vazifasini bajaradi. Loklarning qovushqoqligi mahsulot turiga qarab 17dan 35 sekundgacha bo'lishi mumkin.

Nusxalar loklanib undan keyin kalandrlansa, yaltiroqligi juda ham ortadi. Bu maqsadlarda termoreaktiv karbamidli va sirka kislotaning murakkab efirlarida hamda ketonlarda eritilgan boshqa sintetik smolalardan tayyorlangan kalandr loklari ishlatiladi.

Nusxalarni laminirlash, ya'ni ularga shaffof polimer plyonkalarni presslab mahkamlash muqova tavaqalarini, otkritkalar va turli-tuman reklama mahsulotlari tayyorlashda keng qo'llaniladi. Bu maqsadlarda qalinligi 17-40 mkm li terilen prolipropilen va atsetilsellyulozali plyonkalardan foydalaniladi, bular, masalan, BAV-4 rusumli lok yordamida taglikka (asosga) presslab mahkamlanadi. Bu lok vinilatsetat va butilakrilatning lokli sopolimer mahsulot bo'lib, qovushqoqligi 0,2-1,5 Pas-s (200-1500) spz), tarkibidagi quruq qoldiq miqdori 38-42%. Shaffof polimer plyonkalarni presslab mahkamlash uchun polivinilatsetat va polivinilbutiralning spirtidagi eritmalaridan ham foydalanish mumkin va boshqa shu kabi tashqi ta'sirlarning yemiruvchi ta'siridan saqlaydi.

### **3.7. MATBAA FOLGASI**

Matbaa folgasi muqova tavaqalarida tasvir hosil etish uchun va otkritka, bukletlar, prospektlar va suvenir mahsulotlarni pardoqlashda ishlatiladi.

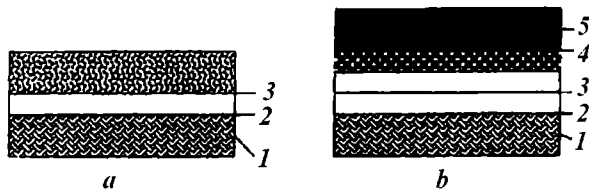
#### **3.7.1. Muqovabop folga**

*Muqovabop folga turlari.* Muqova tavaqalariga yozuvlar, rasmlar va naqshlarni bosib tushirish uchun qizdirib bosiladigan folgalarning keng asnavimentidan foydalaniladi. Bronza, rangli va «yubileynaya» folgalarini Rossiya va chet eldagi folga zavodi ishlab chiqaradi. Seriyalar uch xonali son (indeks) bilan belgilanadi. Birinchi raqam folga turini bildiradi: 1–bronzali, 2–allyuminiyli, 3–tilla rangli

«yubileynaya» folgasi, 4–rangli folga. Ikkinchi raqam substratning, bosib yozuv, rasm va naqshlar tushiriladigan materialning nomini ko‘rsatadi: 1–kolenkor va lederin, 2–qog‘oz va karton, 3–«bumvinil», «balakron», «malinit»). Uchinchi raqam folga uchun taglik (asos)ni bildiradi: 1–kalka, 2–kondensator qog‘ozi, 3–lavsan plyonka.

Har qaysi seriya folgalarning turli rangdagi bir qancha markalaridan iborat bo‘lib, chegarasi ko‘rsatilgan raqamlar bilan belgilanadi: 001-009–bronzali, 010-090–«yubileynaya», 100-900–rangli. Rang raqami seriya indeksidan defis yoki tire bilan ajratiladi, masalan, 411-210 savdo raqami kalkadagi qizil rangli folgani bildiradi, kolenkor va lederinga bosish uchun ishlatiladi. Ba‘zan indeks (savdo nomeri) oxiriga harf qo‘shiladi. A–nozik ishlar uchun; B–yirik grafika elementlarini bosib tushirish uchun; V–suvda eriydigan plyonka hosil qilgichli folga; S–spirtida eriydigan bog‘lovchili folga.

**Bronzali folga** (111,112 va 181 seriyalar). Uni tayyorlashda kalkaga yoki kondensator qog‘oziga suyuqlantirilgan holda mumdan iborat yupqa ajratiladigan kompozitsiya surkaladi (bu kompozitsiya asosan montan-mum, serezin va parafindan iborat bo‘ladi) va ustidan bronza upasi sepiladi. Bu jarayonning muhim xususiyati – suyuqlangan mum-smola qatlami ustiga rezina valiklar bilan bronza upasini bostirib chiqishdir, bu birinchidan bronza qoplarning qalinligi yetarli bo‘lishini va singdirmasligini ta‘minlasa. ikkinchidan bronza

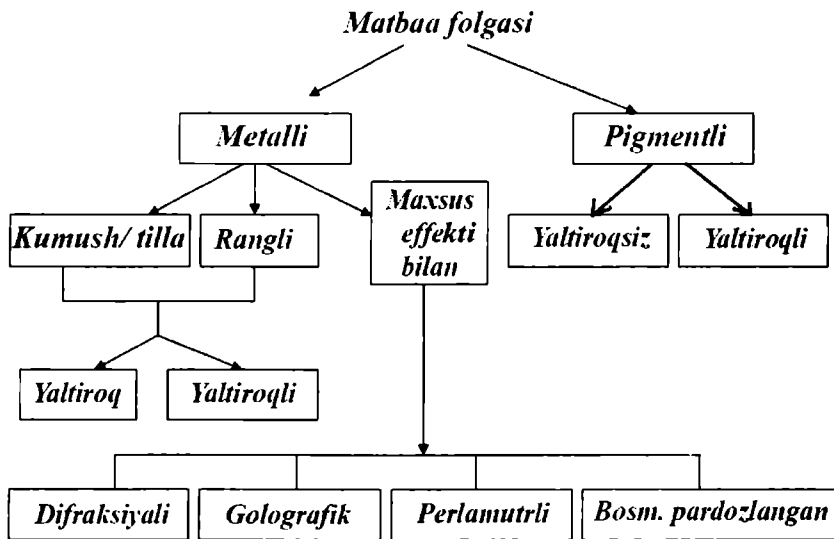


**3.2-rasm.** Muqova folgasining tuzilishi:

- a) rangli (pigmentli): 1–asos, 2–mum ajratadigan qatlam; 3–bo‘yoq qatlami (pigmentli) adgeziya qatlami;
- b) metalli (yubileynaya): 1–taglik, polimer; 2–ajratadigan mum qatlam; 3–filtrli qatlam; 4–alyuminiy qatlam; 5–lok qatlami.



zarrachalarining qatma-qat mo'ljallab joylashishini, demak, qaytarish xususiyatining yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Bronza upasining ortiqchasi cho'tkalar bilan tozalab tashlanadi, folga esa ustidan shellakli lok bilan loklanadi. Bu lok bronza upasini mum qoplangan taglikning sirtiga mahkam yopishtiradi va qizdirib bosib tushirishda upa qavatining muqova tavaqalariga yopishuvini ta'minlaydi. 211-01A seriyadagi alyuminiy folga ham shu tarzda tayyorlanadi. Polivinixlorid materiallar («bumvinil», «malinit»)ga bosib tushirishga mo'ljallangan folganing yuzasi etilsellyulozali spirtli lok bilan qoplanadi (loklanadi). Bunday qatlam bumvinil tarkibidagi plastifikatorni ko'chishdan saqlaydi va bumvinildan tayyorlangan muqovabop tavaqalardagi bosib tushirilgan elementlarni «surilib tushish» ehtimolidan saqlaydi.



Muqova tavaqalariga muqovabop bronza folga yordamida bosib tushirilgan yozuv, matn yoki naqsh dastlab juda yaxshi ko'rinishga va yaltiroqlikka ega bo'lib, oltinga o'xshab ketadi, biroq vaqt o'tishi bilan xiralashadi, chunki bronza upasi atmosfera sharoitlari ta'sirida

qorayadi va bundan tashqari, yetarli darajada puxta mahkamlanmaydi hamda kitoblardan uzoq muddat foydalanilganda muqovalardan qisman to'kilib tushadi. Ancha chuqurroq bosib tushirilsa, bronza upasi qatlami eskirishdan biroz himoya qilinadi.

**Rangli muqovabop folga.** Bu folgani tayyorlashda qog'oz asos (kalka)ning yuzasiga suyuqlangan mum-smola qatlam surkaladi, bu qatlam qotganidan keyin esa pigmentlardan, to'ldirgichlardan va parda hosil qiluvchi sifatida BF-2 yelimining spirtidagi eritmasidan yoki polivinilatsetatli dispersiyadan tayyorlangan bo'yoq qatlami surkaladi. Shellakli yoki boshqa adgezion qatlamga qoplama surkashning hojati qolmaydi, chunki rangli bo'yoq qatlamining o'zi muqovabop materialida yaxshi qotadi. Polivinilatsetatli adgezion qatlam surkashni talab qilmaydigan polivinilxloridli materiallar («bumvinil» va boshqalar)ga bosib tushirish uchun mo'ljallangan folga bundan mustasnodir.

**Muqovabop «yubileynaya» folgasi** (tilla rangli) juda yaxshi yaltirashi, vaqt o'tishi bilan xiralashmasligi, bosib tushirishning yuqori sifatlilikligi va muqova materialiga puxta mahkamlanishi bilan farq qiladi. «Yubileynaya» folgasi qalinligi 12-20 mkm li plastmassa (terilenli, lavsanli) asosdan iborat bo'lib, unga ketma-ket ravishda quyidagi qatlamlar: ajratuvchi mum-smola qatlami, sariq rangli lokli filtrlash qatlami, vakuum ta'sirida changitib qoplangan yupqa alyuminiy qatlam va polivinilatsetatli, shellakli va pol butilmetakrilatli grunt dan tayyorlangan adgezion qatlamlar surkalgan bo'ladi. Oxirgi grunt, jumladan, «viniplast»ga va boshqa polivinilxloridli materialga bosib tushirish uchun mo'ljallangan folgalar uchun ishlatiladi. Alyuminiy 15-30 metallning harorati 1500°C ga yaqin, asosga changitib qoplash quyidagi sharoitlarda olib boriladi: chuqur vakuum  $10^{-2}$  Pa ( $10^{-4}$  mm sim-ust), suyuqlangan metallning harorati 1500°C ga yaqin, asosga changitib qoplash zonasida  $-80^{\circ}\text{C}$ , mum qoplangan va loklangan polimer asosning harakat tezligi 0,5 m/s.

**Muqovabop folganing ishlatilishi.** Muqovabop folga diametri 34-35 mm li karton yoki plastmassa vtulkalarga o'ralgan, har birining yuzasi 75 mm li rulonlar tarzida chiqariladi. Rulondagi folganing eni 420 mm, folga havosining nisbiy namligi 50-65%, harorati 5-25°C

bo'lgan xonalarda mumlangan qog'ozga o'ralgan holda saqlash zarur. «A» indeksli muqovabop folgani uzoq vaqtda saqlash muddati 6 oy, qolgan folga turlari uchun 12 oy. Muqovabop folgadan foydalanishda bosib tushirish chuqurligi 50-150 mkm bo'lganida shtampning haroratini 85-150°C atrofida tutib turish kerak. Suvda eriydigan parda hosil qilgichli folga (V) spirtda eriydigan parda hosil qilgichli folga (S)ga qaraganda, ayniqsa, «modern» kolenkori uchun bosib tushirish haroratining birmuncha yuqori (5-10°C)ga bo'lishini talab qiladi.

Folganin oldin bosib tushirilgan folga ustiga bosib tushirish zarurati tug'ilganida ularning bir-birini olishini nazarda tutish kerak. Rangli folganing hamma turlari: suvda eriydigan (polivinilatsetatli dispersiya) parda hosil qiladigan ham, spirtda eriydigan parda hosil qiladigan (BF-2 yelimi) ham bronza folgasini olmaydi. Suvda eriydigan parda hosil qiladigan folga spirtda eriydigan parda hosil qiladigan folga ustidan bosilmaydi. Spirtda eriydigan folgani suvda eriydigan folga olmaydi. Metallashtirilgan «yubileynaya» folgasi rangli folga spirtda eriydigan parda hosil qiladigan folga ustidan bosiladi. Bronza va alyuminiy folga suvda eriydigan parda hosil qiladigan, shuningdek, spirtda eriydigan parda hosil qiladigan rangli folgalar ustidan ham bosiladi. Bronza va alyuminiy muqovabop folgalar muqovabop folgalarning qolgan boshqa turlarini olmaydi.

### ***Nazorat savollari:***

- 1. Muqovalash jarayonlari qanday bosqichlarni o'z ichiga oladi?*
- 2. Muqovabop qog'ozlarning qanday rusumlari mavjud?*
- 3. Forzatsbop qog'ozlarga qanday talablar qo'yiladi?*
- 4. Muqovabop karton qanday rusumlarda ishlab chiqiladi?*
- 5. Muqovabop kolenkor tayyorlashning texnologik jarayonini tavsiflab bering.*
- 6. Gazlama lederin qanday tayyorlanadi?*
- 7. Qog'oz lederin qanday rusumlarda chiqariladi?*
- 8. Bumvinilni olish texnologiyasini tavsiflab bering.*
- 9. Noto'qima ashyolar haqida tushuncha bering.*
- 10. Matbaa sohasida ishlatiladigan iplar, doka va kaptal to'g'risidagi asosiy ma'lumotlarni keltiring.*

## YELIMLAR HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA

Yelimlanish jarayonlari matbaa mahsulotlarini tayyorlashda keng qo'llaniladi. Yelim yordamida muqova tavaqalari yig'iladi, kitob taxlami muqovalar bilan birlashtiriladi, bundan tashqari daftarlarga forzatslar, risolaga jildlar yopishtiriladi. Yelimlash jarayoni kitob va risolalarni tikmasdan yelimlab mahkamlashda muhim ahamiyatga ega.

Yelimlar – turli materiallarni birliktirish uchun ishlatiladigan tabiiy yoki sintetik moddalar bo'lib, bu ikki yoki undan ortiq yuzalarni adgeziya (elim) yordamida birlashtirishdir. Yelimli birikmalarning mustahkamligi va uzoqqa chidamliligi adgeziya va kogeziyaga bog'liq. Adgeziya (lotincha “adhayesio” – yopishish), adgeziya deganda yelimning yelimlanuvchi yuzalar bilan o'zaro bog'lanishi tushuniladi. Adgeziya molekulalararo ta'sirlashuv natijasidir.

Yelimlanayotgan jism substrat, yelim esa adgeziv deyiladi. Bir xil modda zarrachalarining molekulalararo ta'siri yoki kimyoviy aloqa jihatini belgilovchi tortish kuchi ta'sirida qotishi *kogeziya* deb ataladi.

Turli qovushqoqlikka ega bo'lgan suyuqlik yoki ishlatishdan oldin eritiladigan yoxud qizigan sirtga surtiladigan pardalar, kukunlar, chiviqlar tarzida ishlab chiqariladi.

Asosiy komponentning tabiati bo'yicha yelimning anorganik, organik va element-organik xillari bor. Anorganik yelimga suyuq shishalar, natriy va kaliy silikatlarining suvdagi eritmasi va yelimfritlar kiradi.

Yelimfritlar – ishqoriy va ishqoriy yer metallarining oksidlaridan iborat kompozitsiyalarning suvli suspenziyalari. Suyuq shishalar sellyuloza materiallarni, yelimfritlar esa metall va keramik materiallarni yelimlash uchun ishlatiladi.

Organik yelimlar – tabiiy va sintetik polimerlar asosidagi kompozitsiyalardan iborat. Anorganik yelimlarni ishlab chiqarishda hayvon va o'simlik moddalari – pitir yog', pitir go'sht, suyaklar va

baliq tangachasi (kollagen), qon (albumin hosil bo‘ladi), sut (kazein), kamedi, kraxmal, dekstrin, tabiiy kauchuk, gutta-percha, soya kazeinlardan qayta ishlab olingan mahsulotlardan foydalaniladi. Bunday yelimlar yog‘och, qog‘oz, charm, to‘qimachilik materiallari va boshqalarni yelimlashda ishlatiladi.

Sintetik yelimlar guruhi poliakrilat, poliimid, poliuretan, sintetik kauchuk, fenol-formaldegid smola, poliefir smola, karbamid smola, epoksid smola va boshqalar asosidagi kompozitsiyalarni o‘z ichiga oladi. Bunday yelimlar ko‘pgina materiallarning juda pishiq yelimlanishini va yelimlangan birikmalarning turli muhitlarga turg‘unligini ta‘minlaydi: metallar, shisha, keramika, plastmassa, yog‘och, to‘qimachilik buyumlari va boshqa materiallarni yelimlashda ishlatiladi. Element organik yelimlar turli materiallarning juda pishiq birikishini ta‘minlaydi; buning uchun materiallar 1000°C va undan yuqori haroratda qisqa vaqt qizdiriladi va 400-600°C da uzoq vaqt tutib turiladi.

Bunday usulda olingan yelimdanda metall, keramika, grafit, issiqqa chidamli plastmassalar va boshqa materiallarni yelimlashda foydalaniladi.

Matbaachilik sohasidagi broshyuralash-muqovalash jarayonlarida ishlatiladigan yelimlar muqovabop yelimlar guruhiga ajratiladi va endi ularning xossalari haqida fikr yuritamiz.

#### **4.1. MUQOVABOP YELIMLARNING XOSSALARI**

Matbaachilikda qo‘llaniladigan yelimlar chidamliligi, antiseptik xususiyatlari va zararsizligi bilan yuqori talabga javob berishi, eng muhimi, kitobning qog‘ozi va boshqa mahsulotlarni buzmasligi kerak. Sotuvda mavjud kanselyariya (silikat), universal va shunga o‘xshash boshqa yelimlar yaxshi yopishmasligi, tarkibida yopishtirilgan buyumlarning xossalari putur yetkazuvchi ishqor va kislotalar ko‘pligi sababli matbaachilik ishlariga yaramaydi.

Ilgari hayvonlarning suyagidan, go‘sht pardasidan tayyorlangan kollagenli yoki glyutinli va kazein yelimlari, o‘simliklardan

tayyorlangan kraxmalli, dekstrinli, unli yelimlar ko‘proq ishlatilar edi. Ular hozir ham ishlatiladi, lekin ko‘proq sintetik yelimlar ishlatilmoqda.

Muqovabop yelim-qog‘oz, karton, muqovabop gazlamalarni yelimlash, shuningdek, kitob bloklarining koreshoklarini yelimlab yopishtirish, ularni muqova tavaqalariga biriktirish uchun ishlatiladigan tabiiy, sun‘iy va sintetik polimerlarning eritmalari, suyuqlanmalari yoki suvdagi suspenziyalaridir. Muqovabop yelim quyidagi texnik talablarni qondirishi kerak:

1. Ishda qulay bo‘lishi, ya’ni yelim surkash moslamalari bilan muqovabop materialga bir tekis yupqa qatlamda oson chaplanishi, surkalishi, muqova tavaqasi tayyorlash, blokka ishlov berish, kitob muqovasini koreshogiga biriktirish va boshqa muqova tayyorlash mashinalarida ishlatilganda yelim surkash mashinalarida ko‘piklanmasligi kerak.

2. Muqovabop material (zagotovka) ning bukilgan chetlari ko‘chib ketmasligi uchun suyuq holatida yetarlicha yopishqoq bo‘lishi, muqovalash ishlarini normal bajarish uchun yopishqoqligini 5-8 daqiqa davomida saqlashi zarur.

3. Uzil-kesil qurigandan va yelim pardasi hosil bo‘lganidan keyin biriktiriladigan detallar (zagotovkalar)ni puxta yelimlash lozim; yelimlab biriktirish shu qadar puxta bo‘lishi kerakki, masalan, kolenkorni u yelimlab yopishtirilgan kartondan uzib ajratib olishda kolenkor bilan birga karton qavati ham yulini chiqsin.

4. Iloji boricha och rangli bo‘lishi kerak, chunki qora rangli yelim o‘zi yopishtirgan muqova kolenkori va muqova qog‘ozining rangini o‘zgartirib yuborishi mumkin, bundan tashqari, muqovaning yuza tomoniga tasodifan tushib qolgan yelim surkami ko‘rinib turadi va nashrning tashqi ko‘rinishini buzadi.

5. Neytral yoki ishqori kam bo‘lishi kerak, chunki yelimda erkin kislotalarning bo‘lishi yoki haddan tashqari ishqorli bo‘lishi kerak.

6. Badbo‘y hidi bo‘lmasligi va zararli bug‘lanishlar ajratmasligi kerak.

7. Kitoblar nam sharoitlarda saqlanganda mog‘or bosmasligi zarur.

8. Yelimning xossalari ish vaqtida o'zgarmas turg'un bo'lishi kerak; yelim bir jinsli bo'lishi – suv ajratib chiqarmasligi, bijg'ish, chirish jarayonlari natijasida tez parchalanib ketmasligi zarur.

Muqovabop yelimlar asosan sintetik polimerlar (polivinilatsetatli dispersiya SKS lateksi) va sun'iy materiallar (karboksimetilsellyuloza va boshqalar) dan tayyorlanadi, chunki ularning tabiiy mahsulotlarga qaraganda ko'pgina afzalliklari bor, masalan, yelimlash kuchi yetarlicha katta va yelimlab biriktirilgan joyning puxtaligi katta bo'ladi, tez quriydi, iqtisodiy jihatdan foydali va hokazo. Bu xossalarning hammasi broshyuralash-muqovalash jarayonlarini normallashtirish va mexanizatsiyalashtirish, muqovalash ishlarining bajarilish sifatini oshirishga yordam beradi.

Biroq ba'zi ishlar uchun suyak yelimining o'rnini to'la bosadigan yelim tayyorlashga hanuzgacha erishib bo'lmayapti va suyak yelimidan hozircha, masalan, nuqul gazlama muqova tavaqalari tayyorlashda, dokani kitob blokining koreshogiga yelimlab yopishtirishda va hokazo ishlarda foydalanilmoqda. Bundan tashqari, suyak yelimi lateksli muqovabop yelimlar tarkibida albatta bo'ladigan komponentdir.

## 4.2. YELIMLASH NAZARIYASI ASOSLARI

Yelimlash – bu ikki yoki undan ortiq yuzalarni yelim yordamida birlashtirishdir.

Qog'oz, karton, muqovabop materiallarning mustahkam (pishiq) va uzoqqa chidaydigan qilib yelimlanishini, odatda, bir-biriga aloqasi bo'lmagan, bir-biriga bog'liq bo'lmagan bir nechta nazariyalar – adsorbsion, diffuzion, kimyoviy, elektr nazariyalari va boshqa nazariyalar asosida tushuntirish qabul qilingan.

