

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O'RTA MAXSUS T'ALIM VAZIRLIGI

TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

Qo'lyozma asosida  
UDK 655.226.2517.004.12

TOJIBOYEV FARXOD

QIMMATBAHO QOG'OZLARNI CHOP  
ETISHDA BOSISH TEXNIK XUSUSIYATLARINI O'RGANISH

5A 320802 – Matbaa texnologiyasi va dizayni

Magistrlik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar  
t.f.n., dots. A.K.Bulanov  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 y.

---

Toshkent – 2019

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA ENGIL SANOAT INSTITUTI**

Fakultet	Matbaa texnologiyalari Matbaa va qadoqlash jarayonlari texnologiyasi	Magistratura talabasi Ilmiy rahbar	F.Tojibayev t.f.n. A.K.Bulanov.
O'quv yili	2017-2019 y.	Mutaxassislik	5A 320802 – Matbaa texnologiyasi va dizayni

**MAGISTRLIK DISSERTATSIYASI ANNOTATSIYASI**

**Magistrlik dissertatsiyasi mavzuning asoslanishi va uning dolzarbligi.** Mahalliy bozorni matbaachilik sanoatida ishlatish mumkin bo'lgan etarlicha miqdordagi yuqori sifatli qog'oz bilan ta'minlash maqsadida yangi turdagi qog'ozlarni ishlab chiqarishda mahalliy xom ashyo tabiiy tola chiqindilaridan foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqildi. Respublikada to'qimachilik sanoati chiqindilarining katta zahirasi mavjud bo'lib, ular qog'oz ishlab chiqarishda qimmatli xom ashyo bo'lib xizmat qyadi. Mazkur magistrlik dissertatsiyasi ishi dolzarb va o'z vaqtida bajarilgan ish hisoblanadi.

**Tadqiqot ob'ekti va predmeti.** Varaqli ofset bosma uskunasida rangli bosish texnologik jarayoni mazkur tadqiqotning obyektini hisoblanadi. Heidelberg SM 74-4 varaqli ofset bosma uskunasida olingan nusxalar tadqiqot predmeti hisoblanadi.

**Tadqiqotning maqsadi va vazifalari.** t.f.n. I.A.Bulanovning paxta sellyulozasi tarkibiga tabiiy ipak tola chiqindilari qo'shib olingan qog'ozlarining bosma-texnik xossalari ta'sirini tadqiq qilindi va olingan qimmatbaho qog'ozlarning fizik-mexanik va bosma-texnik xossalari o'rganildi.

**Ilmiy yangiligi.** Bu ilmiy ishda tarkibida paxta sellyulozasi bilan birgalikda to'qimachilik sanoatida qo'llaniladigan tabiiy ipak chiqindilarini qo'shib yangi himoya xususiyatiga ega bo'lgan qimmatbaho qog'oz olingan. Uning tajribaviy qog'oz turlarining fizik-mexanik xossalari hamda tajribaviy qog'oz turlarining bosma-texnik xossalari tadqiq qilindi.

**Tadqiqotning asosiy masalalari va farazlari.** Himoya xususiyatiga ega bo'lgan qimmatbaho qog'ozlarning rivojlanish istiqbollari tahlil qilish; tasvirlarni qayta ishlash sifatini baholash muammolarini tahlil qilish; turli bosma qog'ozlarida olingan nusxalarning sifat ko'rsatkichlariga va ularga ta'sir qiladigan omillarni tahlil qilindi.

**Tadqiqotda qo'llanilgan metodikaning tavsifi.** Magistrlik dissertatsiyasi ishi nazariy-tajribaviy tavsifga ega bo'lib, yangi tadqiqotlar va ishlab chiqarish sinovlariga ega. Nazariy va tajribaviy jarayonlari tajribaviy tekshirish uslublaridan foydalanib amalga oshirildi. Ishni bajarishda "G.G'ulom" NMIU sharoitidan foydalanildi.

**Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati.** Mahalliy xom ashyolardan foydalangan holda t.f.n. Bulanov I.Aning Koreya Jonbu universiteti laboratoriyasida paxta sellyulozasi bilan aralashtirilgan holda tabiiy tola chiqindilaridan qog'oz olingan. Tavsiya qilinayotgan himoya xususiyatiga ega bo'lgan qimmatbaho qog'oz turlari ishlab chiqarishga joriy qilinganda muvaffaqiyatli ravishda horijdan import qilinayotgan ba'zi qog'oz turlarining o'rni bosishi mumkin. Bu respublika moddiy resurslarining sezilarli darajada tejashiga xizmat qiladi.

**Xulosa va tavsiyalar.** To'qimachilik sanoatida vujudga kelgan chiqindilardan paxta sellyulozasi tarkibiga qo'shib qog'oz olish imkoniyati mavjudligi va bu olingan qog'ozlarni matbaa jarayonida ko'p rangli maxsulotlarni bosishga qo'llash mumkinligi tadqiqotlar natijasida isbotlandi. Respublikamiz uchun qimmatbaho bo'lgan paxta sellyulozasini tejash bilan birga chiqindilardan foydalanish atrof muxitga keltiradigan zararning oldini olishga imkon beradi.

MINISTRY OF THE HIGHER AND SECONDARY  
VOCATIONAL EDUCATION OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

Faculty	Technology of printing	Student of a magistracy	F.Tojibaev
Chair	Technology of printing production	Research supervisor	Ca.Tech.Sci. A.K.Bulanov
Academic year	2017-2019.	Specialty	5A 320802 – Technology and design of printing

**SUMMARY OF THE MASTER THESIS**

**Urgency and motivation of masters theses.** Investigating offset printing, surveying images of different printing materials and examining the magnification of raster points, and scientifically justifying the results indicate the relevance and relevance of the master's thesis.

**The Object and subject of the study.** The technological process of color printing on the offset printing equipment is the object of the research. The Heidelberg SM 74-4-sheet offset printing device is a subject of research at different speed modes.

**Purpose and tasks of the research.** Heidelberg SM 74-4 is aimed at optimizing and stabilizing the printing of offset printing in the operating mode of multi-color offset printing technology in the operating mode. For the first time on this problem studied and systematically analysed experiences leading production; the color incidences print will matched on different printed materials; the marketed process of the quantitative estimation of the reproducing the scenes on result spectrophotometrical measurements.

**Scientific novelty.** Determine the link between the speed of printing on the page and the quality of the copies on the printed page; the relationship between the print and technical characteristics of the paper and the quality of the copies received on the printed offset printing equipment; forming the raster structure, taking into account all parameters of the printing process, calculating its quality parameters.

**Main research topics and assumptions.** Analysis of offset printing trends and development prospects; analyze problems of quality of image processing; Analysis of quality indicators and factors affecting them on different print media.

**Description of the method used in the study.** The master's thesis has theoretical and experimental characteristics and has new research and production tests. Theoretical and experimental processes were carried out using experimental methods. The conditions of the "G.Gulom" NMIU were used in the work.

**Theoretical and practical significance of the research results.** For the first time in the conditions of the printing house "G.Gulom", concrete recommendations have been developed to improve quality and productivity. Conditions for the successful operation of the market for the printing house "G.Gulom" were determined.

**Conclusions and recommendations.** The descriptions of three group papers were used: fencing, offset, and newspaper. On the basis of analyzes, the smallest increase in raster points is observed on scrubbed paper, most notably in newspaper paper. In practice, newspaper paper really leads to a substantial increase in raster points, which is explained by the fact that many of the paper's paper is furrowed and developed by the surface structure.

## MUNDARIJA

KIRISH.....	5
I-BOB. ADABIYOTLARDA KELTIRILGAN TADQIQOTLAR NATIJARINING TAHLILI	
1.1. QOG'OZNING XOSSALARI VA UNING TOLALI YARIMMAHSULOTLARNING XUSUSIYATLARI BILAN BOG'LIQLIGI	10
1.2. Tolali materiallarning qog'oz hosil qilish xossalari.....	11
1.3. Qog'oz ishlab chiqarishda to'qimachilik tolalaridan foydalanish	13
1.4. Qog'oz kompozitsiyasining bosma xossalariga ta'siri	20
1.5. To'qimachilik sanoati chiqindilari	28
1.6. Bosishda qo'llanadigan qog'ozlarning xossalari	31
Bob bo'yicha xulosalar.....	42
II-BOB.TADQIQOT METODIKASI.	
2.1. Qog'ozning tuzilishi va xossalari.....	43
2.2. Kul miqdorini aniqlash.....	46
2.3. Qog'ozning asosiy tavsifnomalarini aniqlash.....	48
2.4. Qog'ozning zichligini hisoblash.....	50
2.5. Tajribaning ketma-ketligi.....	50
2.6. Qurilmada sinovni amalga oshirish uslubi	52
2.7. Qurilmada sinovni amalga oshirish uslubi	53
III-BOB. TADQIQOTNING ASOSIY NATIJALARI	
3.1. TAJRIBAVIY QOG'OZLARNI OLISH.....	56
3.2. QIMMATBAHO QOG'OZLARNING BOSMA-TEXNIK XOSSALARINI TADQIQ QILISH	61
Tadqiqotning asosiy natijalari qismi bo'yicha xulosalar.....	68
Xulosa va tavsiyalar .....	69
Adabiyot royxati.....	71

## KIRISH

### **Magistrlik dissertatsiyasi mavzuning asoslanishi va uning dolzarbligi.**

O'zbekiston Respublikasi Markaziy Osiyodagi markaziy ahamiyatga molik davlat hisoblanadi. O'zbekiston Markaziy Osiyo xududida paxta, tabiiy ipak va kimyoviy tolalar ishlab chiqarish bo'yicha etakchi o'rinni egallaydi. Qog'oz ishlab chiqarishdagi asosiy yarimmahsulot bo'lgan yog'och sellyulozasi yaqin va uzoq horijiy davlatlardan keltiriladi.