Yelimga kerakli yopishish (adgezion-kogezion) xossalarini yelim tarkibiga kiruvchi polimerlar beradi. Yelimning yopishqoqligi hamma vaqt yelimlanadigan materiallarning qayishqoq-elastik xossalariga mos kelishi kerak: yelimlanadigan materiallarning chetlari ko'chib ketishiga to'sqinlik qilish uchun yelim kogeziyasi yetarlicha bo'lishi

kerak. Ammo haddan tashqari yopishqoq bo'lmashligi zarur, aks holda yelimni yelimlab biriktiriladigan materiallar (detallar) yuzasiga surkab bo'lmaydi. Yelimlab biriktiriladigan materiallar orasidagi yelim pardasi yaxlit, iloji boricha yupqa bo'lishi kerak, chunki pardaning qalinlashishi yelimlash sharoitini yomonlashtiradi, birikish puxtaligi kamayadi, yelim sarfi ortadi. Yelim pardasining hosil bo'lishi tugashi bilan uning kogeziyasi o'nlab va yuzlab marta ortadi, bu esa yelimlar puxtaligining kerakli darajada bo'lishini ta'minlaydi.

Adgeziya va kogeziya to'g'risidagi tushunchalar mustahkam yelimli birikmalar olish nazariyasining asoslaridandir.

Hozirgi vaqtgacha yelimlab yopishtirish sohasida umumiy bir nazariya yo'q. Shuning uchun yelimli birikmalar mustahkamligini hisoblay olishning, yelim tarkibini tanlash va yelimlash sharoitini oldindan bilishning iloji yo'q.

Kogeziyadagi bir xil molekulararo va adgeziyadagi har xil molekulararo tiklanish ro'y berishi sabablarini aniqlash bu nazariyalar asosidir. Yelimlash jarayonini o'rganishda har bir nazariyaning tatbiq etilishi, o'zaro bog'lanuvchi jism xossalari, yelimli birikmalar hosil bo'lishi va buzilishi shartlariga bog'liq.

Yelimlanishning beshta nazariyasi mavjud: 1-mexanik; 2-kimyoviy; 3-molekulyar; 4-elektrik; 5-diffuzion.

**Mexanik nazariya** – bu eng qadimgi nazariya hisoblanadi. Bu nazariya bo'yicha g'ovakli mahsulotlar yelimlanayotganda jism yuzasidagi katta g'ovak va yoriqlar yelim bilan to'ladi, so'ngra uning qotishi natijasida adgeziv va substratni bog'lovchi «cho'qqilar» va «zaklyopkalar» hosil qiladi. Ular ikki jismni bir-biriga yelimlaydi. Mexanik adgeziv substrat ko'p teshiklardan tashkil topgan (mato, doka) yoki mayda tolali yuzalarda ham sodir bo'lishi mumkin.

Mexanik adgeziya g'ovakli mahsulotlarni yelimlashda muhim rol o'ynasa-da, ammo tekis yuzalarning va yirik, hatto mayda g'ovaklari bo'lmagan mahsulotlarni mustahkam yelimlanish sabablarini tushuntira olmaydi. Bunday hollarni tushuntirish uchun kimyoviy nazariya yordam berishi mumkin.



**Kimyoviy nazariya.** Bu nazariya bo'yicha adgeziya va substratlarning asosiy valentlari hisobiga o'zaro kimyoviy ta'sirlanishi tufayli yelimli birikmalar hosil qiladi. Broshyuralashmuqovalash jarayonida yelim va mahsulotlar o'rtasida o'zaro kimyoviy o'zgarish ro'y bermasa kerak, lekin ko'pgina tadqiqotchilarning fikricha, faol funksional guruhli hamma polimerlarning molekulari o'rtasida kimyoviy bog'lanishlar hosil bo'lishi mumkin.

**Molekulyar nazariya** – (ilgari fizik-kimyoviy yoki adsorbtsion deyilgan) adgeziyani adgeziv va substrat molekularining o'zaro molekulyar ta'sir kuchi natijasida hosil bo'lishi deb tushuntiradi.

Bu nazariyaning asosi sifatida eng mustahkam yelimlanish, faqat yelimlovchi modda va yelimlanuvchi yuza qarama-qarshi (polyarniy) funksional guruhlarga ega bo'lgandagina sodir bo'lishi mumkinligini ko'rsatish kerak.

Bu nazariya bo'yicha yelim birikmasi ikki holatda hosil bo'ladi. Birinchi holatda yelim birikmasi makrobroun harakati tufayli yuqori molekulari polimerlarning molekulari suyuqlikdan substrat yuzasiga ko'chishida hosil bo'ladi. Natijada vodorod bog'lanish imkoni bo'lgan qarama-qarshi guruhlar substratdagi shunday guruhlarga yaqinlashadi.

Ikkinchi holatda – yelim birikmasi adsorbtsiya hisobiga hosil bo'ladi. Molekular o'rtasidagi masofa yetarli darajada kam bo'lsa ham (5A) turli toifadagi molekularning o'zaro kuchi ta'sir qila boshlaydi va uzviy aloqalar hosil bo'lishiga olib keladi. Yelim va mahsulotlari haroratining oshirilishi umuman yelimlash jarayonini tezlashtiradi.

Bu nazariya bo'yicha kuchli adgeziya ikkala polimer ham yo qarama-qarshi yo qarama-qarshi bo'lmagan funksional guruhlarga ega bo'lgan holdagina hosil bo'ladi. Adgezivlar odatda polimerizatsiyalanish darajasi yuqori va katta molekulyar massaga ega bo'ladi hamda asosiy tarkibiy qismi yuqori kogeziyaga va erish haroratiga ega bo'ladi, lekin oddiy erituvchilarda yomon eriydi va kuchli adgeziyani ta'minlaydi.

**Elektrik nazariyaning** mualliflari molekullarning o'zaro ta'sir kuchlari borligini inkor etmagan holda yelim-asos yuzalari o'rtasida elektr kuchlari hisobiga yangi hodisalar ro'y beradi deydi. Ma'lumki, ikki dielektrik o'zaro jipslashtirilganda elektronlar energiya darajasi katta bo'lgan jismlardan energiyasi kam bo'lgan jismlarga o'tadi. Elektronlarning bir jismda ortiqchaligi va ikkinchisida yetishmasligi hisobiga, bo'linish chegarasida potentsiallar farqi hosil bo'ladi. Natijada ikki xil elektrik qatlam (mikrokondensator) paydo bo'ladi va o'zaro tortishish kuchlari Kulon kuchlari hisobiga ta'minlanadi, biroq potentsiallar farqi katta bo'lmagan hollardagi masalan, o'tkazgichlarning yelimlanishini qanday izohlash mumkin, bu haqda elektrik nazariyada aniq ma'lumotlar yo'q.

**Diffuzion nazariya.** Odatda polimerlar molekulasi uzun zanjirsimon polimer yelimlar bilan yelimlanadi. Molekula dumlari va segmentlari bir-biriga issiqlik harorati hisobiga yutilish qobiliyatiga ega. O'zaro yutilishi ham mumkin. Bu molekulyar nazariyaga o'xshab Debroyn qoidasi bilan yaxshi moslashadi.

Yelim pardasining hosil bo'lish jarayoni va uning hosil bo'lish tezligi yelimning fizik-kimyoviy xossalari bilan belgilanadi va yelim pardasidagi suvning (agar yelim tarkibida mavjud bo'lsa, boshqa erituvchining) bug'lanish tezligiga va ayniqsa, uning qog'ozga yoki kartonga shimilishiga bog'liq bo'ladi.

Muqovabop yelim ish eritmasining xossalari – uning qovushqoqligi, yopishqoqligi va polimer konsentratsiyasi katta ahamiyatga ega. Bu xossalar muqovabop materialning xarakteriga, yelimlash jarayoni bajarilayotgan sharoitga bog'liq. Masalan, g'ovakroq qog'ozni yelimlash uchun qovushqoqligi nisbatan kam yelimdan foydalanish, lederinni yelimlab yopishtirish uchun kolenkorni yelimlab yopishtirishga qaraganda yopishqoqligi ancha katta yelimdan foydalanish kerak va hokazo. Kitob bloki koreshoklarini yelimlab yopishtirish ham elastikligi, ham puxtaligi bilan farq qiladigan, yumaloqlash jarayonini bajarishga imkon beradigan muqovabop yelimlar yaroqlidir.

### 4.3. POLIVINILATSETATLI YELIM (PVA-YELIM)

Sintetik yelimlardan korxonalarda PVA dispersiya muqovabop yelimlar tayyorlashda ko‘proq ishlatiladi. U tashqi ko‘rinishi, oq sut rangli va mexanik tomondan ifloslanmagan, yopishqoq suyuqlikdir. Bu yelim turli buyumlarga nihoyatda yopishadigan yaxshi muloyim yelim pardasiga ega. Bu yelimning yoqimsiz hidi yo‘q, yupqa qatlami tiniq ko‘rinadi, bakteriyalar ta‘sirida buzilmaydi va yopishish xususiyatini suv qo‘shish bilan oson pasaytirish mumkin. PVA dispersiyaning kamchiliklariga uning pardasining sovuqqa chidamsizligi va qimmat turishi kiradi. Bu yelim toza holda ham, suyak yelimi va natriy karboksimetilsellyuloza tuziga aralashtirilib ham ishlatiladi. Polivinilatsetatli yelim xona haroratida ishlatiladi. PVA dispersiyaning ijobiy xossalari shundaki, ular asosga juda puxta yopishadi, dibutilftalat qo‘shib kerakligicha plastifikatsiya qilinganida yelim pardasi elastikligi yuqori bo‘ladi, rangsiz, ishda ishonchli va qulaydir.

### 4.4. BUTADIYEN-STIROLLI (LATEKSLI) YELIM

Muqovabop yelimlar tayyorlash uchun ilgari ishlatib kelingan SKS-ZOShR lateksi o‘rniga SKS-50P lateksidan foydalanish tavsiya qilinadi. Bunday almashtirish yelimlarning sifatini yaxshilaydi, ularning yelimlash kuchini oshiradi, shu bilan birga ularning ish xossalari turg‘unligini saqlab qoladi. Butadiyen-stirolli lateksning dastlabki yopishqoqligi yo‘q, shuning uchun muqovabop lateksli yelim tayyorlashda unga suyak yelimi va boshqa qo‘shimchalar qo‘shiladi, masalan (massalarning foizli hisobida):

<i>SKS-50P butadiyen-stirolli lateks .</i>	<i>.87,4</i>
<i>Suyak yelimi (60% li)</i>	<i>10,0</i>
<i>Natriy silikat (suyuq shisha)</i>	<i>2,5</i>
<i>Natriy sulfit</i>	<i>0,1</i>

Butadiyen-stirolli lateks zanglamaydigan po‘latdan yasalgan qozonga solinadi va doimo aralashtirib turgan holatda 70-80°C gacha

qizdiriladi. So'ngra lateksga suyuqlantirilgan suyak yelimi qo'shiladi. Harorat 75-85°C gacha oshiriladi va aralashtirib turib, 1-3 soat davomida qaynatiladi (ya'ni tutib turiladi). Qancha uzoq qaynatilsa, yelimning yopishqoqligi va qovushqoqligi shuncha yuqori bo'ladi. Sovitilganidan keyin qozonda bor narsaga qo'shimchalar eritmasi – natriy sulfit va natriy silikat qo'shiladi. Bularning hammasi yaxshilab aralashtiriladi. Natriy silikat yelimlash xususiyatini oshiradi, natriy sulfit chidamliligini oshiradi, qovushqoqligini pasaytiradi. Lateksli yelim toza yog'och bochkalarda, sirlangan idishlarda (ammo ruhlangan bo'lmasligi kerak) saqlanadi. Yelim sovuq holida ishlatiladi.

Yelim pardasi yelimlash kuchining yuqoriligi va elastikligi, arzonligi va uni tayyorlash uchun xomashyo bemaolol topilishi lateksli yelimning ijobiy xossaligidir. Kamchiliklariga quyidagilar kiradi: o'ziga xos hidi va ba'zan yelim eritmasining ko'piklanib ketishi, shuningdek, yelim surkash apparatlaridan eski yelimni ketkazishning va uning qoldiqlarini muqovalash mashinalaridagi turli detallardan ketkazishning qiyinligi, qo'l terisiga zararli ta'siri, yelimning ish eritmalarni tayyorlashda zararli bug'lanish (stirolning ortiqcha bug'lari) ajrab chiqishi.

Aytib o'tilgan tarkibli lateksli yelim kitob blokini «Rodas» tipidagi mashinalarda yoki qo'lda muqova tavaqalariga o'rnatishda doka va forzatslarga surkash, kaptal va qog'ozchalarni qo'lda kitob bloki koreshogiga yelimlab yopishtirish, kitob bloklarini yarim qattiq polivinilxloridli muqova tavaqalariga o'rnatish, BPA qog'oz yopishtirish avtomatida 18-20°C da forzats va illyustratsiyalarni yelimlab yopishtirish uchun mo'ljallangan. Biroq ko'pgina muqovalash jarayonlari uchun SKS-50 P lateksi asosida kompozitsion yelimlar tayyorlash imkoniyatlari bu bilan tugamaydi. Masalan, lateksli yelimlarga karboksimetilsellyuloza qo'shib, kitob bloklarini muqova tavaqalariga o'rnatishda ishlatiladi.

#### **4.5. KARBOKSIMETILSELLYULOZALI YELIM**

Karboksimetilsellyulozaning natriyli tuzi (Na-KMS) GOST 5.588-96 bo'yicha sellyuloza va glikol kislotaning oddiy efiri bo'lib, suvda yaxshi bo'kadi, so'ngra unda hatto sovuqda ham, yaxshi aralashtirib turilganda erib, muqovabop yelim kraxmalli yelimning o'rnini bosuvchi. qog'oz yelimlash uchun yaroqli yelim va boshqa muqovabop yelimlarning xossalari o'zgargan modifikatsiyalarini hosil qiladi. Karboksimetilsellyulozaning ijobiy xossalari quyidagilar: yelim pardasining yelimlash kuchi, elastikligi yaxshi, rangsiz, shaffof, hidi mutlaqo yo'q. zaharli emas, saqlashda xossalari o'zgarmaydi, xomashyosi bemalol topiladi, kamyob emas. Biroq karboksimetilsellyulozaning qurish tezligiga qaraganda kam bo'lib, bu haqda yuqorida aytib o'tilgan edi.

Karboksimetilsellyulozali yelim quyidagicha tayyorlanadi. Toza idishga karboksimetilsellyuloza natriyli tuzining tortib olingan miqdori so'ngra ma'lum miqdor suv solinib (masalan, retseptura bo'yicha zarur miqdorining 1/3 qismi), vaqti-vaqti bilan aralashtirib turiladi. 6-12 soat o'tishi bilan retseptura bo'yicha qolgan suv quyiladi va yaxshilab aralashtiriladi. Erish jarayonini tezlatish uchun qozonni ichidagi narsasi bilan 50-60°C gacha qizdirish mumkin. Bir jinsli massa hosil bo'lishi bilan uning ishqorliligi sirka kislotaning 6% li eritmasi bilan neytrallanadi, bunda uning ranggi fenolftalein bo'yicha och-qizg'ish rangga kelishi kerak. Yelimga biroz miqdorda polietilenimin qo'shilsa uning xossalari ancha yaxshilanadi. Karboksimetilsellyulozali yelim sovuq holida ishlatiladi.

#### **4.6. TERMOPLASTIK YELIM**

Termoplastik yelim (yoki boshqacha aytganda termoyelim) eriydigan polimerli kompozitsiya bo'lib, normal haroratda qattiq bo'ladi, 130°C dan yuqori haroratda qizdirilganda siljuvchan va yopishqoq bo'lib qoladi. Asosan kitob bloklarini tikmasdan birlashtirishda va boshqa muqovalash ishlarida ishlatiladi.

Termoplastik yelimning asosiy ijobiy xossalari quyidagilar:

1) yelim pardasi bir onda qotadi, bu esa quritish jarayonisiz kitob blokiga ishlov berishga imkon beradi;

2) yelim pardasi yetarlicha elastik, sifati turlicha bo'lgan qog'oz ishlatilganida ham yelimlab biriktirish puxta bo'ladi;

3) yelimda suv va organik erituvchilar bo'lmaydi;

4) butun jarayoni oqim usuliga ko'chirish yo'li bilan normallashtirilib, mehnat unumdorligini oshirish imkoniyati tug'iladi.

Shunday qilib, termoyelim yelim pardasini quritishni talab qiladigan odatdagi muqovabop yelimlarga qaraganda ma'lum afzalliklarga ega. Mavridi kelganda shu narsani ta'kidlab o'tamizki, sanoatimizning ishlab chiqarish va boshqa sohalari o'z texnologiyasini ko'proq termoyelimlardan foydalanishga o'tkazishgan.

Termoplastik yelim etilening vinilatsetat bilan hosil qilgan sopolimeri asosida quyidagi taxminiy retseptura bo'yicha tayyorlanadi:

*Etilen bilan vinilatsetat sopolimeri* ..... 55,0

*Kanifolning glitserinli efiri*            25,0

*Parafin*                                        19,8

*Stabilizator (ingibitor)*                0,2

Kanifolning glitserinli efiri yelimning yopishqoqligini oshiradi, parafin suyuqlanish harorati va qovushqoqligini pasaytiradi, stabilizator issiqlikdan oksidlanib eskirishga to'sqinlik qiladi.

Broshyuralash-muqovalash ishlab chiqarishdagi biror texnologik jarayonini bajarish uchun yelim tanlashda qizdirganda uning qay ko'rinishga kelishini, ya'ni yumshash, biroz suyuqlanish va ishlatish haroratlariga e'tibor berish kerak.

Termoplastik yelimlarga quyidagi talablar qo'yiladi:

1) yelim 70-90°C da yumshashi kerak; 100-120°C da biroz suyuqlanishi va 140-180°C da o'z ish xossalari to'la namoyon qilishi;

2) suyuqlangan holatida yelimning xossalari uzoq muddat davomida turg'un (o'zgarmas) bo'lishi kerak, bunda yelim sog'liq uchun zararli va yoqimsiz bug'lanishlar chiqarmasligi kerak;

3) qotgan yelim pardasi yetarlicha puxta, elastik va iloji boricha ochiq rangli bo‘lishi kerak;

4) yelim pardasi o‘zining elastikligini kuchli sovitilganda, masalan, minus 40°C gacha sovitilganida yo‘qolmasligi, ya’ni sovuqqa chidamli bo‘lishi kerak;

5) yelimlash puxtaligi odatdagi suvda eriydigan yelimlarnikidan, masalan, suyak yoki nolivinilatsetatli yelimlarnikidan past bo‘lmasligi kerak.

Daftarlarni termoiplar bilan mahkamlab, keyin bloklarining koreshoklarini polivinilatsetatli yelim bilan yelimlab yopishtirish yaxshi natijalar beradi.

#### 4.7. SUYAK YELIMI

Suyak yelimi hayvon suyaklaridan yelim sho‘rvasi sifatida pishirib olinadi, keyin qattiq plitkalar yoki tangachalarga aylanmasdan avval bug‘latib qaynatiladi va quritiladi.

Suyak yelimi qattiq mo‘rt plitkalar, tangachalar yoki yelim ivig‘i asosan glyutinining oqsil moddasidan iborat bo‘ladi.

Hayvon suyaklari, pitiryog‘, shox va to‘yoqlarida oqsil modda – suvda erimaydigan kollagen bo‘ladi (grekcha “*kolla*” – yelim va “*genos*” – avlod). Biroq kollagen suvda uzoq muddat qaynatilganda oqsilning boshqa turiga – issiq suvda eriydigan va yelimlash xossalari ega bo‘lgan glyutinga aylanadi.

Plitka yelim olish, ya’ni tarkibida 83% glyutin qolgunicha yelim ivig‘ini quritish qimmat turadigan va uzoq davom etadigan jarayondir, shuning uchun yelim pishirish zavodlarining yaqinida joylashgan korxonalarining ehtiyojini qondirish maqsadida yelimning bir qismi yelim-galerta tarzida, ya’ni tarkibida kamida 47 % glyutin bo‘lgan qolgani suvdan yelim ivig‘i tarzida chiqariladi.

Suyak plita yelimi va yelim galerta lederin bilan ishlash uchun broshyuralash-muqovalash sexlarida ishlatiladi, shuningdek, butadiyen-stirolli lateks yelimlar tarkibiga kiradi.

Jelatin kimyoviy tarkibi jihatidan suyak yelimiga juda yaqin, biroq sifati jihatidan, jumladan, tozaligi, suyuqlanishi, harorati va ivig'ining qattiqligi jihatidan undan ancha ustun turadi. Jelatin olish uchun teri chiqitlarining eng yaxshi navlari – pitiryog‘, buzoq terilarining kesiklari va qoramollarning kolbasa suyaklari tanlab olinadi. Jelatindan fotografiya emulsiyalari, bo‘yoq valiklari va potok liniyalarida kitob bloklari koreshoklariga doka yelimlash va BTsA-5 mashinalarida muqova tavaqalarini shtukovkalash uchun foydalaniladigan yelim tayyorlanadi.

Muqovabop yelimlarning ish eritmaları plitka, granulalangan yoki tangachali suyak yelimidan (GOST 2067-91) va yelim galerta – tarkibida kamida 51% tovar-quruq suyak yelimi bo‘lgan yelim ivig‘idan tayyorlanadi. Ish eritmalarining retsepturasi quyidagicha (foiz hisobida):

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Havoda qotadigan suyak yelimi (plitka yelim)	64,0	64,0	60,0	58,0	52,0
Glitserin	9,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Bura	0,7	1,0	1,0	1,0	--
Terpineol	0,3	0,6	0,6	0,6	0,5
Suv	26,0	33,4	37,4	39,4	40,0

Ko‘rsatib o‘tilgan tarkibdagi yelimlar quyidagicha ishlatiladi: №1–BTG agregatida doka yelimlash uchun; №2–KD mashinasida qo‘shaloq tavaqalarga kolenkor yopish uchun; №3–KD mashinasida toza gazlama muqova tavaqalari tayyorlash uchun; № 4–“Rodas” mashinasida toza gazlama muqova tavaqalari tayyorlash uchun; №5–“Rodas” mashinasida muqova tavaqalariga qog‘oz muqova yopishtirish uchun.

Muqovabop suyak yelimi quyidagicha tayyorlanadi: dastlab qozonga suyak yelimining tortib olingan miqdori solinadi va retsepturaga muvofiq suv quyiladi. 60-70°C da suyuqlantirish uchun qizdirish qurilmasi va mexanik aralashtirgich ishga tushiriladi.



Galertaga plita yelim qo`shib, yuqori konsentratsiyali yelim tayyorlashda oldin galerta, keyin plita yelim solinadi. Yelimlarni idishlarga qo`yib olishdan oldin unga aralashtirib turgan holda gletsirin, ko`pik so`ndirgich va antiseptiklar qo`shiladi.

Muqovabop suyak yelimi faqat issiq holatida 40-50°C da quyuc va yopishqoq eritmalar tarzida ishlatiladi. U muqova materialiga surkalganda tez ivig` hosil qiladi, bunda yelim pardasi muqova materialining sirtida qoladi va uni ho`llamaydi.