O'zbekiston bir qator ob'ektiv sabablar tufayli ayni vaqtda qog'oz va qog'oz mahsulotlariga bo'lgan o'z talabini qondira olmaydi. An'anaviy ravishda qog'oz horijdan keltirilgan. Mustaqillikka erishilganidan keyin mahalliy qog'oz ishlab chiqarish korxonalarida tayyorlanadigan qog'oz mahsulotlari ulushini oshirish masalasi katta ahamiyat kasb eta boshladi.

TTYESI va boshqa tashkilotlarning amaliy va fundamental tadqiqotlariga asoslanuvchi tolali chiqindilarni qayta ishlash haqidagi ilmlarning zamonaviy rivojlanish holati paxta tozalash va to'qimachilik sanoatlari tolali chiqindilaridan samarali foydalanishning talab qilinadigan darajasini ta'minlamaydi. Shu sababli, xulosa chiqarish mumkinki, taqdim qilinayotgan ushbu magistrlik dissertasiya ishi soha uchun dolzarb masalaga bag'ishlangan bo'lib, to'qimachilik va matbaachilik sanoatlari rivojlanishining zamonaviy talablariga javob beradi.

Ko'rsatilgan muammolarning hal qilinishi yangi texnologiya va materiallarning joriy qilinishiga, yangi ish o'rinlarining yaratilishiga, mavjud valyuta zahiralarning sezilarli darajada tejalishiga olib kelishi mumkin. Bu iqtisodiyotni isloh qilishning o'tish bosqichida muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu ishda mahalliy ishlab chiqarishlar chiqindilari asosida qog'oz ishlab chiqarish masalasini to'g'ri hal qilishga harakat qilingan.

To'qimachilik matolari, to'qimalar, trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishda ham toza ko'rinishdagi, ham tabiiy tolalar keng qo'laniladi. Ishlab chiqarishda texnologik reglament talablarining buzilishi, uskunani ishga tushirish va sozlash va

boshqa sabablar tufayli ma'lum miqdordagi yaroqsiz mahsulot – tabiiy tola chiqindilari to'planadi.

Mahalliy bozorni matbaachilik sanoatida ishlatish mumkin bo'lgan etarlicha miqdordagi yuqori sifatli qog'oz bilan ta'minlash maqsadida yangi turdagi qog'ozlarni ishlab chiqarishda mahalliy xom ashyo tabiiy tola chiqindilaridan foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqildi. Respublikada to'qimachilik sanoati chiqindilarining katta zahirasi mavjud bo'lib, ular qog'oz ishlab chiqarishda qimmatli xom ashyo bo'lib xizmat qiadi. Mazkur magistrlik dissertatsiyasi ishi dolzarb va o'z vaqtida bajarilgan ish hisoblanadi.

**Tadqiqot ob'ekti va predmeti.** Varaqli ofset bosma uskunada rangli bosish texnologik jarayoni mazkur tadqiqotning obyekti hisoblanadi. Heidelberg SM 74-4 varaqli ofset bosma uskunada olingan nusxalar tadqiqot predmeti hisoblanadi.

**Tadqiqotning maqsadi va vazifalari.**

t.f.n. I.A.Bulanovning paxta sellyozasi tarkibiga tabiiy ipak tola chiqindilari qo'shib olingan qog'ozlarning bosma-texnik xossalari ta'sirini tadqiq qilishdan va olingan qimmatbaha qog'ozlarning fizik-mexanik va bosma-texnik xossalari o'rganish ushbu ishning asosiy maqsadi.

Ilmiy ishda quyidagi vazifalar xal qilindi:

- sellyuloza xom ashyosi va tabiiy tola chiqindilarining nisbatini tanlash va fizik-mexanik tavsifnomalarini o'rganish;
- yangi qog'oz turlarini olishning optimal sharoitlarini belgilash va uning bosma-texnik xossalari tadqiq qilindi.

**Ilmiy yangiligi.** Bu ilmiy ishda tarkibida paxta sellyulozasi bilan birgalikda to'qimachilik sanoatida qo'llaniladigan tabiiy ipak chiqindilarini qo'shib yangi himoya xususiyatiga ega bolgan qimmatbaho qog'ozni - fizik-mexanik xossalari, hamda bosma-texnik xossalari tadqiq qilindi.

**Tadqiqotning asosiy masalalari va farazlari.** Tadqiqotning asosiy masalalari quyidagilardan iborat:

-himoya xususiyatiga ega bo'lgan qimmatbaho qog'ozlarning rivojlanish istiqbollari tahlil qilish;

-tasvirlarni qayta ishlash sifatini baholash muammolarini tahlil qilish;

-turli bosma qog'ozlarida olingan nusxalarning sifat ko'rsatkichlariga va ularga ta'sir qiladigan omillari;

Tadqiqotning asosiy farazlari quyidagilardan iborat:

himoya xususiyatiga ega bo'lgan qimmatbaho qog'ozlarning ofset bosma usulida bosilganda bo'yoqning qog'oz yuzasida shimilishi, xususan, uning rangi, rang qamrovi va rang koordinatalari tahlili;

**Tadqiqot mavzusi bo'yicha adabiyotlar sharhi.** Bosish jarayoni asosiy elementlarining o'zaro aloqasini tahlil qilish bosma mahsulot sifatiga ta'sir qiluvchi quyidagi omillarni ajratib ko'rsatishga imkon beradi: bosiluvchi material, bosma bo'yog'i, namlash eritmasi, uskunnani sozlash parametrlari (bosma tizimining asosiy tarkibiy qismlari).

B. V. Deryagin, V. G. Georgiyevskiy, YE. D. Klimova, L. A. Kozarovitskiy, K. Korte, D.M. Flyate, D.M. Olshanskiy, B.N. SHaxkeldyan, D. Tollenaar, A.C. Zettelmoeyer, J.M. Fetsko, John MacPhee, C.C. Mill, R. Riedel, R. Ruder, H. Rech, W.C. Walker, H. Koivula, Saybil Nuray Ercan, V. Valenski va h.k. kabi xorijiy olimlar «bo'yoq – bosiluvchi material» tizimining o'zaro ta'sirlashuvi nazariyasiga katta xissa qo'shgan bo'lsa, L. K. Belozerskiy, S. A. Gulyayev, V. S. Lapatuxin, P. A. Popryaduxin, A. N. Raskin, P. A. Rebinder, V. I. Romeykov, K. V. Tir, V. P. Tixonov, A. A. Tyurin, Y. I. Chexman va boshqa olimlar bosma jarayonining fizik-kimyoviy qonuniyatlarini hisobga olgan holda bosma kontakti mexanikasi sohasida keng ko'lamli ilmiy izlanishlar olib borganlar.

B.I. Klimova, V.P. Mitrofanova, V.A. Perova, Y.V. Ponomareva, A.B. Royeva, V.N. Rumyanseva, P.N. Silenko va h.k. larning ishlari bosma uskunalari turli bo'g'inlarini dinamik tadqiq qilish sohasida asos bo'lib xizmat qiluvchi ishlardan hisoblanadi.

**Tadqiqotda qo'llanilgan metodikaning tavsifi.** Tadqiqot uslublari masalaning mohiyati va tajribaviy ma'lumotlarni majmuaviy ravishda o'rganishdan iborat. «G'.G'ulom» NMIU sharoitida olingan bosma nusxalarining asosiy sifat parametrlari va ko'p bo'yoqli bosma texnologik rejimlarini takomillashtirish yo'nalishlari tahliliy tadqiq qilindi.

Tadqiqotlar spektrofotometrik tahlillarni qo'llash yordamida amalga oshirildi. Optik zichlik, rang balansi, bosmaning kontrastligi, rastr nuqtalarining umumiy maydoni va o'sishi kabi ko'rsatkichlar o'lchandi.

Nazariy tadqiqotlarda chizikli metrik fazolar nazariyasidan, tasvirni ikki o'lchamli signal sifatida raqamli ifodalashdan, signallarning umumiy nazariyasidan, signallarni garmonik tahlil qilishdan foydalanildi.

Ko'rsatilgan muammolarning hal qilinishi bo'yicha ko'plab maqolalar e'lon qilingan bo'lib, ular bu yo'nalishda tadqiqotlarni amalga oshirishning dolzarbligini ifodalaydi. Ularning orasida V.V.Lixachev, S.A.Gulyayev, Y.S.Andreyev kabilarni ko'rsatish mumkin. Inson miyasi tomonidan rangni interpretasiya qilishning o'ziga xosliklari M. Fershild va V.G.Xant ning monografiyalarida yotirilgan.

Biroq, bugungi kunda insonning ko'rish apparati singari amal qiladigan tasvirlarni qayta ishlash sifatini miqdoriy baholash uslubi mavjud emas. Shunga bog'liq holda bunday uslubni ishlab chiqish ilmiy tadqiqotlar va amaliy aprotasiyalarni talab qiladigan dolzarb muammoligicha qolmoqda.

**Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati.** Mahalliy xom ashyolardan foydalangan holda t.f.n. Bulanov I.Aning Koreya Jonbu universiteti laboratoriyasida paxta sellyulozasi bilan aralashtirilgan holda tabiiy tola chiqindilaridan qog'oz olingan. Tavsiya qilinayotgan himoya xususiyatiga ega bo'lgan qimmatbaho qog'oz turlari ishlab chiqarishga joriy qilinganda muvaffaqiyatli ravishda horijdan import qilinayotgan ba'zi qog'oz turlarining o'rnini bosishi mumkin. Bu Respublika moddiy resurslarining sezilarli darajada tejalishiga xizmat qiladi.



**Ishning tuzilishi va hajmi.** Dissertasiya ishi kirish qismi, to‘rtta bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Ishning umumiy hajmi kompyuterda yozilgan 75 sahifadan iborat, ... rasm va ... xulosaga ega. Adabiyotlar manbai 54 ta nomdan iborat.

## I-BOB. ADABIYOTLARDA KELITIRILGAN TADQIQOTLAR NATIJARINING TAHLILI

### 1.2. QOG'OZNING XOSSALARI VA UNING TOLALI

#### YARIMMAHSULOTLARNING XUSUSIYATLARI BILAN BOG'LIQLIGI

Bugungi kunda ma'lum bo'lgan, kelib chiqishi turlicha bo'lgan barcha tolali materiallar qog'oz va karton ishlab chiqarishda yarimmahsulot bo'lib xizmat qilishi mumkin. Biroq, o'simlik tolalari: turli yog'och massasi, sellyuloza va yarimsellyuloza ko'rinishidagi yog'och tolalari; makulatura (chiqindi qog'oz) ko'rinishidagi makulatura tolalari; shakarqamish va somon sellyulozasi va yarimsellyulozasi ko'rinishidagi shakarqamish va somon tolalari; latta yarimmassasi ko'rinishidagi latta tolalari qog'oz va karton sanoati tolali yarimmahsulotlarining asosiy ulushini tashkil qiladi. Qog'oz va kartonga ma'lum bir maxsus xossalarni berish uchun hayvonot (jun), mineral (asbest, bazalt', shisha) va sintetik (lavsan, nitron, kapron, poli-vinil, polietilen, poliefir va h.k.) tolalardan ham foydalaniladi [1-5].

Qalinlik yoki hajmli vazni; kullilik; elimlanish darajasi; silliqlik; oqlik; shaffoflik; uzilishga, sinishga, botirilishga, sidirilishga qarshilik; uzilishgacha cho'zilish; yuzasining mustahkamligi; nanga chidamliligi; namlanishdagi deformasiyasi; buraluvchanlik; shimish xususiyati; havo o'tkazuvchanlik; elektrik mustahkamlik ko'rsatkichlari turli xildagi qog'ozlarning xossalarini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlar sirasiga kiradi.

Qog'oz (karton) xossalarining u yoki bu zaruriy xossalariga erishish uchun quyidagi uslublardan foydalaniladi:

- boshlang'ich tolali yarimmahsulotlarni tanlash, ya'ni tolalarning ko'rinishi va kelib chiqishi bo'yicha qog'oz kompozitsiyasini tuzish;

- qog'oz ishlab chiqarishning bir yoki bir necha asosiy ishlab chiqarish jarayonlari (massani maydalash, quyish, quritish) texnologik rejimlarini o'zgartirish;

- qog'oz massasiga turli qo'shimchalarni kiritish (mineral to'ldiruvchilar, bo'yovchilar, deflokulyantlar, elimlovchi va boshqa moddalar);

- qog'oz yoki kartonni pardoqlash, xususan, kalandrlash, krepirlash, gofrolash, qisish (tisnenie), armirlash, sintetik plenklar bilan qoplash va h.k.;

- qog'oz yoki kartonning yuzasiga tabiiy moddalar bilan ishlov berish (yuzasidan elimlash, turli tarkibli eritmalarni shimdirish, bo'yash, bo'rlash, plastifikasiya, laklash, mineral reagentlar bilan ishlov berish).

Qog'oz-karton sanoatida tayyorlandigan mahsulotlarning aynan bir xil xususiyatlariga turli uslublar bilan erishish mumkin, shuning uchun har bir konkret holda eng soda, tejamkor va qulay uslubni tanlash lozim [6-8].

## 1.2. Tolali materiallarning qog'oz hosil qilish xossalari

Ma'lumki, turli qog'oz turlarini tayyorlashda har xil nasbatda foydalaniladigan tolali materiallar qo'llaniladi. Aksariyat holatlarda qog'oz tayyorlash uchun o'simliklardan kelib chiqqan tolali materiallardan foydalaniladi. Biroq, so'nggi yillarda tez-tez, ayniqsa, maxsus qog'oz turlarini tayyorlashda sintetik organik kelib chiqishga ega tolalardan foydalanilmoqda, masalan, mineral (asbest, shishali va h.k.) [9].

Tolali material turini tanlashda uning qog'oz hosil qilish xossalarini hisobga olish lozim. Ularning majmuasi tayyorlangan qog'ozning talab qilingan sifatda bo'lishini ta'minlaydi.

O'simlik tolalarining qog'oz hosil qilish xossalari ma'lum darajada, ular tashkil topgan kletkalarining (panjaralarning) tuzilishi bilan aniqlanadi. Adabiyotlarda ularning tuzilishi, qog'oz tayyorlash jarayonida sodir bo'ladigan mexanik va tabiiy xodisalarning kletkalarining tuzilishiga ta'siri ko'rib chiqilgan. Qattiq yog'och navlaridan olingan tolalar, adadta, qog'ozning noshafligi, g'ovakliligi, suv o'tkazuvchanligi va shimish xususiyatlarini ta'minlaydi. Ulardan farqli ravishda, yumshoq navli tolalar, aksincha, qog'ozga yuqori darajadagi shaffoflik, zich tuzilma va yuqori darajadagi mustahkamlik tavsifnomalarini beradi.

Sul'fatli sellyuloza va undan natronli qaynatib olingan qog'oz mustahkamroq bo'ladi. U g'ovakli qog'oz navlarini ishlab chiqarishda oqartirilgan ko'rinishda ishlatiladi. U yozuv qog'ozi va turli bosma qog'ozlarining xossalarini yaxshilash uchun bargli yog'och navlaridan olinadigan sellyulozaga qo'shimcha sifatida ham ishlatilishi mumkin. Bargli sellyulozaning kalta tolalari ignabargli sellyulozaning uzunroq bo'lgan tolalari o'rtasidagi oraliqni to'ldiradi va natijada qog'ozning bir jinsliliigi oshadi. Qog'ozning yorug'lik o'tkazishi bir tekis bo'ladi, qog'ozda to'ldiruvchilarning ushlab turilishi yaxshilanadi va yuzasining silliqliigi oshadi. Agar qog'ozning kompozitsiyasida oqartirilgan bargli sul'fatli sellyulozadan foydalanilsa, qog'ozning shaffofliigi kamayadi. Bargli sellyulozaga ega qog'oz bosmaxona bo'yog'iga nisbatan yuqori darajadagi shimish xususiyatiga va namlanishda kam deformatsiyalanish xususiyatiga ega [10-12].

Bargli yog'och navlaridan natronli qaynatish usuli bilan olingan oqartirilgan sellyuloza varaqlashda qog'ozga shovqinsizlik xossasini beradi – bu nota qog'ozlari, shuningdek, radio va teledasturlar suhandonlari uchun muhim afzallik hisoblanadi.

Qog'ozning kompozitsiyasiga 10-15% miqdorda barg sellyulozasini kiritish qog'ozning bir jinsliliigi va yorug'likni bir xil o'tkazishini sezilarli darajada yaxshilaydi. Oqartirilgan holda 20-30% miqdorda barg sellyulozasini qo'shish qog'ozning bosma xossalarini ta'minlash uchun etrli hisoblanadi.

Paxta sellyulozasi va gigroskopik paxtalarni ishlab chiqarish kimyo sanoatining istiqbolli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu mahsulotlarning hajmi yil sari o'sib bormoqda.

Respublikada paxta tozalash sanoati chiqindilari va paxta linti ko'rinishidagi katta miqdordagi to'qimachilik sanoati chiqindilari zahirasi mavjud, ular kimyo sanoatida qimmatli xom ashyo bo'lib xizmat qilishi mumkin [13].

Paxta tolasini ko'p marta eshilgan lint ko'rinishida bo'lab, uning ichidan keng kanal o'tgan. Tolaning devorlari ancha yupqa bo'lib, uning diametrining 1/3 qismini tashkil qiladi. Deforlar tola o'qiga nisbatan 45<sup>0</sup> burchak ostida sipral' joylashgan

makrotolalardan tashkil topadi. Shuning uchun u uzilganda chekkalari silliq bo'ladi. Buning natijasida paxta tolasi qog'ozga zich bo'lmagan sust tuzilma beradi, u suyuqlikni oson shimib oladi [14].