Suyak yelimining ish eritmaları eng katta yopishqoqlikka ega bo`ladi. Biroq qotgan yelimning mo`rtligini bartaraf qilish maqsadida yelim ish eritmasining nimaga mo`ljallanganiga qarab albatta 3-7% glitserin (plastifikator) qo`shish kerak, bunda havoda qotadigan quruq yelim massasiga qarab, ish eritmasini mog`orlashdan, muddatidan oldin chirishdan saqlash uchun oz miqdorda dezinfeksiyalovchi vositalar (antiseptiklar), xususan, karbolkislota (fenol), salitsil kislota (oksidifenil) va boshqalar qo`shiladi. Bura ham suyuq shisha kabi, 0,3-0,5% miqdori qo`shilsa, muqovabop suyak yelimining yelimlash kuchini oshiradi. Mochevina (karbonat kislota ning amidi) uni xona haroratida ivig` hosil qilmaydigan qiladi. 2-3% miqdorida qo`shilgan terpineol-terpenlar qatorining organik siklik spirti yoki kremniy-organik suyuqliklar, shuningdek, tributilfosfat muqovabop yelimni ko`piklanmaydigan qiladi. Muqovabop yelim bilan ishlaganda, kolenkorni yelimlab yopishtirishda suyak yelimini tejash uchun unga 30% gacha dekstrin qo`shish mumkin.

#### 4.8. KRAXMALLI YELIMLAR

Kraxmalli yelim (kleyster)da 6-8% kartoshka kraxmali bo`ladi (GOST 7699-68). Kraxmal miqdori kam bo`lganida juda suyuq yelim, ko`p bo`lganida shu qadar qovushqoq yelim bo`ladiki, uni surkash qiyin bo`lib qoladi. Kraxmal 70-80°C li issiq suvda qoriladi, bunda yelimlash kuchi eng katta va muqova materialini ho`llash xususiyati juda past bo`lgan kleyster olinadi. Bunday kleyster oqish, yarim shaffof, mo`yqalam, cho`tka yoki valiklar bilan oson surkaladigan

massadan iborat bo'ladi. 80°C dan yuqori haroratda kleyster asta-sekin shaffof, shishasimon bo'lib boradi, mo'yqalam ketidan uzun iplar tarzida cho'ziladi, muqova materialida polosalar, bo'rtiqchalar hosil qiladi, muqova materialini juda ho'llaydi. Qorish harorati ortishi bilan kleysterning yelimlash kuchi tez kamayib ketadi. Yelim xossalari turg'unligini oshirish uchun xuddi shu tarzda tayyorlangan kraxmalli kleysterning har 50 litriga mis sulfatning 10% li eritmasidan 0,5 litrdan qo'shiladi. Buning natijasida kraxmalli kleysterning turg'unligi 4 soat o'rniga sutkagacha ortadi.

Makkajo'xori kraxmalidan tayyorlangan kleyster saqlashga chidamaydi, tayyorlanganidan va sovganidan keyin tezda juda quyuqlashadi, yomon surkaladi, suv chiqaradi, muqovabop kolenkor va qog'ozni kuchli ho'llaydi. Shu sababdan makkajo'xori kraxmalidan tayyorlangan kleyster poligrafiya sohasida ishlatilmaydi.

**Kraxmalli-poliakrilamidli yelim.** Kitob bloklarini muqova tavaqalariga o'rnatish uchun bahosi yo'q yelim. Kartoshka kraxmalini poliakrilamidning 2% li eritmasida kleysterlash yo'li bilan tayyorlanadi.

**Ishqorli kraxmal.** Ishqorlar kraxmalning spirtli gidroksillari bilan o'zaro ta'sirlanib, ishqorli kraxmal (alkogolyatlar tipidagi birikma) hosil qiladi, bu birikma suvda yaxshi eriydi. 25-30% li ishqorli kraxmalning suvdagi eritmaları yaxshi yopishish xossasiga ega, yopishtirgan joyining puxtaligi katta bo'ladi. Asosan muqovabop kolenkordan muqova tavaqalari tayyorlashda ishlatiladi.

**Dekstrin** kraxmalni masalan 180°C gacha qizdirilganda uning molekulari parchalanadi, buning natijasida dekstrin deb ataladigan yangi mahsulot hosil bo'ladi. Xlorid kislota qo'shilganda jarayon tezlashadi. Dekstrin o'zi olingan kraxmalga qaraganda faqat issiq suvdagina emas, balki sovuq suvda ham erib istalgan konsentratsiyadagi yorishqoq eritmalar hosil qiladi.

**Dekstrinli yelim.** Tarkibida 45-50% dekstrin bo'lgan suvli eritmalar yaxshi yopishqoqlikka ega bo'ladi va ular ba'zi muqovalash ishlari, asosan qog'oz yopishtirishda ishlatiladi. Dekstrinli yelimga

uning kuchini oshirish uchun 1-2% glitserin qo'shilsa, xossalari yaxshilanadi.

***Nazorat savollari:***

- 1. Yelimlarga tushuncha bering.*
- 2. Adgeziya deganda nima tushuniladi?*
- 3. Kogeziya ta'sirida qanday jarayon yuz beradi?*
- 4. Sintetik yelimlar qayerda ishlatiladi?*
- 5. Muqovabop yelimlarga qo'yiladigan texnik talablar nimalardan iborat?*
- 6. Yelimlanishning mexanik nazariyasi asoslari nimalardan iborat?*
- 7. Molekulyar va kimyoviy nazariyalar yelimlanish jarayonini qanday tushuntiradi?*
- 8. Polivinilatsetatli yelim qanday ijobiy xossalarga ega?*
- 9. Butadiyen-stirolli yelim qaysi bosqichlarda ishlatiladi?*
- 10. Karboksimetilsellyulozali yelim qanday tayyorlanadi?*
- 11. Suyak yelimining ijobiy xossalarini tavsiflab bering.*
- 12. Kraxmalli yelimning ishlatilish bosqichlari.*

### 5.1. POLIMERLAR HAQIDA TUSHUNCHA

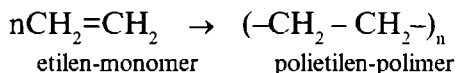
*Polimerlar deb*, ulkan molekulari ko‘plab davriy ravishda qaytariluvchi elementar zvenolardan tuzilgan yuqori molekulyar birikmalarga aytiladi. Yuqori molekulyar birikmalar (YuMB) kelib chiqishi bo‘yicha 3 guruhga bo‘linadi:

**1. Tabiiy polimerlar.** Matbaachilikda ishlatiladigan bunday polimerlarga polisaxaridlar (sellyuloza, kraxmal, kamedlar), oqsillar (glyutin, kazein), polidiyenlar (kauchuk va rezina) kiradi.

**2. Sintetik polimerlar.** Sintetik YuMBlarga sintetik plastik massalar, kauchuklar va sintetik tolalar kiradi. Sintetik YuMB tabiatda uchramaydigan kichik molekulari birikmalardan, polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari asosida sintez qilib olinadi.

**3. Sun‘iy polimerlar.** Sun‘iy YuMB tabiiy yuqori molekulyar birikmalarni kimyoviy qayta ishlash natijasida hosil qilinadi. Masalan, viskoza va atsetat tolalari – sellyulozani qayta ishlash, rezina esa tabiiy kauchukning polimerlash mahsulidir.

YuMB ko‘pincha polimerlar (grekcha «poli» – ko‘p, «meros» – qism ma’noga ega) ham deb ataladi. Bir necha ming molekulari o‘zaro birikib, polimer hosil qiladigan quyi molekulyar moddalar monomerlar deyiladi. Masalan, quyidagi reaksiyada:



Polimer molekulari *makromolekula* ham deyiladi. Makromolekulada ko‘p marta takrorlanadigan atomlar guruhi.

$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  struktura birliklari deyiladi. Polimer molekulasidagi n–soni monomerning necha molekulari birikib, makromolekula hosil qilishini ko‘rsatadigan son bo‘lib, ular *polimerlanish darajasi* deyiladi.

Yuqori molekulyar birikmalar tuzilishi va xossalari jihatidan juda turli-tumandir. Lekin shu bilan bir qatorda polimer moddalarning o'ziga xos xususiyatlar ham bor. YuMBLarning molekulyar massasi juda katta bo'lib, bir necha mingdan bir necha milliongacha bo'ladi. Odatda YuMBlar molekulyar massasi turlicha bo'lgan makromolekulalarning aralashmasidan tashkil topgan. Shu sababli, ham polimerlarning molekulyar massasi uning tarkibiga kirgan makromolekulalar molekulyar massasining o'rtacha qiymatiga tengdir. YuMBLarning fizik va mexanikaviy xossalari ko'p jihatdan ularning molekulyar massasiga bog'liq. Molekulyar massaning ortib borishi bilan quyi molekulyar moddalar uchun xarakterli bo'lgan diffuziya, uchuvchanlik, eritmalaridagi harakatchanlik singari xossalar asta-sekin yo'qolib, makromolekulalarning o'ziga xos (bo'kish, yuqori qovushqoqlik, qizdirilganda haydalmasdan parchalanish kabi) xususiyatlari paydo bo'ladi.

Hozirgi kunda YuMBlar kimyosi organik kimyoning tez sur'atlar bilan rivojlanib borayotgan sohalaridan biridir. O'zbekistonda tabiiy va sintetik YuMBlar kimyosining rivojlanishida akademiklar M. Asqarov, S.Sh. Rashidova hamda professorlar A. Yo'lichiboyev, U.N. Musayev, R.S. Tillayevlarning hissalariga katta.

## 5.2. POLIMERLARNING OLINISHI VA TUZILISHI

Sintetik polimerlar ikki usulda: *polimerlanish* va *polikondensatlanish* reaksiyalari orqali sintez qilinadi.

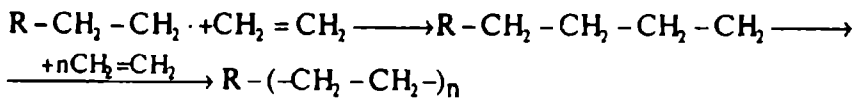
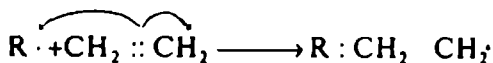
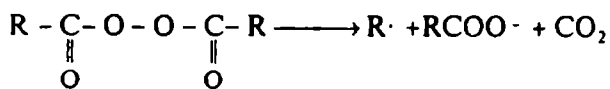
Polimerlanish reaksiyasi quyi molekulyar moddalar – monomerlarning o'zaro birikib YuMB hosil qilish reaksiyasidir. Polimerlanish molekulalararo birikish reaksiyasi bo'lib, bunda polimerdan boshqa qo'shimcha mahsulot hosil bo'lmaydi.

Polimerlanish monomer tarkibidagi qo'shbo'g'ning uzilishi yoki xalqaning ochilishi hisobiga yuqori harorat, bosim, yorug'lik, katalizator ta'sirida sodir bo'ladi. Polimerlanish reaksiyasining mexanizmi monomerning tabiatiga qarab zanjirli va bosqichli bo'ladi. Bosqichli polimerlanish sekin, zanjirli esa unga nisbatan tez ketadi.

Zanjirli polimerlanish o'z navbatida radikal va ionli mexanizmدا boradi.

Radikal polimerlanish faol markaz erkin radikallarning hosil bo'lishi bilan boshlanadi.

Erkin radikallar initsiator deb ataladigan moddalar (peroksidlar, azobirikmalar), issiqlik, yorug'lik hamda katalizatorlar ishtirokida hosil bo'ladi. Erkin radikallar o'zida tok, elektronli zarracha bo'lib, ular juda beqaror, kimyoviy faoldir. Ular tezda monomer, masalan, etilen molekulasida bilan reaksiyaga kirishadi. Natijada etilendan tok elektronga ega bo'lgan yangi radikal hosil bo'ladi va shu tariqa polimer zanjiri o'sa borib makromolekulaga aylanadi:

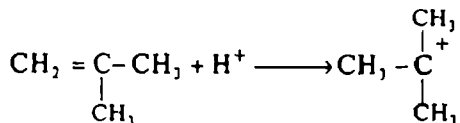
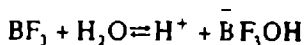


*Makromolekula*

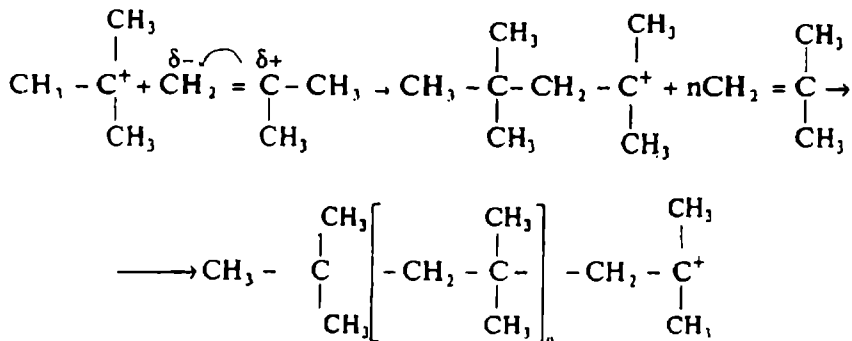
Ionli polimerlanishda faol markaz ion hosil bo'lish bilan boshlanadi va katalizator ishtirokida sodir bo'ladi. Shu sababli ionli polimerlanish *katalitik polimerlanish* deb ham ataladi. Bu jarayonda uchrayotgan zanjir uchida kation yoki anion hosil bo'ladi. Ular o'zining musbat yoki manfiy zaryadlarini zanjir bo'ylab uzatishi orqali molekulaning o'sishiga imkoniyat yaratadi. Katalitik polimerlanish zanjir uchida katalizatorning qanday ion hosil qilishiga qarab kationli va anionli bo'ladi.

Kationli polimerlanish kuchli kislotalar yoki Lyuis kislotalari ( $\text{BF}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{TiCl}_4$ ,  $\text{SnCl}_4$ ) ishtirokida boradi. Bunday polimerlanishni izobutilen misolida quyidagicha yozish mumkin.

## 1. Faol markazning hosil bo'lishi:



## 2. Zanjirning o'sishi:



Hosil bo'lgan makrokationga  $\text{BF}_3\text{OH}$  anionini birikishi yoki makromolekuladan protonni ( $\text{H}^+$ ) ajralishi natijasida zanjir uzilishi sodir bo'ladi.

**Sopolimerlanish.** Ikki yoki undan ortiq monomerlarning birgalikda polimerlanish reaksiyasi *sopolimerlanish* reaksiyasi deb, hosil bo'lgan polimerga esa *sopolimer* deb ataladi. Bunday reaksiyalar natijasida o'ziga xos yangi sifatli sopolimerlarni sintez qilish mumkin. Ajoyib xossalarga ega butadiyen-stirol, butadiyen-nitril kauchuklar va sintetik tolalar olishda sopolimerlanish reaksiyalaridan foydalaniladi.

**Polikondensatlanish reaksiyalari.** Ko'pchilik sintetik YuMBlar polikondensatlanish reaksiyalari asosida hosil qilinadi. Bu reaksiyalarda asosiy mahsulot YuMB hosil bo'lish bilan bir qatorda ikkilamchi mahsulot (suv, HCl, ammiak, spirt kabi)lar ajralib chiqadi. Shuning uchun ham polikondensatlanish reaksiyasi orqali olinadigan





Bunday polimerlar hech qanday erituvchida erimaydi, qizdirilganda parchalanmasdan suyuqlanmaydi, qattiq va mo'rt bo'ladi. Kauchukni vulkanlash orqali olinadigan rezina, fenol-formaldegid smolalar fazoviy tuzilishli polimerlarga misol bo'ladi.

### 5.3. TABIIY POLIMERLAR

Tabiiy yuqori molekulyar birikmalarga o'simlik va hayvonot dunyosida keng tarqalgan va ularning hayoti uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan selluloza, kraxmal, oqsillar, nuklein kislota, lignin va tabiiy kauchuklar va boshqalar kiradi.

Qog'oz olinish jarayonida sellulozaning fizikaviy va kimyoviy xossalari bilan tanishdik. Ular gidroliz qilinganda, gidrolizga uchramasligiga qarab va gidrolizga uchrab kichkina molekulalarga bo'linishiga qarab, ikki guruhga bo'linadi:

1) oddiy uglevodlar yoki monosaxaridlar (mannozalar);

2) murakkab uglevodlar. Bular o'z navbatida shakarsimon kichik molekulari polisaxaridlarga va shakarga o'xshamagan yuqori molekulari polisaxaridlarga bo'linadi.

Sellyuloza va kraxmal polisaxaridlar guruhiga kiradi.

### POLISAXARIDLAR

Polisaxaridlar (poliozlar) tabiiy yuqori molekulyar moddalar bo'lib, tabiatda juda ko'p tarqalgan hamda inson va hayvonlar hayotida muhim rol o'ynaydi. Masalan, ulardan biri – kraxmal asosiy oziq modda, boshqalari – selluloza organizm uchun nihoyatda muhim moddadir. Polisaxaridlar yuzlab va minglab monosaxaridlar qoldiqlaridan tashkil topgan bo'lib, ular kislotalar yoki enzimlar ta'sirida gidrolizlanganda monosaxaridlar hosil bo'lsa, bunday polisaxaridlar *gomopolisaxaridlar* deyiladi. Ularga kraxmal va sellulozalar misol bo'ladi. Gidrolizlanganda har xil monosaxaridlar hosil bo'lsa, bunday polisaxaridlar *geteropolisaxaridlar* deb ataladi. Gemitsellyuloza geteropolisaxaridlar jumlasiga kiradi.

Polisaxaridlar o'ziga xos xossalarga ega bo'lib, mono- va oligosaxaridlarning xossalaridan farq qiladi. Ularning ko'pchiligi suvda erimaydi, ba'zilar issiq suvda bo'kib kolloid eritmalar hosil qiladi. Ular shirin ta'mga ega bo'lmagan amorf moddalardir. Ularning molekulyar massasi 20000-1000000 oralig'ida.

Quyida biz polisaxaridlarning eng asosiy vakillari bilan tanishib chiqamiz.

**Kraxmal.** Kraxmal ( $C_6H_{10}O_5)_n$  tabiiy polimer modda bo'lib, asosiy qo'shimcha oziq modda sifatida o'simliklar tarkibida uchraydi.

**Kraxmalning fizik xossalari.** Turli o'simliklarning kraxmal donlari har xil shakl va o'lchamlarga ega bo'ladi. Kraxmal sovuq suvda, spirt va efirda erimaydi. Issiq suvda kraxmal doni bo'kadi, hajmi yuzlab marta ortadi, shaklini yo'qotadi va qovushqoq hamda yopishqoq eritma hosil qiladi. Kraxmalning suvda erish harorati uning *sirachlanishi* deb ataladi. Kartoshka kraxmali uchun bu harorat  $60^{\circ}$  ga, makkajo'xori kraxmali uchun  $70^{\circ}C$  ga, bug'doy va guruch kraxmali uchun  $80^{\circ}C$  ga teng.

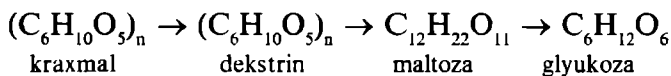
**Kraxmalning kimyoviy xossalari.** Kraxmal ham sellyuloza kabi uglevodlar guruhiga mansub bo'lgan tabiiy polimer – polisaxarid bo'lib ( $C_6H_{10}O_5)_n$ , molekulyar formulaga mos keladi. Biroq kraxmal molekulyar zanjirining struktura zvenosi a-glyukoza, sellyulozaniki esa  $\beta$ -glyukoza qoldig'idir. Shuning uchun kraxmalda  $\alpha$ -glyukozaning har bir ikki qoldig'i disaxarid qoldig'i maltozani, sellyulozada esa  $\beta$ -glyukozaning har bir ikki qoldig'i disaxarid qoldig'i sellobiozni hosil qiladi. Maltoza – sellobiozning geometrik izomeridir.

Kraxmal murakkab tuzilishga ega bo'lib, u o'z navbatida ikki moddadan – amiloza va amilopektidan iborat. Kraxmalda amiloza 20-30 % ni, amilopektin esa 70-80 % ni tashkil etadi.

**Amiloza.** Amiloza molekulasi 1000-6000 glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan uglevod bo'lib, ular chiziqli tuzilishga ega. Uning molekulyar massasi 160000-1000000 oralig'ida bo'ladi. Amiloza issiq suvda eriydi, ammo uning eritmasi beqaror, chunki vaqt o'tishi bilan eritmada amiloza cho'kmasi hosil bo'ladi. Amiloza yod bilan ko'k rang beradi.

**Amilopektin.** Amilopektin molekulari amiloza molekulari kabi glyukoza qoldiqlaridan iborat bo‘lib, ular tarmoqlangan tuzilishga ega. Amiloza uglevod bo‘lsa, amilopektin biror uglevodning fosfat kislotali efiridir. Amilopektin molekulasida glyukoza qoldiqlarining soni amilozaga qaraganda ko‘p. Shuning uchun ham uning molekulyar massasi amilozaning molekulyar massasidan ancha katta. Molekulyar massasi 1000000 bo‘lgan amilopektin ma‘lum. Amilopektin suvda erimaydi, bo‘kib kleyster hosil qiladi. Yod bilan qizg‘ish binafsha rang beradi.

Kraxmal mineral kislotalar ishtirokida qizdirilganda uning katta molekulari suvda eriydigan kichikroq molekulari ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub> dekstrinlarga parchalanadi. Kraxmal enzimlar, ya‘ni solod tarkibidagi diastaza va so‘lakdagi ptialin fermentlari ta‘sirida ham parchalanib dekstrinlar hosil qiladi. Ammo shu bilan kraxmalning gidrolizi tamom bo‘lmaydi. Dekstrinlar o‘z navbatida gidrolizlanib maltozaga, maltoza molekulari esa ikki molekula D-glyukozaqa parchalanadi. Kraxmalning asta gidrolizlanib, glyukoza hosil qilish jarayonini quyidagi sxema bilan ifodalash mumkin:

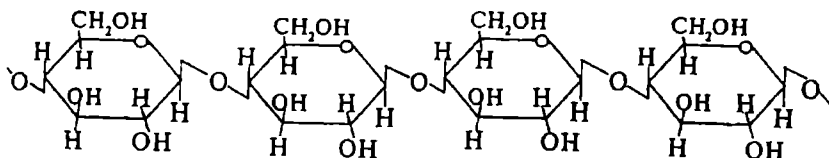


Kartoshka kraxmalidan matbaachilikda muqovabop yelim (sirach) sifatida, qog‘oz sanoatida qog‘ozni yelimlash uchun, muqovabop to‘qimalar ishlab chiqarishda appret sifatida foydalaniladi.

**Sellyuloza** ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub>. Sellyuloza ham tabiiy yuqori molekulyar polisaxarid bo‘lib, barcha o‘simliklar tarkibiga kiradi va ularda hujayra qobiqlarini hosil qiladi. Uning nomi «sellula» bo‘lib, hujayra ana shundan kelib chiqqan. Sellyuloza odatda o‘simliklarda gemitsellyuloza, lignin va pektin moddalar bilan birga bo‘ladi. Eng toza tabiiy paxta tolasi tarkibida 92-96 % gacha, yog‘och tarkibida esa 40-60 % gacha selluloza bo‘ladi. Eng toza selluloza paxtadan olinadi. Toza selluloza qog‘oz ishlab chiqarishda ko‘p ishlatiladi.