Pul belgilari, №0 karta qog'ozi, kartografiya, chizma, papiros va nusxa ko'chirish qog'ozlari kabi mustahkam, zich (hajmli vazni katta) va sinmaydigan qog'ozlarni tayyorlash uchun zig'ir, kanop va boshqa lub tolalaridan foydalanish mumkin. Uzun tolali zig'irda parallel joylashgan mikrotolali devorlar qalin, natijada tola uzunasiga oson ajraladi va fibrillarni hosil qiladi, uzilganda esa chekkalari titilgan (to'zg'igan) bo'lib qoladi.

Paxta tabiiy tolalarining uzunligi 10-50 mm ni, zig'irda 5-7 mm ni tashkil qiladi. O'simlik tolalari tuzilishi xossalarning qog'ozning xossalari ta'sirini tavsiflash uchun turli koeffisientlardan foydalaniladi. Tolalarning egiluvchanligi ko'rsatkichi – kanal enining tolaning eniga nisbati (bu koeffisient qancha yuqori bo'lsa, qog'oz shuncha mustahkam bo'ladi), tolalarning qattiqligi koeffisienti – tola devori qalinligining uning eniga nisbati, Runkel R ko'rsatkichi – tola devori ikki baravar qalinligining uning kanali eniga nisbati. Tolalarning zich varaqni hosil qilish xususiyati (V.Myul'steforning ma'lumotlariga ko'ra) tola devori ko'ndalang qirqimi maydonining butun tolaning ko'ndalang qirqimi maydoniga nisbati bilan tavsiflanadi. Aslini olganda, bunday bog'liqliklar, ularni koeffisientlar orqali ifolashga harakat qilingan parametrlarga nisbatan ancha murakkab [15].

### 1.3. Qog'oz ishlab chiqarishda to'qimachilik tolalaridan foydalanish

Qog'oz ishlab chiqarish uchun sintetik tolalardan foydalanish sintetik qog'ozlarning katta sinfini yuzaga kelishiga xizmat qildi [16].

Sintetik qog'oz quyidagilarga bo'linadi:

a) tolali tipdagi qog'oz (faqat tabiiy tolalar yoki ularning tabiiy tolalar bilan aralashmasidan olinadi);

b) plenkali tipdagi qog'oz;

v) oddiy yog'och sellyulozasiga o'xshagan sintetik massadan tayyorlangan qog'oz.

Qog'oz ishlab chiqarishda tabiiy tolalardan foydalanish bosqichma-bosqich amalga oshirila boshlandi. Dastlab qog'oz ishlab chiqarish uchun oddiy tabiiy tolalar yoki kondisiyalanmagan chiqindilardan foydalanilgan. Bu qog'oz tayyorlash texnologiyasiga sezilarli o'zgarishlarni kiritdi; birinchidan, an'anaviy qog'oz tayyorlash texnologiyasi o'zgardi, va shunga muvofiq, uskunalar ham, ikkinchidan, qog'oz tayyorlashning quruq uslubi rivojlandi.

Ikkinchi bosqichda qog'oz tayyorlashga mo'ljallangan tabiiy tolalarning maxsus turlari ishlab chiqarila boshlandi. Bular fibrillanuvchi poliakrilonitril tolalar polivinilspirtli va boshqa tolalar [17].

Uchinchi bosqich – qog'oz tayyorlash uchun mo'ljallangan yangi tolali materiallarni tayyorlash – fibridlar va yog'och sellyulozasiga o'xshash bo'lgan sintetik tolalar Synthetic Pulp. Bunda uskunalar ham, texnologiyaga ham hech qanday o'zgarish kiritish talab qilinmaydi.

Tabiiy tolalardan qog'oz olish uchun quyidagilarni ta'minlashga qodir bo'lgan tola turlarini qo'llash talab qilinadi:

1. Ul'traingichka yoki fibrillovchi tolalarni qo'llash hisobiga berilgan tolali-g'ovakli tuzilmani shakllantirish;
2. Tolalararo mustahkam bog'ni hosil qilish, fibridlar kabi bog'lovchilar mavjud bo'lganda bunga erishiladi;
3. Rejalashtirilgan xossalarga ega bo'lgan mahsulot olish.

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, tolalararo mustahkam bog'ning mavjudligi qog'oz olishda muhim omil hisoblanadi, bundan tashqari, yog'och sellyulozasining yo'ldoshlari lignin va gemisellyulozalar muhim ahamiyat kasb etadi, ular fibrillangan birikmalar yuzasida mavjud bo'lgan polimer – bog'lovchi vazifasini bajaradi.

Sintetik qog'oz ikki usul bilan olinishi mumkin: ho'l usulda, bu an'anaviy usulda qog'oz olish uskunalari va texnologiyasidan ma'lum darajada farq qiladi,

quruq usul, bunda noto'qima materiallar olish bilan ko'pgina o'xshashliklar mavjud.

Buning natijasida, maydalashda tabiiy tolalarni yuqori elastik holatga o'tkazishning qiyinligi va ular fibrilli tuzilmaga ega bo'lishi lozimligi tufayli sintetik qog'oz ishlab chiqarishda maydalash jarayoni bo'lmaydi. SHu sababli ul'traingichka tolalardan foydalanish kerak.

Ko'pchilik sintetik tolalar, masalan, qog'oz tayyorlashda foydalaniladigan gidrofob poliefir, poliamid, polietilen, poliakrilonitril tolalar suvda maydalanmaydi, balki olidindan 6-13 mm uzunlikda maydalanadi, keyin esa noion SAV yordamida suvda dispergiranadi [18].

Konsentrasiyasi 1-1,5% ni tashkil qiluvchi an'anaviy usulda qog'oz massasini olishdan farqli ravishda, tabiiy tolalardan qog'oz quyish konsentraciyasi 0,1 dan 0,01% gacha bo'lgan massada amalga oshiriladi, bu qog'oz tayyorlash uskunasiining konstruksiyasida o'zgarishlarga olib keladi.

Tabiiy tolalarning suvdagi suspenziyasi, odatda flokulyasiyaga moyil, buning natijasida olinadigan qog'oz «bulutli» yorug'lik o'tkazishga ega bo'lishi mumkin, shuning uchun ular tola massasiga nisbatan 0,1 dan 5% gacha miqdorda olingan dispergatorlar bilan bir ga ishlatilishi lozim.

Flokullovchi xossani pasaytirishning yana bir usuli  $\xi$ -potensialni sozlash yoki uning shaklini o'zgartirish, ya'ni sellyulozaning sintetik o'xshashiga o'tish hisobiga flokulyasiyaga moyilligi past bo'lgan maxsus tolalarni yaratish hisoblanadi.

Ba'zi sintetik tolalar maydalashda ham fibrillanishi mumkin. 20-80% PVS va 8-20% akrilonitrildan tashkil topuvchi 5-40% payvandlangan sopolimerga ega, shuningdek, 90-55% stirol va 5-45% akrilonitrildan tashkil topuvchi 60-95% sopolimerli tarkib qog'oz ishlab chiqarish uchun fibrillanishga qodir sintetik tola olishga misol bo'lishi mumkin [19]. Tolali massa oddiy qog'oz tayyorlash uskunalarida qog'oz holatiga keltirilishi mumkin. Tolalar suvda yaxshi dispergiranadi, qog'oz yaxshi darajadagi noshaffoflikka, oqlikka ega, o'lchamlari barqaror.

Qog'ozga o'xshash materialning mustahkamligini oshirish uchun matoni tayyorlash sharoitlarida o'zaro yoki boshqa tolalar bilan NH- yoki ON- mexanizmi bo'yicha mustahkam bog' hosil qilish imkonini beruvchi poliamid (PA) yoki poliakrilonitril (PAN) tipidagi tolalardan foydalanish taklif qilingan [20-27].

Qog'ozga 20% gacha odatiy sintetik PAN tolalarini kiritish uzilish uzunligi ko'rsatkichlarining yomonlashuviga, sellyulozadan tayyorlangan qog'oz tarang- elastiklik xossalarining yaxshilanishiga olib keladi. Fibrillangan PAN tolasini 75% gacha miqdorda boshqa tipdagi tolalar bilan uyg'unlashtirish uzilish uzunligini 1000 dan 2500 m ga oshirishga imkon beradi. Kompozitsiyaga 50-70% miqdorda fibrillangan PAN tolasini kiritishda sidirilishga va botirilishga qarshilik ko'rsatkichlari yaxshilanadi, barcha kompozitsiyalar uchun sinishga qarshilik esa 2-3 marta oshadi [28].

Tolaning yuzasini bir oz yumshatuvchi, lekin uni eritmaydigan organik erituvchi muhitida mavjud bo'lgan tolalardan qog'oz quyishda uskunaning presslash qismida varaqni zichlashtirish va uni quritish jarayonida tolalar orasida mustahkam bog'lar paydo bo'ladi.