Bu maqsadlarda ishlatiladigan sellyulozalar, asosan, archa yog'ochidan olinadi.

Sellyuloza bilan kraxmal o'z tarkibiga ko'ra bir xil molekulyar formula  $(C_6H_{10}O_5)_n$  ga ega. Ammo bu birikmalar o'z xossalari jihatidan bir-biridan tamoman farq qiladi. Buning sababi kraxmal molekulari chiziqsimon (amiloza) hamda tarmoqlangan (amilopektin) strukturaga ega. Sellyuloza molekulari chiziqsimon tuzilgan. Bundan tashqari kraxmal tarkibiga kiruvchi chiziqli tuzilishga ega bo'lgan amiloza makromolekulari  $\alpha$ -glyukoza qoldiqlaridan tuzilgan. Sellyuloza molekulari esa  $\beta$ -glyukoza molekulasining qoldig'idan tashkil topgan. Shunday qilib, sellyulozada glyukoza qoldiqlari  $\beta$ -1,4 glyukozid bog' hosil qiladi:



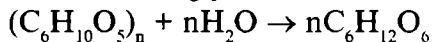
$\beta$ -1,4-glyukozid bog'lanishi

Sellyulozaning paxta, zig'ir va kanop kabi materiallarni hosil qilishining sababi, uning chiziqli tuzilishidir. Sellyuloza molekulasida glyukoza qoldiqlarining soni o'rtacha 6000-12000 bo'lib, molekulyar massasi 1000000-2000000 ga teng.

Sellyulozadagi har bir glyukoza qoldig'ida uchtadan erkin gidroksil guruhi mavjud bo'ladi.

Sellyuloza mazasiz, hidsiz, tolasimon oq modda. Suvda, efirda va spirtida erimaydi. U Shveyser reaktivi  $[Cu(NH_3)_4(OH)_2]$  da va boshqa ba'zi konsentrlangan kislotalarda eriydi.

Sellyuloza kislotalarda eritilganda qisman gidrolizlanadi. Bunda bosqichli gidroliz borib oxirida glyukoza hosil bo'ladi:

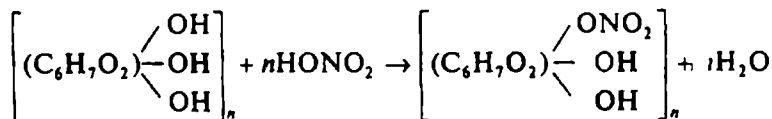


Sanoatda sellyulozani (yog'ochdan olingan) gidrolizlash va hosil bo'lgan glyukozani bijg'itish yo'li bilan etil spirti olinadi. Sellyuloza kislotalarga nisbatan ishqorlar ta'siriga chidamlidir. U ishqor bilan

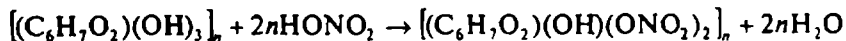
$[(C_6H_9O_4)ONa]_n$  tarkibli birikma – sellyuloza alkogolyatini hosil qiladi. Hosil bo'lgan birikmani ishqordan tozalash maqsadida spirt bilan yuviladi. Sellyuloza alkogolyati suv ta'sirida osongina parchalanib, sellyuloza gidratni hosil qiladi.

Sellyulozaning tuzilish formulasidan ko'rinib turibdiki, uning har bir  $C_6H_{10}O_5$  bo'g'inida uchta gidroksil guruhi bor. Ana shu gidroksil guruhlar hisobiga sellyuloza bir qator oddiy va murakkab efirlar hosil qiladi. Sellyulozaning bunday hosilalaridan nitrat kislotasi, sirka kislotasi va ksantogen kislotasi efirlari katta ahamiyatga ega.

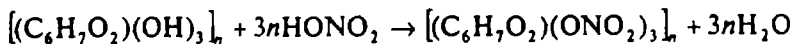
Sellyulozaning nitrat efirlari sellyulozaga nitrat va sulfat kislotasi aralashmasini ta'sir ettirib olinadi. Reaksiya uchun olingan kislotalarning miqdori va boshqa sharoitlarga qarab sellyuloza molekulasining har bir zanjirdagi bitta, ikkita va uchta gidroksil guruhlarining hammasi eterifikatsiya reaksiyasiga kirishadi.



*Mononitrosellyuloza*



*Dinitrosellyuloza*



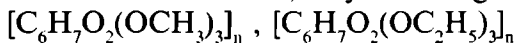
*Trinitrosellyuloza*

Mono- va dinitrosellyulozalar aralashmasi *koloksilin* deb ataladi. Uning spirt va efir bilan aralashmasidan tayyorlangan eritmasi tibbiyotda kollodiy nomi bilan ishlatiladi. Kolloksilinga kamfora va spirt aralastirilib, plastik massa – selluloid hosil qilinadi. Selluloiddan kinolentalar, tez quriyadigan, arzon va mustahkam emal ishlab chiqarishda foydalaniladi. Ammo selluloid yonuvchan modda



bo'ladi. Viskoza eritmasidan hosil qilingan plyonka sellofan deb ataladi.

Sellyuloza murakkab efirlardan tashqari oddiy efirlar ham hosil qiladi. Sellyulozaning ishqordagi eritmasiga dialkilsulfat yoki galoidalkil ta'sir ettirilsa, sellulozaning oddiy efirlari hosil bo'ladi.



Sellyulozaning oddiy efirlaridan trimetilsellyuloza, trietilsellyuloza to'qimachilik va bo'yoqchilik sanoatida keng ishlatiladi.

#### 5.4. SUN'IY POLIMERLAR

Sun'iy polimerlar tabiiy polimerlarning, masalan, sellulozaning strukturasi modifikatsiyalash (ko'rinishini o'zgartirish) yo'li bilan olinadi.

##### **Matbaachilikda ishlatiladigan sun'iy polimerlar**

Matbaachilikda sun'iy polimerlardan, asosan sellulozaning oddiy va murakkab efirlari – karboksimetilsellyuloza, nitrosellyuloza, atsetilsellyuloza va sellofan-regeneratsiya qilingan selluloza ishlatiladi.

Karboksimetilsellyuloza (Na-KMS) – selluloza oddiy efiri va glikol kislota  $[C_6H_7O_2(OH)_2-O-CH_2COONa]_n$  ning natriyli tuzi. Biroq selluloza glikol kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi, shuning uchun karboksimetilsellyulozani sanoat usulida tayyorlash ishqoriy sellulozaning monoxlorsirka kislota bilan o'zaro ta'sirlashishiga asoslangan. Bunda kimyoviy reaksiyada ishqoriy selluloza molekulasidagi har qaysi glyukoza qoldig'idan faqat bittadan gidrolizlangan spirtli gidroksil qatnashadi.

Na-KMS suvda yaxshi erib, bunda qog'ozni yelimlasa bo'ladigan qovushqoq va yopishqoq eritmalar hosil qiladi. Shuning uchun ular kraxmal sirachi o'rniga muqovalash yelimi sifatida, shuningdek, qog'oz fabrikalarida qog'ozni yelimlash va boshqa ko'pgina maqsadlarda, jumladan, «moydagi suv» tipidagi emulsiyalarning emulgatori sifatida ishlatiladi.

**Ishqoriy sellyuloza** sellyulozaga natriy gidroksid (o'yuvchi natriy) ta'sir etganida hosil bo'ladi. Bunda spirtli gidroksillarning vodorod atomlarining o'rnini qisman yoki to'la natriy atomlari oladi. Ishqoriy sellyuloza o'zining tolali tuzilishini yo'qotmagani holda, kimyoviy faolligi oshganligi bilan farq qiladi, uning bu xossasidan sellyulozaning oddiy efirlarini, masalan, karboksimetilsellyulozani olishda foydalaniladi.

Sellyulozaning murakkab efirlari sellyulozaning tegishli kislotalar bilan o'zaro ta'sirlashuvida hosil bo'ladi. Nitrat kislota bilan ta'sirlashganida nitrosellyuloza, sirka kislota bilan ta'sirlashganida atsetilsellyuloza hosil bo'ladi.

**Nitrosellyuloza** uch turda (markada) ishlab chiqariladi: spirtda eriydigan, kolloksilin va piroksilin.

*Spirtda eriydigan nitrosellyuloza* – rangsiz, shaffof, mexanik jihatdan juda pishiq spirtli loklar tayyorlashda, ishlatiladigan mononitrosellyulozadir.

*Kolloksilin* – dinitrosellyuloza, ya'ni sellyulozaning har qaysi struktura zvenosidagi uchta spirt gidrosillaridan faqat ikkitasi nitrat kislota bilan ta'sirlashadigan mahsulotdir. Kolloksilin spirt-efir aralashmasida, amilatsatda va sirka kislotaning boshqa murakkab efirlarida, atsetonda, formaldegidda va shu kabi organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Kolloksilin lok va bo'yoqlar, muqova to'qimalari tayyorlashda ishlatiladi.

*Piroksilin* yoki boshqacha aytganda trinitrosellyuloza (sellyuloza va nitrat kislotaning to'liq efiri, organik erituvchilarda yomon eriydi. Portlovchi modda – tutunsiz porox sifatida ishlatiladi.

**Atsetilsellyuloza** – sellyulozaning sirka kislota angidridi bilan ta'sirlashish mahsuloti – shaffof, rangsiz, yonmaydigan modda. Sirka kislotaning murakkab efirlarida, atsetonda, dixlorgidrinida eriydi. Spirt-efirli aralashmada erimaydi. Atsetilsellyuloza avvalambor fototexnik plyonkalarining yonmaydigan fotoasosi va ajraladigan, rangli, shaffof ko'rgazmali albomlar tayyorlashda asos sifatida ishlatiladi, shuningdek, ottisklarga laminirlash – plyonkalarni presslab yopishtirish yo'li bilan yaltiratish uchun qo'llaniladi.

**Sellyulozaning kislotali murakkab aralash efirlari** sirka va ftal kislotalar (atsetoftalatlar), shuningdek, sirka va qahrabo kislotalar



(atsetosuksinatlar) bilan hosil qilinadi va yuqori bosmada original bosma qoliplari tayyorlashda, masalan, «sellofot» plastinalari tayyorlashda ishlatiladi.

## **5.5. SINTETIK POLIMERLAR**

### **Sintetik polimerlarning xossalari**

Kimyoviy tuzilishi va molekulyar massasiga qarab sintetik polimerlarning xossalari sezilarli ravishda o'zgaradi. Molekulyar massasi ortishi bilan mexanik (uzilishga, egilishga, buralishga bo'lgan) mustahkamligi ortadi, eruvchanligi kamayadi va tegishli ravishda eritmaning qovushqoqligi ortadi. Molekulyar massasi katta bo'lganligi sababli sintetik polimerlar mutlaqo uchmaydi va ularni haydab bo'lmaydi.

Sintetik polimerlarning xarakterli xususiyatlaridan biri ularning polidispersligidir, bu shundan iboratki, aynan bir prinsipga ko'ra tuzilgan polimerning molekulari bir nechta turli o'lchamlarga ega bo'ladi, struktura bo'g'inlari soni turlicha bo'ladi. Shuning uchun polimerning molekulyar massasi molekulaning haqiqiy massasini emas, balki biror o'rtacha qiymatini bildiradi; sintetik polimerlarning mutlaqo ma'lum suyuqlanish nuqtasi ham yo'q, ular ma'lum intervallarda yumshaydi va suyuqlanadi.

Sintetik polimerlar qizdirilganida suyuqlanadi, qotganda, odatda suyuqlanmaning qotishidan oldingi qovushqoqligi katta bo'lganligi sababli, amorf strukturaga ega bo'ladi, bu esa polimer kristall strukturasi hosil bo'lishini haddan tashqari qiyinlashtirib yuboradi. Biroq ba'zi sintetik polimerlar kristall holatda ham olinishi mumkin, shu sababli polimerning fizik-mexanik xossalari ham tubdan o'zgaradi: suyuqlanish harorati ortadi, mexanik mustahkamligi ancha oshadi, tegishli eritkichlardagi eruvchanligi kamayadi va hokazo. Polimerlarning kristall holati ularning molekularlar usti strukturasi bog'liq bunda molekulyar zanjirlar o'rtasida vodorod bog'lar hosil bo'ladi, shuningdek, Van-der-Vaals kuchlari ta'sir qiladi. Biroq

polimerlarning kristall holati spetsifik xarakterga ega bo'lishi mumkin, bunda sohalar aniq tartibga tushgan bo'ladi, ya'ni kristall sohalaridan keyin amorf sohalar almashinib keladi.

Qizdirilganda o'zini qanday tutishiga qarab, sintetik polimerlar termoplastik va termoreaktiv polimerlarga bo'linadi. Termoplastik polimerlar uzoq muddat qizdirilganida ham qotmaydi, ya'ni xossalari sezilarli darajada o'zgartirmasdan ko'p marta qayta suyuqlanish xossasiga ega. Termoreaktiv polimerlar termokimyoviy reaksiyalar sodir bo'lishi tufayli, ko'proq yoki kamroq qizdirilganida erimaydigan va suyuqlanmaydigan holatga o'tadi, bu hol, masalan, fenol-aldegid smolalarda yuz beradi.

Sintetik polimerlar asosiy molekulyar zanjirining tuzilishiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi: karbozanjirli, geterozanjirli va elementzanjirli.

*Karbozanjirli polimerlarda* asosiy molekulyar zanjir, masalan, polietilendagidek, faqat uglerod atomlaridan iborat bo'ladi.

*Geterozanjirli polimerlarda* asosiy molekulyar zanjirda uglerod atomlaridan tashqari boshqa elementlar (tabiiy organik birikmalarda uchraydigan) – azot, kislorod, oltingugurt, fosfor va boshqa elementlarining atomlari ham bo'ladi. Poliamidlar, polietilentereftalat va boshqalar shunday polimerlardandir.

*Elementzanjirli polimerlarning* asosiy molekulyar zanjirida uglerod atomlari mutlaqo bo'lmaydi, u turli elementlarning atomlaridan, masalan, kremniy, kislorod, fluor, fosfor va boshqa elementlarning atomlaridan tuzilgan bo'lishi mumkin.

Matbaada ishlatiladigan sintetik polimerlar va polimer materiallardan eng muhim turlarini ko'rib chiqamiz.

### 5.5.1. Karbozanjirli polimerlar

**Polietilen**  $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$  etilenni  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  polimerlab olinadigan yarim shaffof, rangsiz, juda mustahkam termoplastik polimer bo'lib, dielektriklik va antikorrozion xossalari yaxshi. Polietilenning mustahkamligi yuqoriligiga sabab uning kristall tuzilishidir.

Polietilen plyonka materiallar, bog‘lash shpagatlari, elektr simlarining qoplamlari, trubalar, ro‘zg‘orbop va sanoatbop idishlar polietilen sintetik tolasi tayyorlashda ishlatiladi. Turli usullar bilan yopishtirilgan polietilen plyonkalardan oziq-ovqat hamda sanoat mollarini o‘rash materiali sifatida foydalaniladi. Quyi molekulyar polietilen-mumsimon modda (polietilen mumi) poligrafiya bo‘yoqlarining bosilish xossalarini yaxshilash hamda nusxalardagi bo‘yoq qatlamlarining pishiqligini oshirish uchun ularga qo‘shib ishlatiladi.

Etilenning vinilatsetat bilan sopolimeri termoplastik muqovalash yelimlari tayyorlashda eng qo‘l keladigan materialdir.

**Polipropilen**  $[-CH(CH_3)-CH_2-]_n$  – molekulyar massasi 30 mingdan 500 minggaacha bo‘lgan, xona haroratida organik erituvchilarda erimaydigan, kislota va ishqorlarga turg‘un, sovuqbardosh, rangsiz, shaffof termoplastik polimer. Suyuqlanish harorati 160-170°C. Polipropilen tolalar, plyonkalar, shpagat, plastmassa stereotiplar va turli detallar tayyorlashda ishlatiladi. Mustahkamligi va yoyilishga chidamliligi jihatidan polietilen va ba’zi boshqa polimerlardan ustun turadi.

**Polivinilxlorid** (viniplast) – qattiq, muguzsimon termoplastik polimer  $(-CH_2-CHCl-)_n$ . 92-94°C da yumshay boshlaydi va 170-180°C da suyuqlanadi. Unga plastifikatorlar, masalan, dibutilftalat qo‘shilganda elastik-qayishqoq va bukiluvchan bo‘lib qoladi. Tarkibiga plastifikatorlar va pigmentlar qo‘shilgan polivinilxlorid plastik deb ataladi. Plastik yassi va rotatsion (silindrik) stereotiplar, klishe dublikatlari, kitob-muqovalari va tekstovinit dekellar tayyorlashda ishlatiladigan plastina va plyonkalar tarzida, shuningdek, tabiiy teriga o‘xshash yuqori navli muqovalash materiali – bumvinil tarzida ishlab chiqariladi.

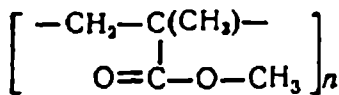
**Viniplast** – qattiq polivinilxlorid – plastifikator qo‘shilmagan yoki qisman plastifikator qo‘shilgan polivinilxlorid asosida tayyorlangan qattiq konstruksion materialdir. Viniplast polivinilxloridning melamin (stabilizator), stearin va presslashda kompozitsiyaga ishlov berishni yengillashtiradigan transformator moyi bilan aralashmasini termin

plastifikatorlash yo‘li bilan olinadi. List viniplastdan galvanostereotiplar tayyorlashda matritsa materiali sifatida foydalaniladi.

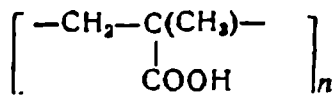
**Matbaa tekstoviniti** ustiga elastik qayishqoq plastik qavati qoplangan ip gazlama to‘qimasidir. Bosma mashinalarining dekellari sifatida ishlatiladi, 0,65 mm qalinlikda ishlab chiqariladi.

**Polistirol**  $[-CH_2-CH(C_6H_5)-]_n$   $-80^{\circ}C$  da yumshaydigan va  $170^{\circ}C$ da suyuqlanadigan qattiq, shaffof, rangsiz polimer. Akrilonitril bilan sopolimer ko‘rinishida bosmaxona shriftlari quyishda ishlatiladi. Sopolimerga SNAK-15 markasi qo‘yib ishlab chiqariladi, 85% stiroil va 15% akrilonitrildan tayyorlanadi. Yuqori mustahkamligi va organik erituvchilar hamda matbaa bo‘yoqlari ta’siriga chidamliligi bilan ajralib turadi, biroq qizdirib matritsalashga chidamsiz, u shu jihatdan polikarbonatdan tayyorlangan shriftlardan past turadi.

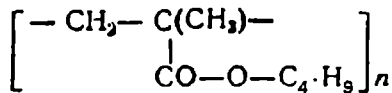
**Poliakrilatlar** – akril, metakril kislotalar va ularning murakkab efirlarining shaffof, rangsiz polimerlarining ancha katta guruhidir, masalan, polimetilmetakrilat – organik shisha, polimetakrilat uning ammoniyli tuzi ko‘rinishida – chuqur bosmada ishlatiladigan parda hosil qiluvchi suvli bo‘yoqlar, polibutilmetakrilat tupukaga chop qilishda gruntovkalarining va chuqur bosmada ishlatiladigan bo‘yoqlarning parda hosil qiluvchisi sifatida ishlatiladi.



polimetilmetakrilat



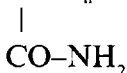
polimetilakrilat



polibutilmetakrilat

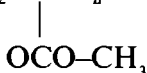
**Poliglikolmetakrilat** – trietilenglikolning murakkab efiri va metakril kislotadan olingan polimer – fotopolimer bosma qoliplarini sintez qilishda suyuq fotopolimerlovchi kompozitsiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

**Poliakrilamid**  $(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$  – suvda tez aralashtirganda



yaxshi eriydigan rangsiz, shaffof polimer. Texnik cuspenziyalar uchun yaxshi koagulyant. Pigmentlarni sintez qilishda ularni tez cho'ktirish uchun ishlatiladi. Pigmentlarning xossasini yaxshilab, ularning strukturasi qadar yumshoqlik beradi va pigmentlarning rangli suvli pastalaridan suvni ketkazish usuli bilan bo'yoqlar tayyorlashni osonlashtiradi. Yelimlar tayyorlashda va ofset bosmada namlantiruvchi eritmalarga qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Qog'oz ishlab chiqarishda qog'oz tayyorlash mashinasining to'rida qog'oz lentalari qoliplanishini yengillashtiradi.

**Polivinilatsetat**  $(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$  – termoplastik polimer rangsiz, shaf-



fof, muguzsimon mahsulot. Unga plastifikator, masalan, dibutilftalat qo'shilganida, polivinilxlorid kabi, elastik-qayishqoq xossalarni oladi. Yaxshi plastifikatorlangan tegishli konsentratsiyadagi suvli dispersiya tarzida muqovalash yelimi sifatida ishlatiladi. Polivinilatsetatning spirtli eritmasi ottisklarni loklash uchun elastikligi yuqori lokdir. U ottisklarni laminirlash, ya'ni ularga polimer plyonkalar presslashda ishlatiladi. Polivinilatsetat – polivinil spirt olish uchun boshlang'ich mahsulot.

**Viniproz** – vinilxlorid va metilmetakrilatga alyuminiy stearat stabilizator qo'shilgan shaffof, sarg'ishroq sopolimer. Mexanik mustahkamligi yaxshi bo'lgan silliq yoki donador shaffof plastinalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Viniproz chuqur va ofset bosmada diapozitiv hamda negativlarni montaj qiladigan material sifatida ishlatiladi.

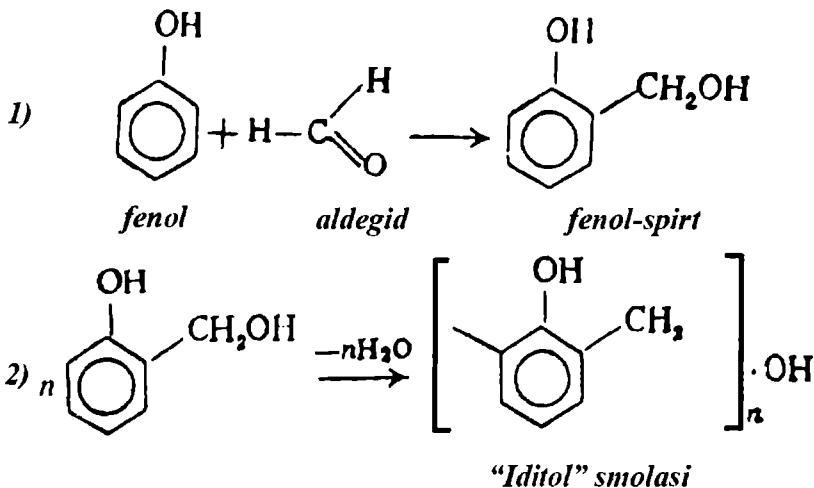
**Polivinil spirt**  $(-\text{CH}_2-\text{CHOH}-)_n$  – suvda va yuqori spirtlarda yaxshi eriydigan rangsiz polimer. Metil va etil spirtlarda erimaydi.