Sintetik qog'oz tayyorlashda quyidagi ishlar amalga oshiriladi: tarkibida sellyuloza mavjud bo'lgan va sintetik gidrofob tolalardan yoki ularning sintetik gidrofil tolalar bilan aralashmasidan suspenziya tayyorlash, papkani quyish, quritish, gaz oqimida uni tolalarga ajratish, shakl beruvchi to'rga aerovzvest beri shva unda keyinchalik tolali qatlam ko'rinishida tolalarni cho'ktirish, qog'oz matosini presslash va issiqlikda ishlov berish. Sellyuloza mavjud tolalar suspenziyasiga (sul'fitli yoki sul'fatli sellyuloza, yog'och massasi, termov a termokimyomexanik massa) gidrofob sintetik tolalar yoki suspenziya ko'rinishidagi ularning gidrofil sintetik tolalar bilan aralashmasi kiritiladi. Gidrofob sintetik tolalar sifatida taranglik moduli 4000-6000 Mpa bo'lgan poliakrilonitril (masalan, yo'naltirilgan nitron) va poliamid (yo'naltirilgan kapron) dan foydalaniladi, gidrofil sintetik tolalar sifatida polivinilspirt (PVS tolasini) dan foydalaniladi. Olingan suspenziyadan papka quyiladi va u sintetik tolalarni yumshatish haroratidan yuqori



bo'lmagan haroratda quritiladi, ya'ni u shishasimo holatdan 75-85% gacha quruqlikdagi yuqori elastik holatga o'tkaziladi [29].

S.N.Ivanov va G.M.Gorskiy 100% sintetik tolalardan (vinol, kapron, nitron, lavsan) va aralash kompozitsiyadan tayyorlangan qog'ozlarning ba'zi xossalari tadqiq qilish bilan shug'ullanishgan. Ular shu narsani aniqladilarki, polivinilspirt (PVS) mavjud bo'lgan qog'ozda sintetik tolalar orasidagi bog' qog'oz massasini 110-115 °S haroratda quritishda, ya'ni PVS tuzilmasining buzilish haroratida yuzaga keladi [30].

Sintetik qog'oz, qog'oz massasida foydalanilgan tolalarning turiga bog'liq holda o'ziga xos farqli xususiyatlarga ega bo'ladi. Vinoldan (PVS) tayyorlangan qog'ozda, sidirilishga qarshilikdan tashqari, barcha mustahkamlik ko'rsatkichlari yuqori; neylondan tayyorlangan qog'ozda uzilish uzunligi ko'rsatkichlari biroz pastroq, biroq cho'ziluvchanlik va sinishga qarshilik ko'rsatkichlari yuqoriroq. Nitronidan tayyorlangan qog'oz qoniqarli uzilish uzunligiga ega, lekin boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha kapronli va vinili qog'ozdan qolishmaydi.

Sintetik qog'ozning mexanik mustahkamligi tolalar o'rtacha uzunligining ortishi bilan proporsional o'isb boradi, shimish qobiliyati ularning diametriga bog'liq.

Qog'oz tayyorlashda PA tolalar eng keng tarqalgan, undan keyin esa poliefir (PEF) tolalar qo'llaniladi. Ular boshqa tolalardan yuqori darajadagi issiqlikka chidamliligi, yorug'likka chidamliligi, yaxshi darajadagi elektr ihotalash xossalari va yuqori darajada cho'ziluvchanligi bilan ajralib turadi. Ahamiyati bo'yicha keyingi o'rinlarda PAN, PVS va polivinilxlorid (PVX) tolalar turadi.

Fil'trovchi qog'oz turlari va karton tayyorlashda sintetik va sun'iy tolalardan foydalanish ularga yuqori darajadagi g'ovaklilik va mexanik mustahkamlik, tabiiy mustahkamlik, gidrofoblik, fil'trovchi elementlar bilan moslashish xossalari beradi. Polipropilen (PP) tolalar bioinertlik, tabiiy chidamlilik, tabiiy va termo usullar bilan sterillashga moyillik beradi [31]. PP tolalar diametrining qiymati va

ularning massadagi miqdoriga bog'liq holda qog'ozning gidravlik qarshiligi va uning ushlab turish qobiliyati ortishi yoki kamayishi mumkin.

Yaponiyada sintetik sellyuloza va undan qog'oz tayyorlash uslublari ishlab chiqilgan. Bu atama ostida polistirol (PS) va polietilen (PE) sintetik polimerlari aralashmasi va stirol sopolimerining okrilonitril bilan aralamshasi asosidagi sellyulozasimon mahsulot tushuniladi. Bu sola kombinasiyalarining tarkibiy qismlari istalgan sharoitlarda bir-biri bilan to'liq aralashadi. Ekstrudat qotganidan keyin mahsulot 0,3-2,5 sm dan 5 sm gacha qirqladi va maydalanadi. Sintetik sellyuloza olishning boshqa usullari ham mavjud. Sintetik sellyulozadan tayyorlangan qog'oz mexanik ko'rsatkichlar bo'yicha odatiy qog'ozdan ortda qoladi. Chunki unda tolalar fragmentlari orasida vodorod bog'lar mavjud emas. Bunday qog'ozning zichligi oddiy qog'oznikiga nisbatan past, havo o'tkazuvchanligi 3000 marta yuqori [32].

Polipropilen asosida Polyolith qog'ozi olingan. U yuqori sifatli material bo'lib, oddiy qog'ozga nisbatan sezilarli darajada mustahkam, uzoq xizmat qiladi, suv, issiqlik, moy va tabiiy reaktivlar ta'siriga chidamli. U to'liq utilizasiyalanadi, u yog'ilganda uglerod, xlor va azot ajralib chiqmaydi [33].

Naylon yoki vinilon tolalarining PVS tolalari bilan aralashmasidan papillon qog'ozi olingan bo'lib, u sovuq suvda bo'kish va issiq suvda erish xususiyatlariga ega. Bu qog'ozda bog'lovchi sifatida butadienstirol lateks yoki polivinilasetat emul'siyadan foydalanilishi mumkin.

AQShning «Dyupon» firmasi bog'lovchi sifatida termoplastik tolimerlardan tayyorlanuvchi fibridlardan foydalanishni taklif qildi. Ularning tabiiy tarkibi tabiiy tolalarning tarkibiga yaqin [34]. Ular massaga 10-40% miqdorda qo'shiladi. 215 °S da mustahkam bog'lar hosil bo'ladi, fibridlar 200 °S da eriydi. Fibridlar va sintetik tolalar aralashmasi tekstril nomini olgan. Qaynoq kalandrlanganidan keyin tekstril qog'ozsimon materialga aylanadi. Bosimsiz termik ishlov berish usuli qo'llanganda material to'qimachilik matosiga o'xshash holga keladi. Elektrdan ihotalovchi

materiallar, tabiiy moddalar uchun fil'trlar olishda tekstrildan foydalaniladi, undan kartografiya qog'ozi, pub belgilari uchun qog'oz va h.k. lar tayyorlanadi.

Qog'oz tayyorlashda qo'llanilishi mumkin bo'lgan sun'iy tolalardan biri viskoza tolasi bo'lib, u suvda oson dispersiyalanadi va sellyuloza tolalarining suvli aralashmasida bir tekis suspenziya hosil qiladi. Viskoza tolalar sul'fat kislotasining 10% li etirmasi yordamida gidrolizlanganidan keyin fibrillanadi [35]. Viskoza tolalar (SP) 135-160 polimerlanish darajasi bilan fibrillanadi.

Barcha sintetik qog'oz turlari ikkita asosiy guruhga bo'linadi: toladan tayyorlangan qog'oz va plastik plenka asosidagi qog'oz.

Plenkali qog'oz PE, PP, PS va boshqa polimerlardan tayyorlanadi. Uning kompozitsiyasiga pigment va to'ldiruvchilar kiritish, mikrog'ovakli sirt qatlamini qoplash, yuzasiga tojli razryad yoki boshqa usul bilan ishlov berish yo'li bilan qog'ozga xos xossalalar beriladi.

Oddiy qog'ozga nisbatan sintetik qog'ozning bir qator afzalliklariga qaramasdan, uning tayyorlanishi narxi va utilizatsiya qilishning qiyinligi bilan chegaralanadi. Biroq, Yaponiyadan Rossiyaga eksport qilinadigan past narxdagi Polyolith qog'ozi haqida ma'lumotlar bor, bu bunday qog'ozlarning keng tarqalishiga turtki beradi. Tabiiy tarkibi, qalinligi, mexanik tavsifnomalariga bog'liq holda Polyolith qog'ozining turli navlari turli qo'llanish sohalariga ega bo'lib, bosish va yakuniy ishlov berishning turli texnologiyalarini qo'llashni talab qiladi.

Qog'oz tayyorlashning quruq usuli to'qimachilik va qog'oz texnologiyasi uslublarini uyg'unlashtirishga asoslangan. Bunda qog'oz olish uchun fibrillanmagan uzun tolalardan foydalanish mumkin, ular qog'oz matosida turli bog'lovchilar yordamida mahkamlanadi.

Yaponiya va AQShda OgJ-Yuka Synthetic paper co, Ltd kompaniyasi tomonidan ishlab chiqariladigan Vipo («Komus») ko'p qatlamli sintetik qog'oziga to'xtalib o'tish mumkin [36]. U uzilishga mustahkamligining yuqoriligi, varaqning turli maydonlarida qalinlik bo'yicha farqlanishning yo'qligi, yuqori darajada oqligi,

vaznining kamligi, varaqning butun yuzasi bo'ylab mexanik tavsifnomalarining va boshqa ko'rsatkichlarining barqarorligi bilan ajralib turadi.

Bu qog'oz turkibiga yuqori molekulyar spirt smola kiritiladi. O'rtacha, qalinroq polipropilen qatlam-asos qog'ozning yaxshi mexanik xossalarga ega bo'lishi, elastikligi va uzoq vaqt xizmat qilishini ta'minlaydi. Ikkita tashqi qatlam hisobiga qog'ozga o'xshashlik ta'minlanadi. Natijada ikki tomonlama bosish imkoniyati mavjud. Yuza qatlam va polimer qatlam-asosning ichida mikrobo'shliqlar yuzaga kelib, ular bo'yoqning yaxshi mustahkamlanishiga xizmat qiladi. Oddiy qog'ozdan farqli ravishda Yupo bo'yoqni shimmaydi, bo'yoq silliq yuzada qoladi, tasvir yuqori aniqlikda hosil bo'ladi.

#### 1.4. Qog'oz kompozitsiyasining bosma xossalariga ta'siri

Ma'lumki, bosma qog'ozining ko'pchilik xossalari uning kompozitsiyasiga yog'och massasi qo'shilishi bilan yaxshilanadi. Gazeta qog'ozida yog'och massasi kompozitsiyaning asosi hisoblanib, aynan u gazeta qog'ozining bosma xossalarini aniqlab beradi. Bu tolali komponent qog'oz shaffofligining kamayishiga, g'ovakligining va bosma bo'g'iga nisbatan shimish xossalarining ortishiga, qog'ozning yumshoq va tarang bo'lishiga, shuningdek, yorug'lik o'tkazishi bir xil bo'lgan qog'oz olinishiga xizmat qiladi. Shu bilan birga, odatda, yog'och massasi qog'ozning oqligini, silliqligini, yaltirashini va uzoq muddat xizmat qilishini pasaytiradi [3-5].

AQShda yog'och massasi sifatining tayyorlanadigan gazeta qog'ozining xossalariga ta'sirini aniqlash maqsadida ishlar amalga oshirilgan. 27 ta korxonadan olingan yog'och massasining 100 ta namunasi tadqiq qilingan. Har bir namuna uchun 37 ta xossa tadqiq qilingan. Namunalarda fizik-mexanik xossalarni tadqiq qilishdan tashqari, bosma xossalari ham o'rganilgan; shimilgan bosma bo'yog'ining miqdori, bosma tasvirining ko'rinadigan yorqinligi, qog'ozning g'ovakliligi, uning silliqligi, noshaffofligi va boshqa xossalari aniqlangan. Barcha tahlillarni matematik qayta ishlash natijasida shu narsa aniqlanganki, nusxaning ko'rinadigan yorqinligini

va bosma bo'yog'ining shimilishini yaxshilash uchun yog'och massasida o'zakning miqdorini maksimal darajada kamaytirish lozim. Bu qog'ozning noshaffofligi ko'rsatkichining o'zgarishida o'z aksini topmaydi. Qog'ozda yog'och massasining mayda fraksiyasini saqlab qolishning maqsadga muvofiqligi ham aniqlangan. Pufak hosil qilishga xizmat qiluvchi moddalarni qo'llash yo'li bilan bu ish ta'minlanadi.

P.X.Laskeevning [5] ma'lumotlariga ko'ra bosma uchun turli qog'oz turlarini tayyorlashga mo'ljallangan yog'och massasining maydalanish darajasi ( $^{\circ}$ IIP) quyidagi talablarga javob berishi lozim: oddiy gazeta qog'ozi uchun 70-72 (kalandrlanadigan gazeta qog'ozi uchun yuqoriroq), bosmaxona qog'ozi uchun 75-78, bo'rlangan, yupqa bosma va badiiy bosma uchun mo'ljallangan qog'ozlar uchun 80-85. gazeta qog'ozi uchun Klark bo'yicha hajmli vazn  $0,4—0,41 \text{ g/sm}^3$  bo'lishi, rastrlarni bosishga mo'ljallangan turli qog'ozlar uchun  $0,48—0,50$  bo'lishi lozim. Muallif maxsus adabiyotlarda gazeta qog'ozini tayyorlash uchun mo'ljallangan yog'och massasining sifat ko'rsatkichlari bo'yicha bir-biriga qarama-qarshi nuqtai nazarlarning mavjudligiga urg'u beradi. U shunday deb hisoblaydiki, kalta tolali bargli yog'ochlardan olingan yog'och massasi gazeta qog'ozining kompozitsiyasida selliyulozaning o'rnini bosa olmaydi, ignabargli yog'och navlaridan olinadigan tabiiy yog'och massasidan foydalanilgandagina uning o'rnini bosishi mumkin. SHu bilan birga, P.X.Laskeev [6] gazeta qog'ozini umumansellyulozasiz tayyorlashni ancha istiqbolli deb hisoblaydi. Bunda kompozitsiyada 100% supermassadan foydalanilib, u ignabargli yog'och navlari tarashasidan rafinerlarda olinadigan yog'och massasidan iborat. Bu supermassa odatiy defibrer yog'och massasidan mayda fraksiyalar miqdorining kamligi, sidirilishga va botirilishga qarshiligining yuqoriligi va varaqning nam holatdagi mustahkamligining yuqoriligi bilan ajralib turadi. Maydalash va saralashning tegishli rejimlarini qo'llab, o'zakning miqdori minimal bo'lgan massa olishga erishiladi. AQShda 100% g'och supermassasidan tayyorlangan 500 m gazeta qog'ozini tadqiq qilish shuni ko'rsatdiki, yangi gazeta qog'ozi turi bosishda qog'oz matosining uzilishlari soni bo'yicha standart ko'rsatkichlardan qolishmaydi. Yog'och supermassasidan tayyorlangan gazeta

qog'ozi, standart qog'oz bilan solishtirilganda, qog'oz matosining to'r tomonida bosmaning yuqori sifati, bo'yoqning varaq orqa tomoniga o'tib ketib sezilishining kamligi va bosma bo'yog'ining boshqa nusxalarga yuqishi bilan bog'liq noxush xodisaning kamayishi bilan ajralib turadi.

Rotogravyura qog'ozi bosma xossalarning yuqori darajadali bilan ajralib turishi lozim. U katta adadli gazeta ilovalarini chuqur bosma usulida bosish uchun mo'ljallangan. Nisbatan arzon bo'lgan bu qog'oz sezilarli miqdorda yog'och massasiga ega (60-65%), gazeta qog'oziga nisbatan 1  $m^2$  vazni yuqoriroq (60—65 g) va kulliligi yuqoriroq - 10—15%. Silliq yuzaga ega bo'lish uchun qog'oz superkalandrdan o'tkaziladi [15].

Laboratoriya sharoitida o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, rotogravyura qog'ozi kompozitsiyasida qoraqarag'ay sul'fitli sellyulozasini 25° SHR da maydalangan qayin sul'fitli sellyulozasi bilan almashtirish rotogravyura qog'ozining ba'zi bosma xossalarni sezilarli yaxshilashga imkon beradi: sillqlik, qog'ozning noshaffofligi ko'rsatkichlari oshadi va qog'ozning bosma bo'yog'ini qabul qilishi darajasi yazshilanadi. Rotogravyura qog'ozi kompozitsiyasida qayin sul'fitli sellyulozadan foydalanishda uning shaffofligiga ziyon etkazmagan holda unda mineral to'ldiruvchining miqdori kamaytirilishi mumkin. Bu bir vaqtning o'zida qog'oz mexanik mustahkamligining ortishiga ham xizmat qiladi [15].

Ma'lumki, bosma qog'ozning noshaffoflik va g'ovaklik kabi ba'zi xossalari qog'oz tayyorlashda foydalaniladigan sellyulozaga bog'liq. Oldindan quritilgan sellyulozadan foydalanish ma'lum afzalliklarga ega, bunda sidirilishga qarshiligi ko'rsatkichlari yuqoriroq bo'lgan noshaffof va g'ovakli qog'oz olish osonlashadi. Biroq bunda qog'ozning boshlang'ich namga chidamliligi biroz pasayadi, kompozitsiyasida sezilarli miqdordagi yog'och massasi mavjud bo'lgan bosma qog'ozini yuqori tezlikda ishlaydigan qog'oz tayyorlash uskunalari tayrlashda bunga e'tibor berish lozim. Bu ayniqsa gazeta qog'oziga tegishli. U sellyuloza korxonasi dan gazeta fabrikasiga suyuq oqim ko'rinishida keltiriladigan quritilmagan sellyulozadan tayyorlanadi.