Polivinilatsetatni gidrolizlab olinadi, chunki monomer vinil spirti  $\text{CH}_2=\text{CHOH}$  erkin holatda uchramaydi. Polivinil spirtining ammoniy bixromat bilan sezgirashtirilgan rangsiz yopishqoq suvli eritmalaridan yuqori va ofset bosmada fotomexanik qoliqlar tayyorlashda nusxa ko'chirish qatlamlari sifatida ishlatiladi.

*Fenol-aldegidli smolalar.* Fenollar aldegidlar bilan kondensatlanadi (o'zaro ta'sirlashadi). Bunda boshlang'ich mahsulotlarni tanlashga, katalizator xarakteriga va reaksiyaning borish sharoitiga qarab yo spirtida yoki moyda eriydigan smolalar hosil bo'ladi.

Spirtida eriydigan fenol-aldegidli smolalar termoplastik (novolak) polimerlar yoki termoreaktiv (rezol) polimerlar bo'lishi mumkin, bu fenol hamda aldegidning nisbatiga hamda tanlangan katalizator turiga bog'liq.

Agar fenolning bitta molekulasiga aldegidning bittadan molekulasiga to'g'ri kelsa (katalizator kislotaga bo'lganida), chiziqsimon tuzilgan termoplastik novolak smolalar hosil bo'ladi. Bunda avval fenol-spirtlar, so'ngra ular polikondensatlanganda spirtida eriydigan chiziqsimon tuzilgan smola hosil bo'ladi. Ularga urotropin (geksametilentetraamin) qo'shilsa, plastmassalar tayyorlashga yaraydigan termoreaktiv bo'lib qoladi.



Spirtda eriydigan fenol-aldegidli termoplastik smola «iditol» spirtli loklar tayyorlashda ishlatiladi. Biroq bu loklar yorug'likka chidamsiz va vaqt o'tishi bilan juda qorayib ketadi.

Agar fenolning bitta molekulasiga aldegidning ikkita va undan ortiq molekulasi to'g'ri kelsa (katalizator ishqor bo'lganida), u holda spirtda eriydigan termoreaktiv smolalar hosil bo'ladi. Bu holda reaksiyada avval ikki atomli fenol-spirtlar (metilol guruhlar fenol gidroksilga nisbatan orto va para vaziyatlarda turadi), so'ngra spirtda eriydigan, chiziqsimon tuzilgan termoreaktiv smolalar va eng oxirida, suyuqlanmaydigan smolalar hosil bo'ladi, bularning molekulyar zanjirlari uch o'lchovli fazoviy tuzilishga ega. Termoreaktiv fenol-aldegidli smolalardan termoreaktiv piastik massalar, shuningdek, bakelit loklar tayyorlanadi.

Moyda eriydigan fenol-aldegidli smolalar (lokli) matbaa bo'yoqlari tayyorlashda ishlatiladi. Ular o'rni almashgan fenollarni, masalan, paratretik butilfenolni sintezlab olinadi, so'ngra kanifol bilan qo'shiladi, natijada ular moyda eriydigan bo'ladi.

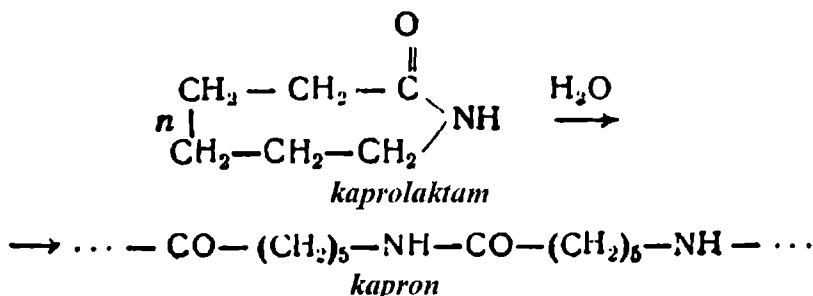
### 5.5.2. Geterozanjirli polimerlar

**Polikarbonat** – juda muhim xossalarga ega kristall tuzilishli, shaffof rangsiz termoplastik polimer. Polikarbonat juda yuqori suyuqlanish haroratiga ega ( $240^{\circ}\text{C}$  dan yuqori), mexanik mustahkamligi, yeyilishga chidamliligi jihatidan ko'pgina metallar va qotishmalardan ustun turadi. Shuning uchun mashinasozlikda kuch ta'sirida ishlaydigan ko'pgina detallar tayyorlashda metallar va qotishmalarning o'rnini bosuvchi polimer sifatida ma'lum. Polikarbonatdan qizdirib matritsalashga chidaydigan bosmaxona shriftlari quyish mumkin va uning mustahkamligi bosmaxona qotishmasidan tayyorlangan shriftning mustahkamligidan taxminan 10 marta ortiq.

**Poliamidlar** – sintetik tolalar: amid (naylon) va kapron (perlon) tayyorlanadigan shuningdek, mashinasozlik ko'pgina detallar presslab tayyorlanadigan haddan tashqari mustahkam, elastik-

qayishqoq termoplastik polimerdir. Poliamidlardan moysiz ishlaydigan podshipnik vkkladishlari tayyorlanadi.

Poliamidlar kimyoviy tarkibi jihatidan oqsillarga, jumladan, tabiiy ipakka yaqindir. Poliamidlar rangsiz, shaffof, elastik va mustahkam. Kapronning suyuqlanish harorati taxminan 300°C, anidniki 325°C. Anid kapronidan mustahkamroq. Kapron kaprolaktamni polimerlab olinadi.



Kapron xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlatilishi ma'lum. Matbaada kapron iplardan kitob va broshyuralarni tikishda foydalaniladi. Ikki tomonlama bosishda bo'yoq ottiskning old yuziga chiqib qolishini bartaraf qilish uchun rotatsion bosish mashinalarining dekellariga monotoladan tayyorlangan maxsus kapron polotno tortiladi. Bir nechta ingichka tolalarni eshish yo'li bilan hosil qilingan iplardan tayyorlangan odatdagi kapron to'qima bu maqsadlar uchun yaramaydi.

Poliamidlarning spirtida va suvda eriydigan ba'zi turlari ultrabinafsha nurlar ta'sir qilganida qotadi (oshlanadi). Ular fotopolimer bosma qoliplari uchun fotopolimerlanuvchi kompozitsiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

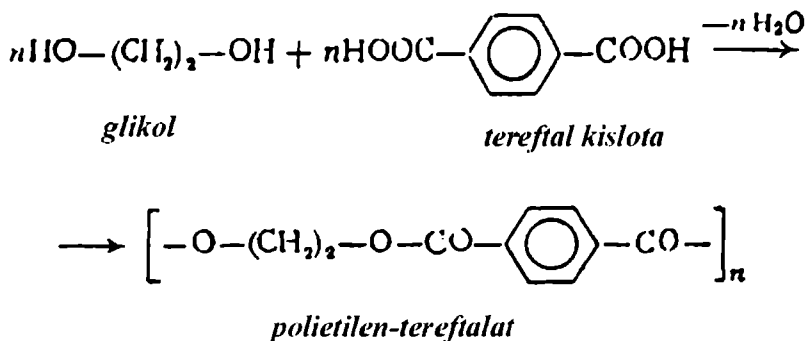
**Poliuretanlar** – tuzilishi poliamidlarga o'xshash polimerlardir. Matbaada bo'yoq valiklari va ba'zi tez qotadigan bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi. Poliuretanlarning xossalari va ularni sintez qilish usullari keyingi paragraflarda ko'rib chiqiladi.

**Alkidli polimerlar** ko'p atomli spirtlardan va dikarbon kislotalardan olinib, asosan bo'yoqlarning bog'lovchisi sifatida



ishlatiladi. Bu yerda biz alkidli polimerlarning muhim turi – polietilentereftalat ustida to‘xtab o‘tamiz.

**Polietilentereftalat** (terilen) – juda mustahkam, shaffof elastik-qayishqoq termoplastik polimer bo‘lib, glikol va tereftal kislotadan olinadi.



Polietilentereftalatdan sintetik tola-lavsan olinadi. Lavsan – jun o‘rnida ishlatiladi, u faqat yuqori navli gazlamalar tayyorlashdagina ishlatilmasdan, balki qog‘oz tayyorlash sanoatida yarim fabrikat sifatida ham qo‘llaniladi. Tegishli qalinlikdagi polietilentereftalat plyonkalar fotoqatlamlarning deformatsiyalanmaydigan yaxshi asosi va polimer plyonka presslash (laminirlash) yo‘li bilan ottisklarning yaltiroqligini oshiradigan material hisoblanadi, undan shuningdek, qizdirib bosish uchun muqova folgasining asosi sifatida foydalaniladi.

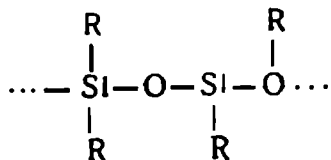
**Karbamid smolalar** – melamin yoki mochevina bilan formaldegidning kondensatlanish mahsuloti – qog‘ozni massada yelimlash va oqartirilgan qog‘oz ishlab chiqarishda oligomerlar ko‘rinishida ishlatiladi. Ular suvda eriydigan oligomerlar sifatida ishlab chiqariladi, bu esa ularni qog‘oz massasiga yoki oqartirish uchun suspenziyaga qo‘shishni qulaylashtiradi. Qog‘oz o‘rami qog‘oz tayyorlash yoki qog‘oz bo‘yash mashinasining quritish qismidan 105-110°C da o‘tganida karbamid smolalar uzil-kesil qotadi. Bunda karbamid smola bilan sellyuloza o‘rtasida kimyoviy reaksiya sodir bo‘lib, bu esa qog‘oz pishiqligining ancha ortishiga, namlikka chidamliligini oshiradi. Karbamid smolalar ofset qog‘ozlari, juda

yaltiratilgan (o'ta yaltiratilgan) oqartirilgan qog'oz ishlab chiqarishda, shuningdek, kunduzgi va ultrabinafsha nurlanishli lyuminessensiyalanuvchi pigmentlar sintez qilishda katta ahamiyatga ega.

### Element zanjirli polimerlar

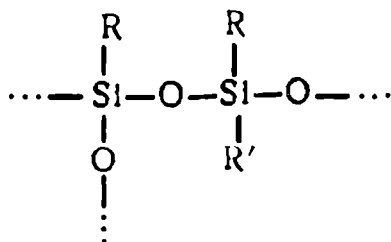
Matbaada eng ko'p ishlatiladigan polimerlar sifatida element zanjirli polimerlardan kremniy-organik polimerlarni ko'rib chiqamiz.

**Kremniy-organik polimerlar** (poliorganosiloksanlar)ning asosiy molekulyar zanjiri faqat kislorod va kremniyning ketma-ket almashib keladigan atomlaridagina tuzilgan bo'ladi. Chiziqsimon tuzilgan poliorganosiloksanlarda kremniyning har qaysi atomi bilan ikkita organik radikal bog'langan, masalan,  $-\text{CH}_3$ ,  $-\text{C}_2\text{H}_5$  va boshqalar. bu yerda:  $R$  – metil guruhlari;  $R'$  – etil, fenil, vinil va boshqa guruhlar.



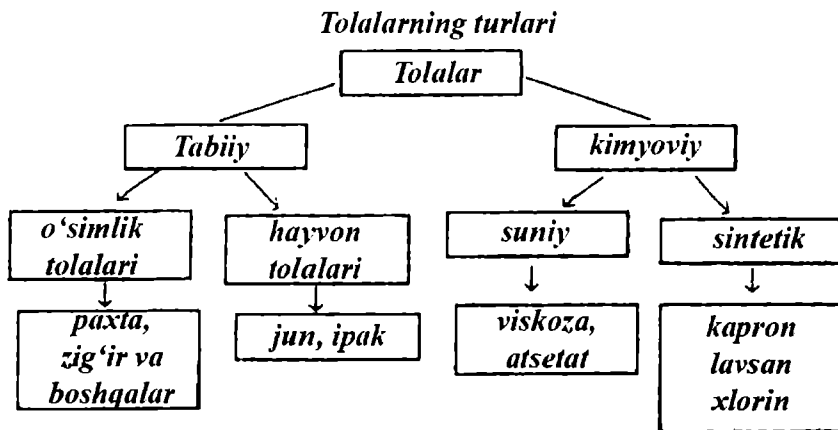
Quyi molekulyar poliorganosiloksanlar – pigmentlar, ko'pik so'ndirgichlar, yelimlar va bog'lovchi bo'yoqlarning qattiqligini pasaytiruvchi suyuqliklar sifatida ishlatiladi. Ancha yuqori molekulyar poliorganosiloksanlar – yuqori va past haroratga (minus  $100^\circ\text{C}$  dan plyus  $300^\circ\text{C}$  gacha) chidaydigan maxsus sintetik kauchuklardir.

Fazoviy tuzilishga ega bo'lgan kremniy-organik polimerlar – toluolda, ksilolda, benzinda eriydigan, fenol-aldegidli poliakrilat, yarim efirli smolalarga mos keladigan smolalar quyidagi strukturaga ega:



## 5.6. TABIIY VA KIMYOVIY TOLALAR

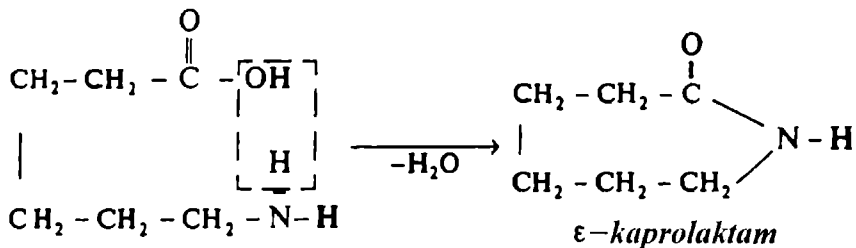
Xalq xo'jaligining turli sohalarida yuqori molekulyar birikmalar tolalar sifatida ham keng qo'llaniladi: paxta, ipak, zig'ir, kapron, lavsan va hokazolar shular jumlasidandir. Sellyulozaning kimyoviy xossalarini o'rganish davomida sun'iy tolalarning vakili atsetilsellyuloza (atsetat ipagi) bilan tanishilgan.



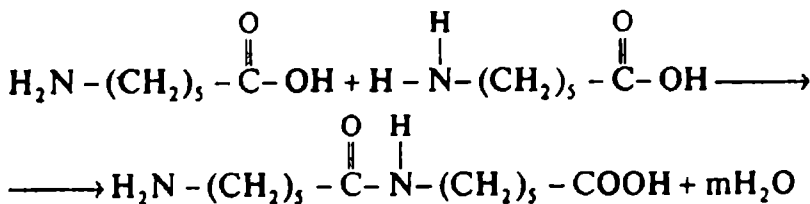
Chizmadan ko'rinib turibdiki, tolalar olinishiga qarab tabiiy va kimyoviy tolalarga bo'linadi. Kimyoviy tolalar esa o'z navbatida sun'iy va sintetik tolalarga bo'linadi. Sun'iy tolalar tabiiy YuMB larni (sellyuloza, oqsil va hokazo) kimyoviy qayta ishlash asosida olinadi.

Sintetik tolalar sintetik monomerlarning polimerlash va polikondensatlash reaksiyasi orqali sintez qilib olinadi. Quyida sintetik tolalarning eng muhim vakillari bilan tanishib chiqamiz.

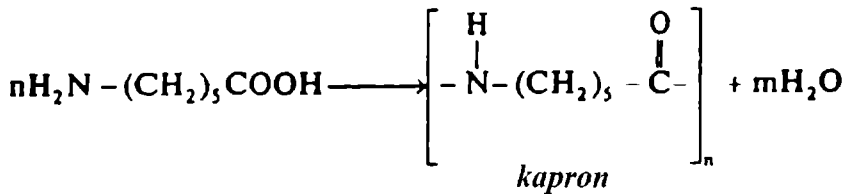
*Kapron* – keng tarqalgan poliamid tola hisoblanadi va uni sanoatda olishda e-kaprolaktamdan foydalaniladi. e-kaprolaktamni s-aminogeksan kislotasi molekulasidagi karboksil bilan aminogruppalarning o'zaro ta'sir mahsuloti deb qarash mumkin:



Kaprolaktamni kapron tolasi hosil qiladigan polimerga aylantirishini soddalashtirilgan holda quyidagicha ifodalash mumkin: dastlab, kaprolaktam suv bilan birikib s-aminogeksan kislotaga aylanadi, so'ngra uning molekullari o'zaro birikib makromolekulani hosil qiladi:

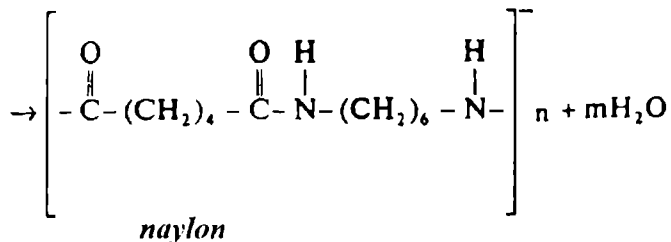
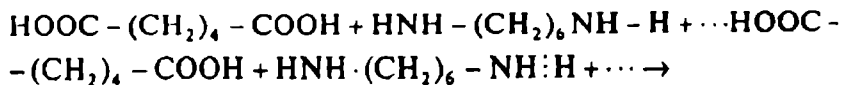


*Umumiy holda:*



Hosil bo'lgan polimer smola ko'rinishga ega. Tola olish uchun bu smolani suyuqlantirib, fileralardan o'tkazildi. Kapron tolasi pishiqligi, yemirilishga chidamliligi bilan tabiiy toladan ustun turadi. Lekin bu tola yuqori haroratga chidamsiz. Kapron iplari mustahkam va zararsiz bo'lganligi uchun jarrohlikda ishlatiladi. Kapronidan baliq ovlash to'rlari to'qiladi, shuningdek undan kord gazmollar tayyorlanib, avtomashinalarga karkaslar ham yasaladi.

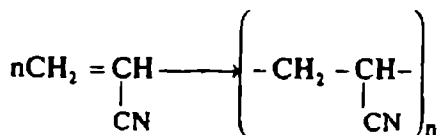
Anid (nylon) tolasi geksametilendiamin va adipin kislotaning polikondensatlanish reaksiyasi natijasida olinadigan poliamid polimerdir:



Naylon tolasidan chiroyli va pishiq to‘qimalar, trikotaj kiyimlar, arqonlar avia va avtokordlar tayyorlanadi.

**Lavsan** – poliefir tola hisoblanadi. U o‘z tarkibi jihatidan ikki asosli aromatik kislota – tereftal kislota bilan ikki atomli spirt – etilenglikolning murakkab efiridir. Lavsan tolalariga tabiiy tolalar (paxta tolasi) qo‘shilganda yuqori sifatli gazlama trikotajlar hosil bo‘ladi. Bunday gazlamalar yaxshi sifatli to‘p gazlamalariga o‘xshaydi, g‘ijim bo‘lmaydi. Lavsan shuningdek, transportyor lentalar, kamar, pardalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

**Nitron.**  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$  – akrilonitrilning polimerlanishi natijasida nitron tolasi olinadi:



## 5.7. TABIIY VA SINTETIK KAUCHUKLAR

Tabiiy kauchuklar – elastik YuMB bo‘lib, kauchuk saqlaydigan o‘simliklar, masalan Braziliya geveyasidan olinadi. Kauchuk olish uchun daraxtning po‘stlog‘i kesiladi va undan sutsimon shira (lateks) ajralib chiqadi. Sutsimon shira kauchukning suvdagi kolloid eritmasi bo‘lib, bu eritmaga ozroq mineral kislotalar qo‘shish orqali kauchuk koagulyatsiyaga uchratiladi, natijada shiradagi kauchuk mayda zarrachalar holida ajralib chiqadi. Eritma uchun ajratib olingan xom kauchuk quritiladi va oksidlanishidan saqlash uchun dudlanadi. Kauchuk xloroform, benzol, uglerod sulfidda va benzinlarda yaxshi, spirtida bir oz, suvda esa amalda erimaydi. Uning eng qimmatli xossalari elastikligi, suv va gaz o‘tkazmasligida hamda u eng yaxshi elektroizolyator hisoblanadi.

Angliyalik muhandis K. Makintosh (1823) birinchi bo‘lib kauchukni amaliyotda ishlatishni topadi va kauchuk eritmasida shimdirilgan gazmoldan suv o‘tkazmaydigan buyumlarni ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yadi. Lekin, bu sof kauchukdan tayyorlangan materiallar past haroratda mo‘rt, yuqori haroratda esa yumshab, yopishqoq bo‘lib qoladi. Shu sababli kauchukning sanoatda keng miqyosda ishlatilishi 1849-yilda amerikalik savdogar Charlz Gudyar tomonidan vulkanizatsiya jarayoni, ya’ni rezinaning kashf qilingandan so‘ng boshlandi.

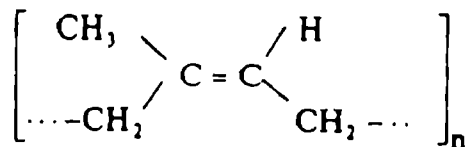
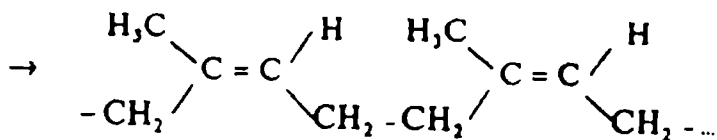
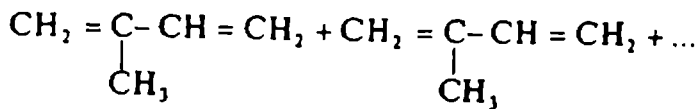
Hozirgi vaqtda kauchuk va rezina mahsulotlarining ahamiyati xalq xo‘jaligida bebahodir. Kauchukdan aviatsiya, avtomobil shinalari, elektroizolyatsiya buyumlari, keng iste‘mol mollari (poyabzal, sport mollari, o‘yinchoqlar) turli xil tibbiyot buyumlari, laboratoriyada qo‘llaniladigan noyob asboblar va ko‘plab boshqa buyumlar tayyorlanadi.

**Tuzilishi.** Tabiiy kauchukning tuzilishini aniqlash hamda sintetik kauchuklarni sintez qilish 100 yildan ortiq yilni o‘z ichiga oladi.

1826-yilda M. Faradey kauchuk molekulasini uglerod va vodorod atomlaridan iborat to‘yinmagan uglevodorod ekanligini aniqladi. 1860-yilda ingliz olimi G. Vilyame kauchukni «quruq haydash»

natijasida  $C_5H_8$  tarkibli izoprenni oladi. Oradan 22 yil o'tgach ingliz kimyogari U. Tilden izoprenni polimerlab kauchuksimon moddani hosil qiladi va tabiiy kauchuk bilan izopren o'rtasida bog'liqlik borligini ko'rsatadi.