Turli xildagi qog'ozlar, shu jumladan, bosma qog'ozlari kompozitsiyasida sul'fitli sellyuloza o'rnida bargli navli yog'ochdan olinadigan chiqishi 70—80% yarimsellyulozadan foydalanish kengayib bormoqda. U gofrirlash uchun qog'oz-asostayyorlashda qo'llaniladi, och rangli oqartirilmagan yarimsellyuloza gazeta qog'ozi kompozitsiyasiga qo'shimcha sifatida ishlatiladi, yarimoqartirilgani yoki oqartirilgani esa podpergament, yozuv qog'ozi va bosma qog'ozi kompozitsiyasiga qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Tajribalar [24] yog'och massasi 40%, yarimoqartirilgan yarimsellyuloza 17% va oqartirilgan sul'fitli qarag'ay sellyulozasi 43% (yoki oqartirilgan yog'och sellyulozasi bilan aralashmasi) bo'lganda chuqur bosma uchun yaxshi bosma xossalarga ega bo'lgan, vazni  $65 \text{ g/m}^2$  bo'lgan yuqori sifatli qog'oz olish imkoniyati mavjudligini ko'rsatdi. Foydalanilgan yarimsellyuloza tashqi ko'rinishi bo'yicha yog'och massasiga o'xshaydi, biroq mexanik mustahkamlik ko'rsatkichlari bo'yicha u yog'och massasidan yaxshiroq hamda oqartirilgan sul'fitli sellyuloza bilan deyarli bir xil.

Pol'shada amalga oshirilgan, sellyuloza turining bosmaxona qog'ozining bosma xossalariga ta'sirini belgilash bo'yicha tajribalar shuni ko'rsatdiki, qayin sellyulozasidan tayyorlangan qog'ozlarda bosma bo'yog'ini eng yaxshi qabul qilish kuzatilgan bo'lsa, tog'terak sellyulozasidan tayyorlangan qog'ozlarda pastroq, qarag'ay sellyulozasidan tayyorlangan qog'oz namunalari esa bosma bo'yog'ini qabul qilish ko'rsatkichi yanada pastroq [25].

Maydalanish darajasi  $20-35^\circ$  IIP diapazonda bo'lganda qayin sellyulozasidan tayyorlangan qog'oz namunalari qarag'aydan tayyorlangan qog'oz namunalari bilan solishtirilganda bosma bo'yog'ini qabul qilishi 2 marta yaxshiroq. Massaning maydalanish darajasining oshirilishi qog'ozning bosma bo'yog'ini yutish qobiliyatini yomonlashtiradi. Qog'oz namunalarining noshaffofligi qog'oz kompozitsiyasida qayin sellyulozasining oshishi bilan chiziqli ravishda o'sib boradi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki,  $30^\circ$  IIPda maydalangan qarag'ay sellyulozasiga  $20^\circ$  IIP maydalanish darajasiga ega qayin sellyulozasi qo'shilganda eng yaxshi bosma-

texnik xossalarga erishiladi. Ikkala sellyuloza turini alohida maydalash talab qilinadi. Bunday kompozisiya mexanik mustahkamligi, noshaffofligi va bosma bo'yog'ini qabul qilish ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan qog'oz olish imkonini ta'minlaydi [26].

Cho'ktirilgan kal'siy karbonat yupqa bosmaxona qog'ozini tayyorlash uchun ancha istiqbolli to'ldiruvchi hisoblanadi. Unda foydalanilganda qog'ozlarda oqlik va noshaffoflikning yuqori ko'rsatkichlari kuzatiladi. Bu to'ldiruvchi bosmaxona qog'ozining yuza qoplami qatlamida ishatilishi mumkin, chunki u qog'ozning bosma bo'yog'ini yaxshi qabul qilishini ta'minlaydi. SHu ham ta'kidlab o'tiladiki, kal'siy karbonat qog'ozga yuqori darajadagi oqlik, yorug'lik o'tkazmaslik va yorug'likka chidamlilik beradi, kalandrlashdan keyin qog'ozning etarlicha yaltiroqligi va silliqililiga erishiladi. Qog'oz kompozitsiyasiga kal'siy karbonat kiritish bosma xossalarning yaxshilanishiga olib keladi: nusxalar aniq chiqadi va bo'yoq qog'ozning orqa tomoniga o'tib ketmaydi. To'ldiruvchi sifatida kal'siy karbonat yoki kaolindan tayyorlangan qog'ozlarning mustahkamligi deyarli bir xil. Biroq kislotali muhitda kal'siy karbonatdan foydalanish mumkin emas, chunki bunda  $SO_2$  ajralib chiqib, ko'pik hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada qog'ozning yorug'lik o'tkazishi yomonlashadi va to'ldirish samarasi pasayadi. Qog'oz massasini elimlashda ham qiyinchilik kelib chiqadi [27].

Ko'rsatilgan qiyinchiliklarni natriy alyuminat va alyuminiy sul'fatni qo'llagan hola neytral muhitda kal'siy karbonatdan foydalanib bartaraf qilish tavsiya qilinadi. Elimlovchi moddalar sifatida alkilketen dimetrlari, neytral latekslar, ba'zi mumli dispersiyalar va PH 6,5 kam bo'lmaganda qo'llanilishi mumkin bo'lgan boshqa elimlovchi moddalardan foydalanish mumkin. Tabiiy moddalarni kiritish ketma-ketligi: elim, kal'siy karbonat, natriy alyuminat va alyuminiy sul'fat. Alyuminiy sul'fatning alyuminiy sul'fatga nisbati, ishlab chiqarish suvining PH ko'rsatkichiga bog'liq holda,  $AlO_2$  ga nisbatan hisoblanganda 1 : 2 dan 2 : 3 gachani tashkil qilishi lozim. Shu tarzda olingan



qog'oz, yuqori darajadagi bosma xossalaridan tashqari, neytral muhit tufayli uzoq muddat xizmat qilishi bilan ham ajralib turadi [28].

F.Vul'ch va K.Shubert [30-35] to'ldiruvchilarning qog'ozning bosma xossalariga ta'sirini tadqiq qilganlar. Ulra shuni haqli ravishda ta'kidlaydilarki, mineral to'ldiruvchi zarralari, qog'ozning katta g'ovakliklarini to'ldirgan holda ko'plab sondagi mayda g'ovakliklarning hosil bo'lishiga xizmat qiladi. Ularning kapillyar xossalari tufayli qog'ozning bosma bo'yog'ini shimish qobiliyati yaxshilanadi. Bu mualliflarning ma'lumotlariga ko'ra, kullilik 10 dan 20% gacha intervalda oshirilganda qog'oz shimish xossasining faol darajada ko'tarilishi kuzatiladi. Biroq, shuni nazarda tutish lozimki, to'ldiruvchining zarralari (ayniqsa, yiriklari) tolalarning o'zaro yaqinlashuviga to'sqinlik qiladi, natijada qog'ozning umumiy g'ovakliligi oshadi. Shuning uchun mineral to'ldiruvchining qog'ozning umumiy g'ovakliligiga va g'ovaklarning o'lchamiga ta'siri yakuniy natijada kiritilgan to'ldiruvchining miqdori va uning alohida fraksiyalarining disperslik darajasi bo'yicha tavsifnomalariga bog'liq.

Mineral to'ldiruvchining qog'ozning ko'plab bosma xossalariga ijobiy ta'siri yana shu bilan ifodalanadiki, to'ldiruvchi qog'ozning yorug'lik o'tkazmasligi va oqligini oshiradi, uning namlanishdagi chiziqli deformasiyasini kamaytiradi. U qog'ozning bo'yoq bilan yaxshi namlanishini oshiradi, chunki uning gidrofilligi o'simlik tolalariga nisbatan pastroq. F.Vul'ch va K.Shubert [36-37] ma'lumotlariga ko'ra, qog'ozning kulliligi 0 dan 10% gacha chegarada oshirilganda, qog'ozning sustligi keskin darajada ortib ketadi, qog'oz matosining kulliligi yana oshirilganda bu ko'rsatkich sekin oshadi. Qog'ozning g'adir-budirliigi, ya'ni silliqlikka teskari bo'lgan kattalik kullilik oshganda kamayadi, kullilik 8 dan 18% gacha bo'lganda g'adir-budirlikning keskin kamayishi kuzatiladi.

Mineral to'ldiruvchilar tufayli qog'ozda kelib chiqadigan salbiy xossalardan, birinchi navbatda, mexanik mustahkamlik ko'rsatkichining pasayishi (uzish yuklanishi, sinishga qarshiligi, uzilishgacha uzayishi va h.k.) va qog'ozning changlanishga moyilligining ortishini ko'rsatib o'tish mumkin. Bundan tashqari,

qog'ozda mineral to'ldiruvchining mavjud bo'lishi uning plastikligini oshiradi va tarangligini kamaytiradi, bu qog'ozni bosishda ijobiy holat hisoblanmaydi. Lekin to'ldiruvchi kalandrlash jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

To'ldiruvchining ikki turi – kaolin va tal'kning qog'ozning bosma xossalari ta'siri solishtirilganda F. Vul'ch va K. Shubert kaolonga ustuvorlik beradilar [38].

Oq rangli barcha to'ldiruvchilar orasida titian dioksidi va rux sul'fit qog'ozga yuqori darajadagi noshaffoflik beradi. O. Guber [15] ning ko'rsatishicha, taxminan 1% titan dioksidi yoki 10-12% kaolindan foydalanish deyarli bir xil samara beradi.