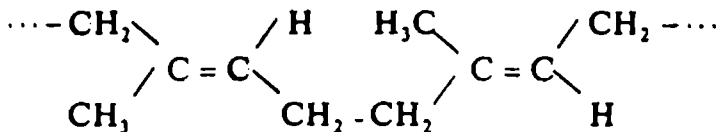
Tabiiy kauchuk izoprenni polimerlash mahsuloti ekanligi va uning to'liq tuzilishi 1924 yilda nemis kimyogari G. Shtaudinger tomonidan aniqlandi:



tabiiy kauchuk (sis-1,4-poliizopren)

Keyinchalik rentgenstruktur analiz usuli yordamida olib borilgan tekshirishlar tabiiy kauchukning sis – 1,4 poliizopren tuzilishiga ega ekanligini ko'rsatadi.

Hindiston yarim orolida uchraydigan ayrim o'simliklar shirasidan ajratib olingan kauchuksimon modda – *guttapercha* deb atalib, u tabiiy kauchukning fazoviy izomeri bo'lib trans – 1,4 – poliizopren tuzilishiga ega ekanligi aniqlangan:



Guttapercha kauchukdan farq qilib, odatdagi sharoitda qattiq, qizdirilganda yumshaydi. U elektr kabellar ishlab chiqarishda izolyatsiya materiali sifatida ishlatiladi.

6.1-jadvalda eng muhim sintetik kauchuklarning tarkibi, xossasi va qo'llanilishi bo'yicha qisqa ma'lumotlar keltirilgan.

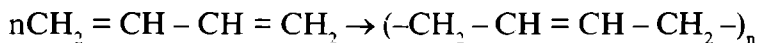
6.1-jadval

**Asosiy sintetik kauchuklar, ularning xossalari va ishlatilishi**

Nomi	Dastlabki moddalar (monomerlar)	Polimerning formulasi (olinish usuli)	Eng muhim xossasi va qo'llanilishi
Butadiyen kauchuk	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ butadiyen-1,3	$\left[ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ -\text{CH}_2 \quad \quad \text{H} \end{array} \right]_n$ noregulyar tuzilishi polimerlanish	Suv va gazlarni o'tkazmaydi. Elastiklik jihatidan tabiiy kauchukdan keyinda turadi. Kabel, poyabzal, turmush uchun zaruriy buyumlar ishlab chiqarishda ishlatiladi
Dinivil kauchuk	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ butadiyen-1,3	$\left[ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ -\text{CH}_2 \quad \quad \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$ stereoregulyar tuzilishli polimerlanish	Chidamliligi va elastikligi jihatidan tabiiy kauchukdan ustun. Shina ishlab chiqarishda ishlatiladi.
Izopren kauchuk	$\text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$ $\quad \quad \quad \text{CH}_3$ 2-metil-butadiyen-1,3 (izopren)	$\left[ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ -\text{CH}_2 \quad \quad \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$ stereoregulyar polimerlanish	Elastikligi va chidamliligi jihatidan tabiiy kauchukka o'xshaydi. Shinalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.



**Sintetik kauchuklar.** Xalq xo‘jaligining birorta tarmog‘i yo‘qki, kauchuk va uning vulkanlanish mahsuloti rezina ishlatilmagan bo‘lsin. Lekin o‘simlikdan olinadigan kauchuk xalq xo‘jaligining kauchukka bo‘lgan talabini qondira olmaydi va juda qimmatga tushadi. Shu sababli, sintetik kauchuk olishning sanoat usullarini topish zaruriyati tug‘ildi. 1932-yilda dunyoda birinchi bo‘lib, Rossiyada akademik S.V. Lebedev rahbarligida sintetik kauchuk sanoat masshtabida ishlab chiqarila boshlandi. S.V. Lebedyev usuli bo‘yicha sintetik kauchuk – etil spirtidan olingan butadiyen-1,3 ni natriy metalli ishtirokida polimerlab olingan:



Hozirda butadiyen-1,3 etil spirtidan emas, balki butanni katalitik degidrogenlab olinmoqda. Butadiyen kauchuk elastikligi va yedirilishiga chidamliligi jihatidan tabiiy kauchukdan keyin turadi. Uning makromolekulasi tarmoqlangan tuzilishga ega.

Hozirgi vaqtda tuzilishi tabiiy kauchuknikiga o‘xshash stereoregulyar tuzilishli (makromolekulada metil guruhlar qat‘iy muayyan tartibda joylashgan) izopren ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. Stereoregulyar tuzilishli butadiyen kauchuk ham olingan, u divinil kauchugi deyiladi. Stereoregulyar tuzilishli izopren va divinil kauchuklar xossalari jihatidan tabiiy kauchukka yaqin turadi. Divinil kauchugi esa yedirilishga chidamliligi jihatdan hatto tabiiy kauchukdan ustun turadi.

Yuqorida keltirilgan sintetik kauchuklardan tashqari hozirgi vaqtda sopolimerlanish reaksiyasi bo‘yicha olinadigan butadiyen stirol, butadiyen nitril hamda tarkibida ftor va kremniy tutgan juda ko‘p sintetik kauchuklar ishlab chiqarilmoqda. Bu kauchuklar o‘ziga xos ba‘zi xususiyatlari bilan tabiiy kauchuklardan ustun turadi. 6.2-jadvalda sintetik kauchuklarning eng muhim turlari va ularning asosiy xossalari va ishlatilishi keltirilgan.

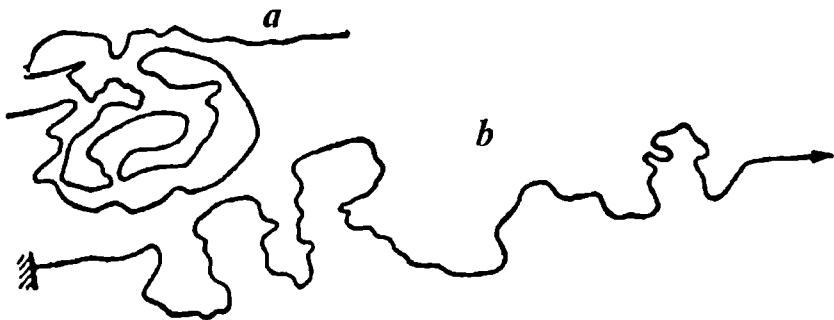
## Sintetik kauchuklarning xossalari

Nomi	Dastlabki moddalar (monomerlar)	Polimerning formulasi (olinish usuli)	Eng muhim xossasi va qo'llanilishi
Xloro-pren kauchuk	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{C} \\   \\ \text{2-xlorbutadi-} \\ \text{yen-1,3} \end{array}$	$\left[ -\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2- \right]$ polimerlanish	Yuqori harorat ta'siriga chidamli, benzin va moyning yonishi ta'sir etmaydi. O'zidan gaz o'tkazmaydi. Kabelar, benzin va neft o'tkazish uchun kuvurlar tayyorlashda ishlatiladi.
Butadi-yen-stirol kauchuk	$\begin{array}{l} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \text{ butadi-} \\ \text{yen-1,3} \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH} \\ \text{stirol} \end{array}$	$\left[ -\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-\text{CH}_2- \right]$ sopolimerlanish	O'zidan gaz o'tkazmaydi, lekin o'tga chidam sizroq. Transportyorlar, avtokameralar ishlab chiqarishda ishlatiladi.
Butadi-yen-nitri kauchuk	$\begin{array}{l} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \text{ butadi-} \\ \text{yen-1,3} \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH} \\ \text{akrilonitri} \end{array}$	$\left[ -\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\underset{\text{CN}}{\text{CH}}-\text{CH}_2- \right]$ sopolimerlanish	Organik erituvchilarga nisbatan chidamli. Shu sababli, moy va benzin ta'siriga chidamli shlanglar, quvurlar, hamda neft mahsuloti saqlanadigan idishlar tayyorlanadi.
Ftor-kauchuk	$\begin{array}{l} \text{CF}_2=\text{CFCl} \\ \text{triflorxlor-} \\ \text{etilen} \\ \text{CH}_2=\text{CF}_2 \\ \text{viniliden} \\ \text{ftorid} \end{array}$	$\left[ -\text{CF}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CF}}-\text{CH}_2-\text{CF}_2- \right]$ sopolimerlanish	Bu kauchukdan yuqori haroratga hamda kimyoviy agressiv moddalarga chidamli materiallar tayyorlanadi.
Kremniy organik (siloksan) kauchuk	$\begin{array}{l} (\text{CH}_3)_2\text{Si}(\text{OH})_2 \\ \text{dimetil} \\ \text{silandiol} \end{array}$	$\left[ \begin{array}{cc} \text{CH}_3 & \text{CH}_3 \\   &   \\ -\text{Si}-\text{O}- & \text{Si}-\text{O}- \\   &   \\ \text{CH}_3 & \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ polikondensat-	Kremniy organik kauchuklar yuqori va past haroratlarda elastiklik xossalarni saqlab qoladi. Shu sababli ulardan yuqori

		lanish	va past (70° dan 250°Cgacha) haroratlarda chidamli kabel simlari va boshqa detallar tayyorlashda ishlatiladi.
--	--	--------	---

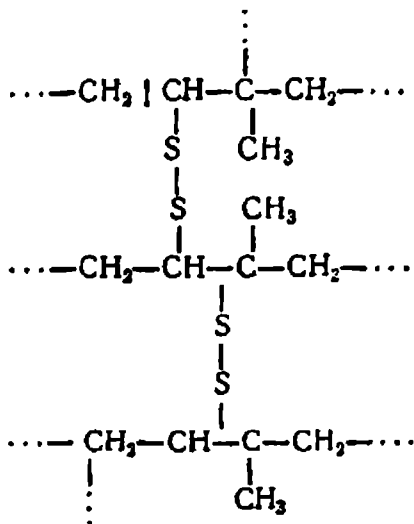
Kauchukning uzunligi taxminan 8 mkm bo'lgan juda katta molekulari ip tarzida cho'zilmagan, balki koptok tarzida o'ralgan bo'ladi, shuning uchun kauchukning elastikligi yuqori bo'ladi. Kauchuk molekulari tegishli kuch ta'sirida to'g'rilanadi, so'ngra bu kuch ta'siri to'xtagandan keyin yana koptok bo'lib yig'iladi (5.1-rasm).

Kauchuk elastik va pishiq, lekin u sovuqda qotadi, qizdirilganda to'g'rilanadi, shuningdek, suv shimadi, benzinda va boshqa ba'zi organik eritkichlarda eriydi. Shu sababdan kauchuk Yevropada ko'p vaqtlargacha amalda qo'llanilmadi. Faqat XIX asrning 40-yillarida Charlz Gud'ir shu narsani aniqladiki, oltingugurt qo'shib qizdirish natijasida xom kauchuk qotib, pishiq elastik-qayishqoq organik eritkichlarda erish qobiliyatini yo'qotgan, issiqlik va sovuqqa chidamli material – rezinaga aylanadi. Shundan keyingina kauchukdan rezina olinadigan bo'ldi. 120-150°C da kauchukning oltingugurt bilan o'zaro ta'sirlashish jarayoni *vulkanizatsiya* deb ataladi. Vulkanizatsiyada oltingugurt atomlari kauchukning molekulariga qo'shboq' bor



**5.1-rasm.** Kauchuk molekularining o'zini tutishi:  
a – yumaloqlangan holatida (globula); b – cho'zilgan holatida.

joylarida birlashib, molekulyar zanjirlarni uzluksiz uch o'lhovli sistemaga «tikadi»:



**Rezina.** Kauchukning oltingugurt, vulkanizatsiya jarayonini tezlashtirgichlar, kuchaytirgichlar, to'ldirgichlar, yumshatkichlar, eskirishga qarshi qo'shiladigan moddalar, rangli pigmentlar qo'shilgan va vulkanizatsiya qilingan aralashmasi *rezina* deb ataladi.

Tezlashtirgichlar, masalan, kaptaks, tiuram va boshqalar vulkanizatsiya vaqtini ancha qisqartiradi va ayni bir vaqtda rezinaning mexanik xossalarini yaxshilaydi.

Kuchaytirgichlar, masalan, qurum va to'ldirgichlar, bo'r rezinaning mustahkamligini bir necha marta oshiradi va ayni vaqtda ma'lum miqdorda kauchukni tejashga, rezinaning tannarxini kamaytirishga imkon beradi.

Yumshatkichlar, masalan, mineral moylar rezina aralashmasiga ishlov berishni yengillashtiradi va tayyor rezina buyumlarning qattiqligini kamaytiradi.

Eskirishga qarshi qo'shiladigan moddalar – ba'zi birlamchi aminlar va ularning o'rnini bosuvchilar, masalan, edjerayt, neozon

D rezinaning muddatidan oldin qattiqlashib qolishiga, egiluvchanligi va elastikligini yo'qotishga to'sqinlik qiladi.

Bo'yovchi moddalar rezinaga biror rang beradi. Bo'yovchi moddalar vazifasini qurum, temirning qizil oksidi (redoksayt), titan dioksid, rux oksid va boshqalar bajaradi.

Rezina aralashmalarining taxminiy tarkibi «Bo'yovchi valiklar uchun elastomerlar» nomli 7-bobda beriladi.

Rezina massasining hamma tarkibiy qismlari jo'valarda yoki rezina aralashtirgichlarda aralashtiriladi. Shundan keyin rezina massasiga kalandrlash yo'li bilan list shakli beriladi yoki tegishli shakldagi «xom» zagotovkalar olinadi. Zagotovka 1,5-2,0 MPa (15-20 kgk/sm<sup>2</sup>) bosim bilan yoki ulardan detallar qoliplangandan keyin normal bosim bilan presslash vaqtida 120-150°C da vulkanizatsiya qilinadi.

Tabiiy kauchukni dunyo miqyosida ishlab chiqarish kauchuk plantatsiyalariga ega bo'lgan kapitalistik monopoliyalarning qo'lida to'plangan edi. Kauchuk plantatsiyalari bo'lmagan turli Yevropa mamlakatlariga kauchuk juda ko'p import qilinardi. Endilikda tabiiy kauchuk sintetik izopren kauchuk SKI bilan muvaffaqiyatli ravishda almashtirilmogda.

## 5.8. PLASTIK MASSALAR

*Plastmassalar* (plastik massalar) deb, tarkibi asosan polimer moddalardan iborat materiallarga aytiladi.

**Plastik massalar** (plastmassalar) sintetik, sun'iy yoki tabiiy polimerlar asosida tayyorlangan materiallardir. Plastik massadan buyumlarni shu maqsad uchun maxsus tayyorlangan ichi g'ovak press-qoliplarga presslash yoki bosim ostida quyish yo'li bilan olinadi. Presslangandan yoki quyilgandan keyin press-qolip bo'laklab ajratiladi va hosil bo'lgan buyum chiqarib olinadi.

Eng oddiy holda plastik massa sifatida birorta qo'shimchasiz tegishli polimerlardan ishlatiladi, ammo bunda ayni polimer mexanik mustahkamligi, elastikligi yaxshi quyilish xossalari jihatidan hamma

talablarga javob berishi shart. Boshqa hamma hollarda plastik massaning xossalari kerakli yo‘nalishda tuzatiladi.

Plastmassalar qizdirishga nisbatan o‘z holatini turlicha o‘zgartiradi. Masalan, polietilen parchasi qizdirilsa, u yumshaydi va qovushqoq-oquvchan holatga o‘tib, o‘z shaklini oson o‘zgartiradi. Lekin u sovitilganda qotadi va unga qanday shakl berilgan bo‘lsa, o‘sha shaklni saqlab qoladi.

Moddalar qizdirilganda o‘z shaklini o‘zgartirib, sovitilganda o‘sha o‘zgartirilgan shaklni saqlab qolish xossasi termoplastiklik deb ataladi.

Plastmassalarning bunday termoplastiklik xossasi ularni qayta ishlashda katta ahamiyatga ega. Termoplastiklik xossaga ega bo‘lgan polimerlar termoplastik polimerlar deb, ularga polietilen, polipropilen, polistirol, poliakril efirlari va hokazolar misol bo‘ladi.

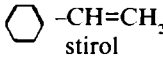

Ba‘zi plastmassalar qizdirilganda oldin suyuqlanadi, so‘ngra esa yumshaydigan va suyuqlanib ketmaydigan qattiq holatga o‘tadi. Polimerlarning bunday xossasi termoreaktivlik deb ataladi. Yuqori harorat va bosimda termoreaktiv polimerlarning tarmoqlangan molekulari o‘zaro kimyoviy reaksiyaga kirishib, fazoviy tuzilishga ega bo‘lgan polimer hosil bo‘ladi. Bu jarayon qaytmasdir, ya‘ni polimerning dastlabki holati qayta tiklanmaydi. Bunday materiallar o‘zining termoplastikligini yo‘qotadi va yanada mustahkam bo‘lib qoladi. Termoreaktiv polimerlarga fenolformaldegid va mochevinaformaldegid smolalar misol bo‘ladi.

Plastmassalar tarkibiga ko‘ra oddiy va kompozitsiyali bo‘lishi mumkin.

Oddiy plastmassalar faqat polimer molekularidan tashkil topgan bo‘ladi (polietilen, polistirol, polipropilen va boshqalar). Kompozitsiyali plastmassalar ko‘p komponentli bo‘lib, ularda polimerlardan tashqari to‘ldiruvchi, plastifikatorlar, stabilizator, bo‘yoqlar va hokazolar bo‘ladi.

Eng muhim plastmassalarning olinishi va ishlatilishi quyidagi jadvalda keltirilgan.

**Asosiy plastmassalarning tavsifi**  
**Eng muhim plastmassalarga umumiy tavsif**

Nomi	Dastlabki modda (monomer)	Polimer formulasi (olinish usuli)	Ishlatilishi
Poli- etilen	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ etilen	$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ polimerlanish	Turli apparatlarning detallari, vodoprovod quvurlar, turli plyonkalar (issiq-xonalar uchun plyonkalar), uy-ro'zg'or buyumlari tayyorlashda ishlatiladi
Poli- propilen	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ propilen	$(-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-)_n$ polimerlanish	Polietilenga qaraganda juda ham pishiq. Turli apparatlarning detallari, yupqa plyonkalar, arqon, quvur, yuqori darajadagi izolyatsion materiallar tayyorlashda ishlatiladi.
Poli- vinil xlorid	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$ vinilxlorid	$(-\text{CH}_2-\overset{\text{Cl}}{\underset{ }{\text{CH}}}-)_n$ polimerlanish	Sun'iy chirm, plash, klyonka, quvurlar ishlab chiqarishda, elektr simlar uchun izolyatsion material sifatida ishlatiladi.
Polis- tirol	 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ stirol	$(-\overset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-\text{CH}_2-)_n$  polimerlanish	Elektr-izolyatsion materiallar, kislotaga chidamli quvurlar, turli uy-ro'zg'or buyumlari, peneplastlar (engil quvur materiallar) tayyorlashda ishlatiladi.
Poli- tetra- ftore- tilen (teflon)	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$ tetraftor etilen	$(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$ polimerlanish	Kimyoviy barqarorligi, yuqori haroratga chidamliligi, dielektrik xossalari yaxshiligidan foydalanib, undan vintel-

<p>Polimetilmetakrilat</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{C}-\text{OCH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{O} \\ \text{metilmetakrilat} \end{array}$	$\left[ -\text{CH}_2-\underset{\text{COOCH}_3}{\text{CH}}- \right]_n$ <p>polimerlanish</p>	<p>lar, qorg'ich vallari, nasoslar, kimyo sanoatining kuchli agressiv sharoitida ishlaydigan asbob-uskunalar va kabel tayyorlanadi.</p> <p>Shaffof plastmassa, silikat shishadan ancha mustahkam bo'lgan organik shisha ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Organik shisha samolyot va turli apparat hamda boshqa asboblarda (himoya qiluvchi shisha sifatida) ishlatiladi.</p>
<p>Fenolformaldegid smola</p>	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5\text{OH va} \\ \text{H}-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{O} \\ \text{fenolformaldegid} \end{array}$	$\left[ \begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{---CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2\text{---} \\   \\ \text{CH}_2 \\ \vdots \end{array} \right]_n$ <p>polikondensatlash</p>	<p>Fenolformaldegid smolasidan turli qimmatli xususiyatga ega bo'lgan fenoplastlar tayyorlanadi. Ulardan avtomashinalar uchun sharikli podshipniklar, shesternyalar, tormozlaydigan ustamalar, eskalyator zinapoyalar, telefon apparatlari tayyorlanadi.</p>

To'ldiruvchilar plastmassalarning qattiqligi, mexanikaviy puxtaligi, organik erituvchilar, kislota va ishqorlar singari agressiv moddalar ta'sirida barqarorligini va ularning tannarxini arzonlashtirish maqsadida qo'shiladigan moddalardir.

To'ldiruvchilar sifatida gips, kaolin, taxta va paxta chiqindilari, shisha tolasi, qurum va boshqa arzon mahsulotlar ishlatiladi.

Plastifikatorlar plastmassalarning erish haroratini pasaytiradigan, plastikligini oshiradigan, ulardan buyumlar tayyorlashni osonlashtiradigan moddalardir. Plastifikator sifatida ko'pgina yuqori haroratda qaynovchi quyi molekulyar suyuqliklar, ya'ni murakkab efirlar, uglevodorodlarning galoidli hosilalari ishlatiladi.



Stabilizatorlar – plastmassalarning havodagi kislorod, yorug‘lik va boshqa omillar ta’sirida parchalanish va oksidlanish reaksiyalariga chidamliligini oshiradigan, ya’ni ularning boshlang‘ich fizik-mexanik ko‘rsatkichlarini saqlab qolishga yordam beradigan birikmalardir.

Shunday qilib, polimer ashyolar matbaada keng ishlatiladi, bularga quyidagilar kiradi:

- qog‘oz va karton;
- plastomerlar – sintetik smolalar va plastik massalar;
- adgezivlar – bo‘yoqlar, yelimlar, bosish uchun folgalar;
- sintetik yoki sun‘iy tolalar va to‘qimalar;
- fotopolimerlar, fotoooligomerlar, fototexnik plenklar;
- muqovabop yelimlash materiallari va boshqalar.

***Nazorat savollari:***

1. *Yuqori molekulyar birikmalar qanday guruhlariga bo‘linadi?*
2. *Polimerlanish reaksiyasi deb qanday reaksiyaga aytiladi?*
3. *Polikondensatlanish reaksiyasi polimerlanishdan nimasi bilan farq qiladi?*
4. *Matbaachilikda ishlatiladigan polisaxaridlarga misollar keltiring.*
5. *Plastmassalar tarkibiga ko‘ra qanday bo‘lishi mumkin?*
6. *Termoplastik va termoreaktiv polimerlarning farqini tushuntirib bering.*
7. *Kraxmal qayerda ishlatiladi?*
8. *Sellyulozaning qanday hosilalari matbaa sohasida ishlatiladi?*
9. *Plastifikatorlar yordamida qanday xususiyatlar yaxshilanadi?*
10. *Sopolimerlarga tushuncha keltiring.*

## TEST SAVOLLARI

1. Qog'ozga tushuncha bering?

A) qog'oz asosan sellyuloza tolalaridan iborat bo'lgan,  $1\text{m}^2$  tolaning massasi 250 g dan ortiq bo'lgan list yoki lentadir;

B) qog'oz asosan sintetik tolalardan iborat bo'lgan  $1\text{m}^2$  tolaning massasi 300 gacha bo'lgan list yoki lentadir;

C) qog'oz asosan sun'iy tolalardan iborat bo'lgan list yoki lentadir;

D) qog'oz asosan sellyuloza tolalaridan iborat bo'lgan  $1\text{m}^2$  tolaning massasi 250 g gacha ortiq bo'lgan list yoki lentadir.

2. Matbaa materiallar kursining asosiy maqsadlari.

A) turli matbaa materiallarining xossalarini, tarkibini, strukturasi, olish usullarini, texnologik ko'rsatkichlarini o'rganishni maqsad qiladi;

B) ranglarning tabiatini, kelib chiqishini, olish usullarini o'rganish;

C) qog'ozlarning oqlik darajasini o'rganish;

D) optik priborlarni ishlash prinsiplarini o'rganish.

3. Qog'ozning jahon madaniyati rivojidadagi ahamiyati.

A) ahamiyati yo'q;

B) misli ko'rilmagan ahamiyatga ega; ilmiy texnik taraqqiyotni rivojlantirishda qog'ozning ahamiyati ulug'dir;

C) ahamiyati o'rtacha

D) to'g'ri javob yo'q.

4. Nima uchun matbaa sohasining material sig'imligi baland deyiladi?

A) materiallar narxi matbaa mahsulotning narxidan 10-20% tashkil qiladi;

B) matbaa mahsulotni tayyorlashda energiyaning xarajati katta bo'lgani uchun;

C) materiallarning narxi matbaa mahsulotning narxidan 50-70% ni tashkil qiladi;

D) xomashyo narxining ahamiyati yo'q.

5. Yordamchi materiallar matbaa ishlab chiqarishda qanday vazifalarni bajaradi?

A) ekologiya sharoitlarini yaxshilash uchun;

B) texnologik jarayonlarni uyushtirishga, o'tkazishga mo'ljallangan, lekin tarkibiga kirmaydigan;

C) mahsulotning tarkibiga kirib, uning xossalarini yaxshilaydi;

D) hech qanday vazifa bajarilmaydi.

6. Yordamchi materiallar qanday guruhlarga bo'linadi?

A) 5 ta guruhga bo'linadi;

B) 3 ta guruhga bo'linadi;

C) 2 ta guruhga: umumiy, boshqa sohalarda ham xizmat qiladigan va maxsus matbaa sohasida qo'llaniladigan;

D) bo'linmaydi, 1 guruhni tashkil etadi.

7. Yuqori sifatli mahsulotlar chiqarish asosiy shartlari nimalardan iborat?

A) xomashyo sifatli bo'lishi shart;

B) standartlarga va boshqa me'yoriy hujjatlarga rioya qilish;

C) texnologik jarayonlar parametrlarni optimallashtirish;

D) to'g'ri javob yo'q.

8. Qog'oz qayerda va qachon paydo bo'lgan?

A) Vatani Vyetnam, 1000 yil oldin;

B) 2000 yildan oshdi, Vatani Xitoy;

C) Vatani Hindiston, 500 yil oldin;

D) to'g'ri javob yo'q.

9. Qog'ozning qanday kamchiliklari mavjud?

A) oqlik darajasining pastligi;

- B) zichligining pastligi;
- C) namlikka sezuvchanlik, struktura va xossalarning notekisligi;
- D) elektr o'tkazuvchanligining pastligi.

10. Matbaa mahsulotlariga misollar keltiring, ularning tarkibidagi xomashyo qanday guruhga kiradi?

- A) bo'yoqlar;
- B) gazeta-qog'oz, bo'yoq; kitob-qog'oz, karton, bo'yoq, muqovabop material, asosiy materiallar;
- C) karton, gazlama lederen, polimerlar;
- D) ochiltirgichlar, fiksajlar.

11. Qog'ozning asosiy texnik ko'rsatkichlariga qanday ko'rsatkichlar kiradi?

- A) g'ovakligi, kapillyarligi, elektr o'tkazmasligi;
- B) shaffofligi;
- C) sirtqi zichligi, qalinligi, uzilish uzunligi, sinishga qarshiligi, yelimlanish darajasi, oqligi, kulliligi, mustahkamligi;
- D) tarkibi, strukturasi.

12. Sellyuloza hujayrasi tarkibi va tuzilishini tavsiflab bering.

- A) chiziqsimon bo'ladi, 90% kraxmaldan tashkil topgan;
- B) hujayrasi fibrillar strukturaga ega, orasida gemitsellyuloza va lignin bo'ladi;
- C) selluloza hujayrasi kristallik strukturasi ega;
- D) to'g'ri javob yo'q.

13. Qog'oz olish uchun tolali komponentlar qanday shartlarga rioya qilishi lozim?

- A) 1) eguvchan bo'lishi; 2) fibrillar strukturaga ega; 3) funksional guruhlarning mavjudligi;
- B) 2 shartga rioya qilishi lozim;
- C) eguvchan bo'lishi lozim;
- D) to'g'ri javoblar yo'q.

14. Har xil o'simliklarda sellyulozaning miqdoriy tarkibi qancha?  
A) paxta tolasida – 95-98%, lub ( zig'ir, jut, rami ) – 60-85%, tana yog'ochda – 40-55%  
B) o'tlarda – 90%  
C) paxta tolasida – 40-50%  
D) archa daraxtlarda – 80%

15. Sellyulozani umumiy formulasini keltiring?

- A)  $(C_6 H_{10} O_8)_n$  B)  $C_6 H_{10} O_6$  C)  $(C_6 H_{10} O_5)_n$  D)  $C_2 H_5 OH$

16. O'simliklar tarkibida sellyuloza bilan birga qanday moddalar uchraydi?

- A) pektin, glyukoza, kraxmal;  
B) gemitsellyuloza, lignin, smolali moddalar;  
C) metan, etan, karbamid;  
D) gemitsellyuloza, kraxmal.

17. Qog'oz tarkibiga nimalar kiritiladi?

- A) sintetik tolalar, bo'yoqlar;  
B) lignin, glyukoza;  
C) tolali komponentlar, to'ldirgichlar, yelimlagichlar, bo'yoqlar;  
D) kislota, tuzlar.

18. Ligninning qanday kamchiliklari bor?

- A) yorug'lik, namlik, havo kislorodi, issiqlik ta'sirida parchalanadi, tolaning pishiqligi yo'qoladi va qorayib qoladi;  
B) havo ta'sirida ko'k rangda bo'lib qoladi;  
C) issiqlik ta'sirida o'zgarmaydi;  
D) yorug'lik ta'sirida o'zgarmaydi.

19. Sellyulozaning fibrillar strukturasi qanday tushunasiz?

- A) kristall ko'rinishiga ega;  
B) ipsimon bo'ladi, maydalashda fibrillarga bo'linadi;  
C) aylana ko'rinishida bo'ladi;  
D) amorf ko'rinishiga ega.

20. Sellyuloza makromolekulasini polimerlanish darajasi nechaga teng bo'lishi mumkin?

A) paxtadan  $> P_n = 70.000$ ;

B) yog'ochdan olingan sellulozaniki  $-P = 3000$ ; paxtadan olingan sellulozaniki  $12000$ ; kanopdan  $-P_k = 36000$ ;

C) o'tlardan  $> P_{ot} = 300$ , paxtadan  $P_n = 80,000$ ;

D) selluloza bu oligomer.

21. Yog'och sellulozasi tayyorlash uchun qanday usullar ma'lum?

A) ikkita: 1 – sulfatli usul, 2 – ishqorli usul;

B) ikkita: 1 – sulfidli usul 2 – sulfatli usul;

C) 1 – kislotali usul 2 – sul'fitli;

D) ikkita: 1 – sulfatli usul 2 – sul'fitli usul.

22. Qog'oz tayyorlashda qo'llanadigan tolali yarimfabrikatlarning eng muhimini keltiring.

A) paxta va sintetik tolalar;

B) yog'och sellulozasi, yog'och massa, paxta va zig'ir tolalar;

C) yog'och massasi, linol kislotasi;

D) ishqorlar, paxta, makulatura.

23. Sulfitli usulda selluloza chiqarishda qanday kimyoviy reaksiya yuz beradi?

A)  $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;

B)  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2 \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{CaSO}_3$ ;

C)  $\text{HCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ;

D)  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4\text{Na} + \text{H}_2$ .

24. Sulfitli usulning asosiy afzalliklari.

A) arzon va kalsiy gidrosulfit oqartirish xususiyatlariga ega, olingan selluloza oqroq bo'ladi;

B) qimmatga tushadi;

C) A va B to'g'ri javob:

D) to'g'ri javob yo'q.

25. Sulfitli usulni kamchiliklari?

A) ikkita: 1 – gemitsellyuloza kislota ta'sirida yuvilib ketishi mumkin, 2 – kislota va harorat ta'sirida selluloza parchalanib mustahkamligini yo'qotadi;

B) uchta kamchiligi bor;

C) kamchiligi yo'q, bu universal usul;

D) oqlik darajasi pastroq.

26. Sulfitli ishqorlar qayerda ishlatiladi?

A) kislotalar olinishda ishlatiladi;

B) gidroliz spirti, achitqilar, muqova yelimlar olishda;

C) ishqorlar olinishda;

D) bo'yoqlar olinishda ishlatiladi.

27. Qanday qilib kam miqdordagi xomashyodan turli xildagi qog'ozlar olish mumkin?

A) ishqorlar kiritib;

B) qog'ozning tarkibi va pardoqlash sharoitlarini o'zgartirib olish mumkin;

C) turli spirtlar, efirlar kiritib;

D) turli qog'ozlar olish mumkin emas.

28. O'rmon resurslari cheklangan mamlakatlarda qog'oz tayyorlash uchun qanday materialdan foydalaniladi?

A) sintetik tolalardan;

B) mochevina, kraxmal, yelimlardan;

C) buyoqlardan, aldegidlardan;

D) tarkibida kremniy bor moddalardan.

29. Nima uchun sulfitli usul kislotali deb ham ataladi?

A) kislota ta'sirida lignin chiqib ketadi;

B) gidroliz natijasida kislota hosil bo'ladi, kislota ta'sirida lignin chiqib ketadi;

- C) kislotali muhit bo'lad;
- D) hamma javoblar to'g'ri

30. Sulfitli usul qanday sharoitlarda o'tkaziladi?

- A) germetik qozon, yuqori harorat va bosim;
- B) past haroratda;
- C) ochiq apparatlarda;
- D) vakuum sharoitida.

31. Sulfatli usulda qanday ximikatlar ishlatiladi?

- A) yog'li kislotalar;
- B) NaHS, NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, C;
- C) chumoli kislotalari, atseton;
- D) glyukoza, kraxmal, PVA.

32. Tall moyining tarkibiga qanday moddalar kiradi?

- A) yog'li kislotalar, smolali kislotalar, gidrolizlanmaydigan moddalar;
- B) sulfat va sulfit kislotalar;
- C) karbamidli smolalar, aldegidlar;
- D) metan, etan, butan.

33. Nima uchun sulfatli usulni ishqorli deb ham atashadi?

- A) ishqorli muhitda jarayon o'tkaziladi;
- B) ishqorli aralashma ishlatiladi;
- C) A,B javoblar to'g'ri;
- D) to'g'ri javob yo'q.

34. Sulfatli usulda sellyulozani tayyorlaganda qanday reaksiyalar yuz beradi?

- A)  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ;
- B)  $\text{HCl} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ;



- C)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{CO}_2$   
 $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHS} + \text{NaOH}$ ;  
D) to'g'ri javob yo'q.

35. Sulfatli usul qanday sharoitlarda o'tkaziladi?

- A) davriy va uzluksiz usulda;  
B) uzluksiz usul sharoitlari  $t = 165-170^\circ\text{C}$   $P = 13 \text{ atm}$ ;  $J = 2-3$  coat;  
C) davriy usul sharoitlari  $t = 165-175^\circ\text{C}$   $P = 8-9 \text{ atm}$ ;  $J = 3-5$  coat;  
D) hamma javoblar to'g'ri.

36. Sulfitli usulga qaraganda sulfatli usulning qanday afzalliklari bor?

- A) gemitsellyuloza chiqib ketmaydi va selluloza parchalanmaydi, chunki pishirish sharoitlari yumshoqroq;  
B) selluloza o'z mustahkamligini yo'qotadi;  
C) gemitsellyuloza chiqib ketmaydi;  
D) bu usul universal.

37. Sulfatli usulda olingan selluloza qanday moddalar bilan oqartiriladi?

- A) vodorod peroksidi;  
B) sirka kislota;  
C) natriy va kalsiy gipoxlorit, xlordioksidi;  
D) kalsiy gidrosulfit;

38. Yog'och massaga tushuncha keltiring.

- A) defibrer yordamida olinadigan eng qimmat yarim fabrikat;  
B) yog'och massa yog'ochni mexanik usulda ishqalab ko'rish yo'li bilan hosil qilinadigan yarim fabrikat;  
C) yog'ochdan kimyoviy reaksiyalar tufayli olinadigan eng qimmat yarim fabrikat;  
D) konussimon tegirmonda olinadigan eng arzon yarim fabrikat.

39. Yog'och massa olinishi qanday sharoitlarda o'tkaziladi?

A) defibrerda, xona harorati va bosimda olinadi.

B) baland harorat va bosimda;

C) vakuumda olinadi;

D) baland 10-12 atm bosimda va 100-120°C.

40. Yog'och massasi turlarini tavsiflab bering.

A) oqartirilgan yog'och massa;

B) oq, oqartirilgan, rafinerli va termomexanik turlari mavjud;

C) oq va qora turlari mavjud;

D) bo'yalgan turi mavjud.

41. Qog'oz ishlab chiqish qanday bosqichlardan iborat?

A) yog'ochni maydalash;

B) qog'oz massasini tayyorlash qog'ozni quyish, pardoqlash-qalandrlash;

C) pardoqlash va presslash;

D) qog'ozni quyish, pardoqlash.

42. Qog'oz massasi bu nima, yog'och massasidan nima bilan farq qiladi?

A) qog'oz massasi bu – suyultirilgan suspenziya;

B) yog'och massasi – mexanik usulda foydalangan yarim fabrikat;

C) qog'oz massasi qog'oz quyish uchun mo'ljallangan;

D) hamma javoblar to'g'ri.

43. Qog'oz massasini tayyorlash qanday jarayonlardan tashkil topgan?

A) maydalash, yelimlash to'ldirish;

B) maydalash, oksidlash;

C) yelimlash, oksidlash;

D) gidrolizlash, maydalash.

44. Maydalash jarayoni qanday o'tkaziladi?  
A) periodik ravishda konussimon tegirmonda;  
B) defibrerda;  
C) densigiometr va rafmerlarda;  
D) kalandrlash mashinasida.

45. Maydalash jarayoni mexanizmini tushuntirib bering.  
A) ikkita jarayon yuz beradi;  
B) 1-tolalarni kesish, kaltalashtirish; 2- fibrillash jarayoni;  
C) 2 jarayon: ezib, tilib, elementar fibrillarga aylantirish, fibrillash;  
D) hamma javoblar to'g'ri.

46. Turlicha maydalangan tolalarning uzunliklari qanday bo'lishi mumkin?

A) uzun tolalar – 1,6-2,2 mm;  
B) o'rtacha tolalar – 1,0-1,5 mm;  
C) kalta tolalar 1 mm;  
D) hamma javoblar to'g'ri.

47. Maydalash jarayoni qanday mashinada o'tkaziladi?  
A) defibrer, pishirish qozani;  
B) Bendsten pribori;  
C) Bekk qurilmasi;  
D) konussimon tegirmon.

48. Maydalash etapida qanday mexanik jarayonlar yuz beradi?  
A) fibrillash jarayoni;  
B) 1-tolalarni kesish, kaltalashtirish 2-ezib, tilib, elementar fibrillarga aylantirish-fibrillash;  
C) kesish, kaltalashtirish, oksidlash;  
D) kaltalashtirish.

49. To'ldirgichlar qanday bosqichda kiritiladi?  
A) qog'oz massa tayyorlashda;

- B) gidrolizlash jarayonida;
- C) pardoqlashda;
- D) oqartirish jarayonida.

50. Qog'oz quyish mashinasida qanday jarayonlar yuz beradi?

- A) presslash, yuvish;
- B) qog'oz quyish, presslash, quritish, kalandrlash, o'rash;
- C) yuvish, presslash, pardoqlash;
- D) oksidlash, pardoqlash.

51. Qog'oz kompozitsiyasi nimalardan iborat?

- A) bo'yoqlar, sirt-aktiv moddalar;
- B) faqat tolali komponentlar;
- C) tolali komponentlar, to'ldirgichlar yelimlagichlar, bo'yoqlar;
- D) notola komponentlar.

52. To'ldirgichlar sifatida qanday moddalardan foydalaniladi?

- A) kaolin, kanifol;
- B) kaolin, gips, talk, titan dioksid, rux oksidi;
- C) linol kislota, kanifol;
- D) atseton, kraxmal, rux oksidi.

53. Yelimlagichlar sifatida qanday birikmalar ishlatiladi?

- A) kaolin, gips, kanifol, kraxmal;
- B) gips, talk;
- C) kraxmal, karbamidli smola;
- D) kanifol, KMS, karbamidli smola

54. Oqartirilgan qog'ozlar ishlab chiqarishda qanday moddalardan foydalaniladi?

- A) bariy sulfat, titan dioksid;
- B) rux oksidi;
- C) kaolin, talk;
- D) kanifol, polivinil spirti.

55. Qog'ozlarni qanday usul bo'yicha yelimlash mumkin?

- A) massada yelimlash, yuzadan yelimlash;
- B) pardoqlanganda yelimlash;
- C) maydalash jarayonida;
- D) presslash jarayonida.

56. Kraxmalli yelimlash qanday maqsadlarda o'tkaziladi?

- A) yelim tukchalarni va juda mayda tolachalarni qog'oz sirtiga yelimlab, qog'ozni pishiq, changimasdan qiladi;
- B) yaltiroqligini oshiradi;
- C) pishiqligini oshiradi;
- D) optik zichligi oshadi.

57. Yelimlash darajasi ko'rsatkichining o'lchov birligi nima?

- A)  $\text{kg}/\text{sm}^2$
- B) sek;
- C) sm;
- D)  $\text{g}/\text{sm}^3$

58. Qog'oz kompozitsiyasiga optik oqartirgichlar nima uchun kiritiladi?

- A) mustahkamlikni oshirish uchun;
- B) yelimlanish darajasini oshirish uchun;
- C) oqlik darajasini oshirish uchun;
- D) silliqiligini oshirish uchun.

59. Qog'oz tarkibiga yelimlagichlar qanday maqsadda kiritiladi?

- A) mustahkamligini, gidrofobligini va yelimlanish darajasini oshirish uchun;
- B) silliqiligini oshirish uchun;
- C) ravshanligini oshirish uchun;
- D) namligini kamaytirish uchun.

60. To'ldirgichlar ta'sirida qanday xossalar yaxshilanadi?

- A) namlikni oshirish uchun;
- B) mustahkamligini oshirish uchun;
- C) noshaffoflik, silliqlik darajasini oshirish uchun;
- D) zichligini kamaytirish uchun.

61. Qog'oz quyish mashinasida qanday jarayonlar amalga oshiriladi?

- A) quritish sovitish;
- B) quyish, shakl berish, suvsizlantirish, presslash, quritish, sovitish, pardozlash, o'rash;
- C) shakl berish, o'rash;
- D) gidrolizlash, suvsizlantirish.

62. Qog'oz tayyorlash mashinasi qanday qismlardan iborat?

- A) 1-turli; 2-presslash; 3-quritish; 4-kalandrlash qismlari;
- B) 3 qismdan iborat: 1-to'rli; 2-presslash; 3-quritish;
- C) 4 qismdan iborat: 1-to'rli; 2-loklash; 3-o'yish; 4-yaltiratish;
- D) 2 qismdan iborat: 1-turli; 2-quritish;

63. Qog'oz tayyorlash mashinasini to'rli qismida qanday jarayonlar amalga oshiriladi?

- A) suvsizlantirish, presslash;
- B) qo'yish, shakl berish, suvsizlantirish;
- C) presslash;
- D) pardozlash.

64. Qanday qog'oz mashinada silliqlangan qog'oz deb ataladi?

- A) mashinadagi kalandrdan o'tgan qog'oz; mashinada silliqlangan qog'oz deyiladi;
- B) superkalandrdan o'tgan qog'ozga;
- C) pardozlash mashinadan o'tgan qog'ozga;
- D) silliqligi 300 sek ga teng qog'ozga.

65. Qog'oz quyish mashinasini presslash qismida qanday jarayonlar yuz beradi?

- A) shakl berish, suvsizlantirish, presslash;
- B) gidromulash, presslash;
- C) pardoqlash;
- D) quritish.

66. Qanday maqsadlarda qog'oz pardoqlanadi?

- A) yaltiratish;
- B) zichlash, tekislash, silliqlash, sifatini yaxshilash;
- C) pardoqlash;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

67. Nima uchun qog'ozning xossalari har xil yo'nalishda farq qiladi?

A) qog'oz tayyorlash jarayonida tez harakatlanayotgan to'riga tushayotgan tolalarning o'qi qog'oz tayyorlash mashinasi to'ringa harakat yo'nalishiga mos keladi va shu bo'ylama yo'nalishda pishiqligi, mustahkamligi balandroq bo'ladi;

B) mashina yo'nalishi bo'yicha xossalari yaxshiroq, balandroq bo'ladi;

C) deformatsiyasi esa, ayniqsa, namlanganda ko'ndalang yo'nalishda balandroq bo'ladi;

D) hamma javoblar to'g'ri.

68. Sirtidan yelimlash qog'oz tayyorlash mashinasining qaysi qismida amalga oshiriladi?

- A) quritish qismida;
- B) sovitish qismida;
- C) presslash qismida;
- D) turli qismida.

69. Qog'oz namligi me'yoriy hujjatlar bo'yicha qanchaga teng bo'lishi kerak?

- A) 10-12%;
- B) 6-8%;
- C) 1-5%;
- D) 20-25%.

70. Suvsizlantirish jarayoni nimaning hisobiga tezlashtiriladi?

- A) mexanik kuchlar ta'sirida;
- B) vakuum yashchiklar orqali;
- C) harorat ta'sirida;
- D) bosim ta'sirida.

71. Qog'ozni pardoqlash nimalardan iborat?

- A) navlarga ajratishdan iborat;
- B) kesish, joylashtirishdan iborat;
- C) superkalandrlash, format bo'yicha kesish, navlarga ajratish va o'ram qilishdan iborat;
- D) kalandrlashdan iborat.

72. Qanday qog'oz yaltiratilmagan deb ataladi?

- A) qog'oz tayyorlash mashina tarkibidan mashinali kalandrlarda ishlov berilgan;
- B) mashinali kalandrlarda ishlov berilgan qog'oz mashinada silliqlangan yoki yaltiratilmagan qog'oz deyiladi;
- C) mashinada silliqlangan qog'oz yaltiratilmagan qog'oz deb ham ataladi;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

73. Superkalandrlash qanday maqsadlarda o'tkaziladi?

- A) qog'oz yuzasi tekis, silliq va yaltirilgan bo'lib qoladi;
- B) qog'oz yuzasi yumshoq va oq bo'ladi;
- C) qog'oz yuzasi rangli bo'ladi;
- D) hamma javoblar noto'g'ri.



74. Qog'ozlar qanday standart formatlarida chiqariladi?

- A) 60 x 84; 60 x 90;
- B) 70 x 90; 70 x 100; 70 x 108;
- C) 75 x 90; 84 x 108;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

75. Qog'ozni o'rash qanday maqsadda o'tkaziladi?

- A) namlikdan saqlash uchun;
- B) mexanik shikastlanishlardan va atmosfera sharoitlari ta'siridan saqlash uchun;
- C) quyosh nuridan saqlash uchun;
- D) oksidlashdan saqlash uchun.

76. Qog'oz o'ramlarida qanday ma'lumotlar keltiriladi?

- A) oluvchining nomi va adresi;
- B) qog'oz tayyorlovchi korxonaga kiradigan vazirlik (yoki idora) ning nomi;
- C) 1) tayyorlovchi korxonaning nomi va adresi, hamda uning tovar belgisi; 2) standartning nomi va belgisi; markasi,  $1\text{m}^2$  qog'ozning massasi yoki qalinligi, uning navi; qog'ozning miqdori; 3) rulonning eni yoki qog'oz varaqlarining formati; 4) brutto va netto massasi; 5) ishlab chiqilgan vaqt (sanasi);
- D) hamma javoblar to'g'ri.

77. Kalandr bilan superkalandrlarning farqini tushuntirib bering?

- A) soni bilan;
- B) soni, tezligi va bosimi bilan;
- C) bosimi bilan;
- D) tezligi bilan.

78. Mashina yo'nalishi deganda nimani tushunish kerak, kesishda bu hisobga olinadimi?

- A) qog'oz matosini bo'ylama bo'yiga yo'nalishi, mashina yo'nalishi deyiladi;

- B) mashina o'qi yo'nalishi mashina yo'nalishi deyiladi;
- C) bo'ylama yo'nalishi – to'ring harakat yo'nalishiga mos keladi;
- D) to'g'ri javob yo'q.

79. Qog'oz silliqligi 300 sek deganini qanday tushunasiz?

- A) havo o'tish tezligi;
- B) Bekk qurilmasida  $10 \text{ sm}^3$  havo o'tish uchun 300 sek sarflanadi;
- C) qog'oz strukturasi shakllanadigan vaqt;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

80. Pardoqlash mashinasining vallari qanday materiallardan tayyorlangan?

- A) cho'yandan;
- B) qog'oz o'ralgan vallar;
- C) metall vallar va qog'oz o'ralgan vallar.
- D) to'g'ri javob yo'q.

81. Qog'oz strukturasi deganda nimani tushunish kerak?

- A) tarkibini;
- B) komponentlarning yuza va qalinligi bo'yicha joylanishi;
- C) komponentlar orasidagi hosil bo'lgan bog'larning xarakteri;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

82. Qog'oz massasi nima degani?

- A)  $1 \text{ m}^2$  qog'ozning grammlar hisobidagi massasi;
- B) 1 kvadrat detsimetr qog'ozning vazni;
- C) qog'oz namuna vaznining uning hajmiga bo'lgan nisbati;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

83. Qog'oz zichligini qanday tushunasiz?

- A) 1 kvadrat metr qog'ozning vazni;
- B) hajmi  $1 \text{ sm}^3$  bo'lgan qog'oz kubining vazni;
- C) o'lchami  $200 \times 200 \text{ mm}$  bo'lgan qog'oz namunasining o'lchami;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

84. Qog'ozning bosilish xossalari nimalar kiradi?

- A) oqlik, silliqlik;
- B) qayishqoqlik-elastiklik;
- C) plastiklik, shimuvchanligi va sirtining pishiqligi;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

85. Bosma qog'ozlarga qanday talablar qo'yiladi?

- A) bir tekis silliq yuzaga ega bo'lishi;
- B) oqlik darajasi, noshaffoflik va yorug'likka chidamliligi norma yoki standart sharoitlarga rioya qilishi shart;
- C) mustahkamlik va deformatsion xossalari standart bo'yicha;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

86. Qog'ozning oqlik darajasi qanday baholanadi?

- A) foiz hisobida, oqlikning standart etalonlari bilan taqqoslash yo'li bilan aniqlanadi;
- B) ko'k zonada  $\lambda = 457 \text{ nm}$  dagi qaytarish koeffitsiyenti bilan baholanadi;
- C) oqlik darajasi foiz hisobida leykometr, deksitometr yoki spektrofotometrda aniqlanadi;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

87. Qog'ozning silliqligi qanday aniqlanadi?

- A) densitometrda;
- B) B-1, Bendsten qurilmasida;
- C) spektrokolorimetrda;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

88. Tolali tarkibiga ko'ra qanday qog'ozlar bo'ladi?

- A) tolali tarkibiga ko'ra nomerlar bilan belgilanadigan sinflarga: №1, №2, №3;
- B) kitob- jurnalbop, chuqur bosma uchun;
- C) gazetabop, yuqori bosma uchun;
- D) trafaret bosma uchun.

89. Qog'ozning mustahkamligi qanday baholanadi?

- A) zichligi, kulliligi;
- B) massasi, plastikligi;
- C) uzilish uzunligi bilan, metrda;
- D) qayishqoq-elastiklik va plastik xossalari bilan.

90. Bosma qog'ozlar assortimenti.

- A) yuqori bosma uchun kitob-jurnalbop qog'oz;
- B) ofset bosma uchun kitob-jurnalbop;
- C) lug'atbop, gazeta bop, kartografik;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

91. Ofset bosma qog'ozni xossalari.

- A) yelimlanish darajasi kamida 1,75 mm bo'lishi;
- B) sirtining pishiqligi va uning changimasligi juda muhim ahamiyatga ega;
- C) silliqligi 30-170 sek gacha bo'lishi mumkin;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

92. Qog'ozning oqlik darajasi qanday pribor va qurilmalar yordamida baholanadi?

- A) fotometr;
- B) Karl Seys leykometri;
- C) densitometr;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

93. Yelimlanish darajasi ko'rsatkichini o'lchov birligi nima?

- A) sek;
- B) sm;
- C) m;
- D)  $g/sm^3$ .

94. Qog'ozlarning mexanik mustahkamligi qaysi priborlar yordamida baholanadi?

- A) dinamometr;
- B) spektrokolorimetr;
- C) fotoelektrokolorimetr;
- D) defibrer.

95. Qog'ozlarni oqlik darajasi qanday baholanadi?

- A) sm;
- B) protsent;
- C) sek;
- D)  $g/m^2$

96. Qog'oz qalinligi qanday baholanadi?

- A) dinamometr;
- B) qalinlik o'lchagich yordamida;
- C) densitometr;
- D) leykometr yordamida.

97. Qog'oz namligi qanday aniqlanadi?

- A) namunalarni tortish usulida;
- B) namlik namunaning dastlabki massasiga nisbatan protsentlar hisobida ifodalanadi;
- C) aniqlash jarayoni  $105^{\circ}C$  o'tkaziladi;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

98. Qog'ozning kullilik darajasi nima to'g'risida ma'lumot beradi?

- A) silliqlik to'g'risida;
- B) pishiqlik to'g'risida;
- C) to'ldirgichlari miqdori va tabiati to'g'risida;
- D) yelimlagichlar miqdori to'g'risida.

99. Kullilik qanday baholanadi?

- A) kulni dastlabki namunani vazniga protsent hisobidagi nisbati;
- B) elimlagich miqdori bilan;
- C) namunani vazni aniqlanadi, doimiy vaznga keltiriladi, yondiriladi;
- D) hamma javoblar to'g'ri.

100. Bo'yoqlarning rang ko'rsatkichlari qanday baholanadi?

- A) ikkita ko'rsatkich bilan;
- B) uchta koordinata bilan;
- C) optik zichlik bilan;
- D) qaytarish koeffitsiyenti bilan.

**Adgeziya** – (lotincha – “yopishish”) tegib turuvchi turli jinsdagi qattiq yoki suyuq jismlarning o‘zaro yopishib qolishi. Turli fazalardagi moddalar zarrachalari orasida o‘zaro ta’sir kuchlarining namoyon bo‘lishi *adgeziya* deb ataladi.

**Alkidli polimerlar** – bu ko‘p atomli spirtlardan va ko‘p atomli kislotalardan sintez qilish yo‘li bilan olinadigan murakkab efirlardir.

**Bog‘lovchi** – pigmentni qog‘ozning yoki boshqa biror asos sirtida mustahkamlaydi va buyoqqa bosilish xossalarini beradi. Bog‘lovchi tarzida loklar, ya’ni smolalarning moylardagi yoki organik erituvchilardagi eritmalari ishlatiladi.

**Bo‘yovchilar** – rangli kukunlar ko‘rinishidagi organik birikmalar bo‘lib, suvda va organik erituvchilarda erib rangli eritmalar hosil qiladi.

**Bo‘rlangan yoki oqartirilgan qog‘oz** – bir yoki ikkala tomoni pigment va yelim bilan qoplangan qog‘oz.

**Dispers sistema** – biror moddaning mayda zarrachalari boshqa modda ichida tarqalishdan hosil bo‘lgan sistemaga aytiladi. Dispers sistema lotincha “*dispergere*”, ya’ni “*tarqalmoq*”, “*bo‘lak bo‘lib ketmoq*” so‘zidan kelib chiqqan.

**Dispers faza** – bu tarqalgan modda zarrachalariga aytiladi.

**Dispersion muhit** – ikkinchi modda, ya’ni dispers faza zarrachalari tarqalgan modda.

**Kogeziya** – ayni fazadagi modda zarrachalari orasida o‘zaro tortish kuchlarining namoyon bo‘lishi yoki kimyoviy aloqa jihatini belgilovchi tortish kuchi ta’sirida qotishi *kogeziya* deb ataladi.

**Kalandrlangan yoki superkalandrlangan qog‘oz** – yuqori silliqlik berish uchun superkalandrda ishlov berilgan qog‘oz.

**Kolloid sistema** – dispers zarrachalarining faza o‘lchami 1 nm dan 100 nm gacha bo‘ladi. Chin eritmalarda dispers faza zarrachalari 1 nm dan kichik bo‘ladi.

**Karton** – massasi 250 g/ m<sup>2</sup> dan ortiq bo‘lgan qattiq qalin varaq yoki tasmaimon materialdir.

**Yelimplash** – bu ikki yoki undan ortiq yuzalarni adgeziya yordamida birlashtirish; yelim adgeziv deyiladi.

**Yog‘och massa** – mexanik usulda ishqalab qirish yo‘li bilan olinadigan eng arzon tolali yarim tayyor mahsulot.

**Lok pigmentlari** – kislotali bo‘yovchi moddalar ikki yoki uch valentli metallarning erimaydigan tuzlari yoki ba‘zi bo‘yovchi moddalarning kompleks tuzlaridir. Lok pigmentlari tayyor bo‘yovchilardan almashish reaksiyalar tufayli olinadi.

**Makromolekula** – ko‘p marta takrorlanadigan atomlar guruhi.

**Makulatura** – eski, kerakmas kitoblar, jurnallar, gazetalar, yozilgan daftarlar va shu kabilar qog‘oz ishlab chiqarishda ikkilamchi xom ashyo manbai sifatida xizmat qiladi.

**Mashinada silliqilgan yoki yaltiratilmagan qog‘oz** – har ikki tomoni qog‘oz quyish mashinasining kalandrlari yordamida silliqilgan qog‘oz.

**Pigmentlar** – suvda va organik erituvchilarda erimaydigan kristall tuzilishdagi rangdor, qora yoki oq dispers kukunlaridir.

**Polimerlanish** – molekulararo birikish reaksiyasi bo‘lib, bunda polimerlardan tashqari qo‘shimcha mahsulot hosil bo‘lmaydi.

**Polikondensatlanish** – reaksiyalarda asosiy yuqori molekulyar birikma hosil bo‘lishi bilan bir qatorda ikkilamchi mahsulot (suv, gaz, ammiak spirti) ajralib chiqadi.

**Chala qotadigan moylar** – oddiy sharoitlarda sekinroq qotadi va biroz yopishqoqroq, qisman qotadigan parda hosil qiladi.

**Sellyuloza** – o‘simliklar tarkibiga kiruvchi tolali material, qog‘oz ishlab chiqarishda eng asosiy yarim tayyor mahsulot.

**Etirefikatsiya** – kislota va spirtlarning o‘zaro ta’sirlashuvi natijasida murakkab efirlarning hosil bo‘lishiga aytiladi.

**Qog‘oz** – bir-biriga tartibsiz o‘rilgan va o‘zaro sirtqi ilashishi bilan bog‘langan, asosan o‘simlik tolalarida iborat bo‘lgan, 1 m<sup>2</sup> massasi 250 g gacha bo‘lgan varaq yoki tasma ko‘rinishidagi ashyo.

**Qog‘oz massasi** – qog‘ozning tolali va notola komponentlarining kuchli darajada suyultirilgan suvli suspenziyasidir.



**Qotadigan moylar** — havo kislorodi ta'sirida yupqa qatlam hosil qilib, qotish xususiyatiga ega bo'lib, yopishmaydigan, puxta elastik parda hosil qiladi.

**Qotmaydigan moylar** – havo kislorodi ta'sirida umuman parda hosil qilmaydi.

**Qog'oz kompozitsiyasini tuzish** – uning tolali tarkibini belgilash, to'ldirgichlar, yelimlovchi moddalar kiritish va massasini quyish uchun tayyorlashdan iborat.

1. **Shaxkeldyan B.N., Zagarinskaya L.A.** Poligraficheskiye materialy. – M.: Kniga, 1988. -328s.
2. **Berezin B.I.** Poligraficheskiye materialy. – M.: Kniga, 1983. -342s.
3. **Klimova Ye.D., Azarova I.N.** Materialovedeniye. – M.: GOU SPO MIPK im. I.Fedorova, 2004. -334s.
4. **Flyate D.M.** Texnologiya bumagi. – M.: Lesnaya promishlennost, 1986. -440s.
5. **Kadirov B.G., Tashpulatov Yu.T., Primkulov M.T.** Texnologiya xlopkovogo linta, sellulozi i bumagi. – T.: Fan, 2005. -290s.
6. **Rahmonberdiyev G.R., Primkulov M.T., Tashpulatov Yu.T.** Qog'oz texnologiyasi asoslari. – T.: Aloqachi, 2009. -404 b.
7. **Akim L.E.** Sinteticheskiye polimeri v bumajnoy promishlennosti. – M.: Lesnaya promishlennost, 1986. -248 s.
8. **Abdusamatov A., Mirzaev R, Ziyayev R.** Organik kimyo. – T.: O'qituvchi, 2002. -240 b.
9. **Flyate D.M.** Svoystva bumagi. – M.: Kniga, 1986. -680s.
10. **Ivanov S.N.** Texnologiya bumagi. – M.: Lesnaya promishlennost, 1970. -696 s.
11. **Sidorenkova V.V., Kazakova K.M.** Kontrol kachestva sirya, polufabrikatov i gotovoy produkcii sellulozno-bumajnoy promishlennosti. – M.: Lesnaya promishlennost, 1986. -336 s.

Soʻz boshi .....	3
Kirish .....	4

**I BOB. QOGʻOZ VA KARTON**

1.1. Qogʻoz ishlab chiqarish tarixi toʻgʻrisida maʼlumotlar .....	5
1.2. Qogʻozning tuzilishi .....	7
1.3. Sellyuloza - qogʻoz asosi .....	8
1.3.1. Sellyulozaning tuzilishi va xossalari .....	10
1.3.2. Sellyulozaning yoʻldosh moddalari .....	12
1.4. Tolali yarim tayyor mahsulot (polufabrikat) ishlab chiqarish ...	13
1.5. Yogʻoch sellyulozasini tayyorlash	13
1.5.1. Sulfitli usul	14
1.5.2. Sulfatli usul .....	16
1.6. Yogʻoch massasini tayyorlash .....	17
1.6.1. Yogʻoch massasi turlari .....	19
1.7. Toʻqimachilik yarim massasini tayyorlash .....	21
1.8. Makulatura va uni qayta ishlash .....	22
1.9. Qogʻoz ishlab chiqarish .....	23
1.9.1. Qogʻoz massasi va uni tavsifi .....	23
1.9.2. Sellyuloza massasini maydalash .....	25
1.9.3. Qogʻoz massasini tayyorlash .....	28
1.10. Qogʻoz quyish jarayoni	32
1.11. Qogʻozni pardozlash, unga ishlov berish .....	34
1.11.1. Qogʻozni superkalandrlash .....	35
1.12. Karton. Karton ishlab chiqarish	38
1.13. Qogʻozning tashqi koʻrinishini yaxshilash .....	42
1.13.1. Oqartirilgan yoki boʻrlangan qogʻozni ishlab chiqish .....	42
1.13.2. Boʻrlangan qogʻoz tayyorlash texnologiyasi .....	43
1.14. Sirdan yelimlangan yoki boʻyalgan qogʻoz .....	46
1.15. Qogʻozning tuzilishi va xossalari .....	47
1.15.1. Qogʻozning tuzilishi va xususiyatlarining bir tekisli emasligi .	50
1.16. Qogʻoz yuzasining tavsifi .....	52

1.16.1. Qog'ozning optik xossalari .....	54
1.16.2. Qog'ozning mexanik xossalari .....	58
1.16.3. Qog'ozning qayishqoq-elastiklik va plastiklik xossalari .....	60
1.16.4. Qog'ozning shimuvchanlik xossasi .....	64
1.16.5. Qog'oz sirtining pishiqligi .....	65
1.17. Bosma qog'ozlarning assortimenti .....	66
1.18. Bosma qog'ozining sinflanishi .....	67
1.19. Yuqori bosma uchun qog'ozlar .....	68
1.20. Ofset bosma uchun qog'ozlar .....	70
1.21. Oqartirilgan (bo'rlangan) qog'oz .....	73
1.22. Ro'znoma yoki gazeta qog'ozlari .....	75
1.23. Sintetik tolalardan olingan qog'ozlar .....	77

## **II BOB. BOSMA BO'YOQLARI**

2.1. Bo'yoqlarning fizik-kimyoviy tuzilishi .....	81
2.2. Pigmentlar va bo'yovchilar .....	84
2.3. Organik va noorganik pigmentlarni sintez qilish .....	86
2.4. Lok pigmentlari .....	88
2.5. Ranglilik nazariyasi .....	91
2.6. Qurum. Kanal va pech qurumi .....	95
2.7. Milori .....	98
2.8. Oq pigmentlar va to'ldirgichlar .....	99
2.9. Parda hosil qilgichlar .....	100
2.9.1. Yog'lar .....	100
2.9.2. O'simlik moylari .....	103
2.9.3. O'simlik moylari va alkidli polimerlarning polimerlanishi .....	105
2.9.4. Kanifol va uning hosilalari .....	107
2.9.5. Lok bitumi .....	109
2.10. Organik erituvchilar .....	110
2.10.1. Organik erituvchilar va ularning ishlatilishi .....	110
2.10.2. Neft va neftdan olinadigan erituvchilar .....	111
2.10.3. Neftdan olinadigan mineral moylar .....	113
2.11. Bog'lovchilar .....	114
2.12. Yordamchi vositalar .....	117
2.13. Bo'yoq turlari .....	120

2.14. Qog'ozning bo'yoq bilan ta'sirlashuvi .....	124
2.15. Bosma bo'yoqlarni ishlab chiqarish texnologiyasi .....	125

### **III BOB. MUQOVA TAVAQALARI VA UNI TO'PLAM BILAN MAHKAMLOVCHI ASHYOLAR**

3.1. Muqovabop ashyolar .....	132
3.1.1. Muqova qog'ozi .....	132
3.1.2. Forzats qog'ozi .....	133
3.2. Muqovalash jarayonlari uchun karton .....	134
3.3. Gazlama asosidagi muqovabop ashyolar .....	138
3.3.1. Muqovabop shtapel gazlama .....	140
3.3.2. Gazlama lederin .....	141
3.3.3. Qog'oz lederin .....	143
3.3.4. Bumvinil .....	145
3.4. Noto'qima muqovabop materiallar .....	146
3.5. Iplar, doka va kaptal .....	146
3.6. Pardoqlash ashyolari .....	149
3.6.1. Loklash va laminirlash uchun ishlatiladigan ashyolar .....	149
3.7. Matbaa folgasi .....	151
3.7.1. Muqovabop folga .....	151

### **IV BOB. YELIMLAR**

4.1. Muqovabop yelimlarning xossalari .....	157
4.2. Yelimlash nazariyasi asoslari .....	159
4.3. Polivinilatsetatli yelim (PVA-elim) .....	163
4.4. Butadiyen-stirolli (lateksli) yelim .....	163
4.5. Karboksimetilsellyulozali yelim .....	165
4.6. Termoplastik yelim .....	165
4.7. Suyak yelimi .....	167
4.8. Kraxmalli yelimlar .....	169

### **V BOB. POLIMERLAR VA POLIMER ASHYOLAR**

5.1. Polimerlar haqida tushuncha .....	172
5.2. Polimerlarning olinishi va tuzilishi .....	173
5.3. Tabiiy polimerlar .....	177
5.4. Sun'iy polimerlar .....	183
5.5. Sintetik polimerlar .....	185

5.5.1. Karbozanjirli polimerlar .....	186
5.5.2. Geterozanjirli polimerlar .....	191
5.6. Tabiiy va kimyoviy tolalar .....	195
5.7. Tabiiy va sintetik kauchuklar .....	198
5.8. Plastik massalar .....	205
Test savollari .....	210
Tayanch iboralar .....	231
Foydalanilgan adabiyotlar .....	234

*Ilmiy-uslubiy nashr*

S. KAMOLOVA

**MATBAA MATERIALLARI**

Muharrir

Ma'mura QUTLIYEVA

Badiiy muharrir

Uyg'un SOLIHOV

Texnik muharrir

Vera DEMCHENKO

Musahhih

Navro'z BEKMURODOV

Kompyuterda sahifalovchi

Feruza BOTIROVA

Bosishga 05.08.2010 y.da ruxsat etildi. Bichimi 60x84 1/16.  
Bosma tobog'i 15,0. Shartli bosma tobog'i 13,95.  
Garnitura «LexTimes Cyr+Uzb». Ofset qog'oz.  
Adadi 500 nusxa. Buyurtma № 153.  
Bahosi kelishilgan narxda.

«Yangi asr avlodi» NMMda tayyorlandi.  
«Yoshlar matbuoti» bosmaxonasida bosildi.  
100113. Toshkent, Chilonzor-8, Qatortol ko'chasi, 60.

***Murojaat uchun telefonlar:***

Nashr bo'limi – 278-30-52; Marketing bo'limi – 128-78-43  
faks — 273-00-14; e-mail: yangiasravlodi@mail.ru