Bosma uchun mo'ljallangan va oldindan superkalandrdan o'tkaziladigan qog'oz uchun to'ldiruvchi turini tanlash alohida qiziqin uyg'otadi. Bunday qog'ozning kompozitsiyasida to'ldiruvchi sifatida blanfiks va tal'kdan foydalanish tavsiya qilinmaydi, chunki bunda qog'ozning silliqlik ko'rsatkichlari nisbatan past va havo o'tkazuvchanligi yuqori bo'ladi. Bosma qog'ozi tayyorlashda foydalaniladigan mineral to'ldiruvchilar imkon qadar yaxshi tozalangan bo'lishi va begona qo'shimchalarga (qum, kvars) ega bo'lmasligi lozim. Ular abraziv (emiruvchi) ta'siri tufayli bosiluvchi elementlarning muddatidan oldin emirilishini keltirib chiqaradi.

Bosma qog'ozidagi to'ldiruvchining miqdori, birinchi navbatda, qog'oz yuzasining talab qilinadigan xossalari (silliqlik, oqlik, bosma bo'yog'ini qabul qilish), shuningdek, uning mexanik mustahkamlik ko'rsatkichlari bilan aniqlanadi. E.Leydning ma'lumotlariga ko'ra, aksariyat holatlarda, rasmni bosishga mo'ljallangan zamonaviy qog'ozlarning kulliligi 18-30% chngarada bo'ladi, yupqa lug'at qog'ozida – 25-35%, ofset qog'ozida 10-15%. T.P.Volkova shuni ta'kidlaydiki, Angliyada kulliligi 30-31% bo'lgan bo'rlangan qog'ozga o'xshash qog'oz ishlab chiqariladi; nemis bosma qog'ozi (vazifasi ko'rsatib o'tilmagan) 22% kullilikka ega.

T.P.Volkovaning [25] ma'lumotlariga ko'ra, bosma qog'ozi kulliligini oshirishning asosiy jihati shuki, bu nafaqat tola miqdorini sezilarli miqdorda

kamaytirish va shu orqali qog'ozning tannarxini pasaytirishga, balki uning sifati va bosma xossalarini keskin yaxshilashga ham xizmat qiladi; bunda varaqning yuzasiga bir jinslilik beriladi.

To'ldiruvchining miqdori yuqori bo'lgan qog'oz bo'rlangan qog'ozga o'xshash qog'oz hisoblanadi. Ushbu muallif bosma uchun mo'ljallangan kulliligi yuqori bo'lgan qog'oz turlarini tayyorlashning batafsil texnologik rejimini keltirib o'tadi hamda to'ldiruvchining qog'oz matosida ushlanib turishini oshirishga xizmat qiluvchi moddalarni kiritish zaruratiga urg'u beradi. Kulliligi yuqori bo'lgan qog'ozni kalandrlash uning namligi 8-10% bo'lganda tavsiya qilinadi. L.A.Kozarovskiy [28] ta'killaydiki, Matbaa sanoati instituti (Moskva) bilan hamkorlikda UkrNIIB (Kiev) va SNIIB (Moskva) da amalga oshirilgan tadqiqotlar kompozitsiyasida to'ldiruvchining miqdori yuqori bo'lgan qog'ozdan bosma uchun foydalanishning afzalliklarini ko'rsatib berdi. Bunda yuzaning mikrotuzilmasiga qo'yiladigan talablarga amal qilinganda imkonli qobiliyati yuqori va bo'yoqni shimishi optimal bo'lgan qog'oz olinadi, rasmi qoliplardan tezkor bosishda bu jihatlar muhim hisoblanadi. Shu narsa aniqlandiki, kompozitsiyasida 40% yog'och massasi bo'lgan, kulliligi yuqori bo'lgan qog'ozda bo'yoqning to'liq mustahkamlanishiga odatiy №1 bosmaxona qog'oziga nisbatan 30-40% kamroq vaqt sarflanadi.

Germaniyada chuqur bosma qog'ozni elimlanish darajasining uning bosma xossalariga ta'sirini tadqiq qilish bo'yicha ishlar amalga oshirilgan [4]. Bu tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, elimlanish o'z holaticha qog'ozning bosma xossalariga sezilardi ta'sir ko'rsatmaydi. Bir-biridan elimlanish darajasi bo'yicha farq qiladigan qog'oz namunalarida bosma sifatining deyarli bir xil natijalariga erishildi. Tadqiqotlar yana shuni ko'rsatdiki, kanifol' elimidan foydalanilganda qog'oz elimlanish darajasining ortishi bilan uning havo o'tkazuvchanligining oshishi kuzatiladi. Bu avvalroq ham ma'lum edi. Biroq, shu jihat qiziqish uyg'otadiki, chuqur bosma qog'ozining havo o'tkazuvchanligi va uning bosmaga

yaroqliligi o'rtasida bog'liqlik yo'q, chunki bosma sifati bir xil bo'lganda qog'ozning sinov namunalarining havo o'tkazuvchanligi turlicha bo'lgan.

L.A.Kozarovskiy [28] shunday deb hisoblaydiki, bosma qog'ozining elimlanish darajasi bo'yicha umumqabul qilingan ko'rsatkich ma'no kasb etmaydi. U buning o'rniga chekka burchakli namlanishning chegaraviy qiymatlari bo'yicha «qog'ozning molekulyar tabiati» ni baholash ko'rsatkichini tavsiya qiladi. U qog'ozning gidrofilligi (yoki gidrofobligi) o'lchovi hisoblanadi. Ushbu muallif yana shuni haqli ravishda ta'kidlaydiki, gidrofi qog'oz turlari ham, gidrofob qog'oz turlari ham afzallik va kamchiliklarga ega bo'lib, bosishda ularni hisobga olish lozim. Gidrofil qog'oz oson iqlimlashtiriladi. Bunday qog'ozning namligini o'zgartirib, uning mexanik xossalarini boshqarish mumkin: masalan, qattiqligini kamaytirish, egiluvchanligini oshirish, elektrlanishini to'liq bartaraf qilish. Gidrofil qog'oz suvli elimlarni, anilinli (suvli) va moyli bo'yoqlarni bir xilda yaxshi qabul qiladi.

Gidrofob qog'ozning afzalligi shuki, havoning nisbiy namligi o'zgarganda uning chiziqli o'lchamlari va mexanik mustahkamligi o'zgarib ketavermaydi, moyli bo'yoqlarni yaxshi qabul qiladi, uning yuzasi oleofob bo'lmasa yoki litoofset bosma uskunasi bosma qolipiga namlik berish minimal bo'sa ham. Gidrofob qog'oz etarlicha elastik bo'lsa va bosma uskunalarida elektrlanishi bartaraf qilinsa yoki u yuzaga kelganida statik elektr tokini neytrallashtirish imkoni ta'minlansa, gidrofob qog'ozning o'rnini bosishi mumkin. Gidrofob qog'oz uchun suvli elimlardan foydalanish, bu elimlarning sirt tarangligi sezilarli darajada pasaytirilmasa, broshyuralash-muqovalash jarayonlarida qiyinchiliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

### 1.5. To'qimachilik sanoati chiqindilari

Engil sanoat tarmog'ining ikkilamchi material resurslari [16] sinflanishga muvofiq, ikkilamchi to'qimachilik xom ashyosi va to'qimachilik sanoati

chiqindilari sifatida aniqlanishi mumkin. Ularning tarkibiga maishiy chiqindilar va iste'mol chiqindilari kiradi [5].

Paxta tolali, zig'ir, kanop tolalari lattalardan olinadigan latta yarimmassasi, shuningdek, to'qimachilik tolalari – paxta, zig'ir, kanop, Hindiston kanopi, rami va bu tolali materiallarni qayta ishlashda olinadigan paxta momig'i, linter, zig'ir va kanop taramlari ko'rinishidagi chiqindilar ikkilamchi to'qimachilik xom ashyosi hisoblanadi.

To'qimachilik chiqindilarini qayta ishlash muammosini hal qilish so'nggi yillarda birinchi darajali masalaga aylanmoqda. Bozor iqtisodiyoti sharoitida tadqiqotchilar va sanoatchilar oldida texnologik jarayonlarning imkon qadar xavfsizligini ta'minlash va ishlab chiqarishning barcha chiqindilaridan to'liq foydalanish, ya'ni chiqindisiz texnologiyani yaratishga harakat qilinmoqda [21].

Engil sanoat korxonalarini ishchilari ishlab chiqarish chiqindilari hosil bo'lishini maksimal qisqartirishga va ulardan eng oqilona foydalanishga harakat qilishlari lozim. Moddiy resurslarni juda tejamkor tarzda sarflash, mahsulotning material sig'imini kamaytirish hamda arzonroq va tanqis bo'lmagan materiallardan foydalanishga erishish lozim. Ikkilamchi material resurslar ana shunday materiallar toifasiga kiradi [17]. So'nggi yillarda engil sanoatda ikkilamchi material resurslarini to'plash va ulardan foydalanishni yaxshilash bo'yicha ma'lum chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda, biroq hozirda muhim chiqindi turlaridan foydalanish darajasini qoniqarli deb bo'lmaydi.

Ishlab chiqarish qimmatbaho chiqindilarining ko'plab turlari hozirda qayta ishlanmaydi (yoqib yuboriladi, tashlab yuboriladi), yoki etarlicha samarasiz qayta ishlanadi. Ilmiy-texnik taraqqiyotning rivojlanishi va turli xildagi materiallarni ishlab chiqarish hajmining ortishi iste'mol chiqindilari miqdorining o'sishiga olib keladi, shunga bog'liq holda ikkilamchi material resurslarni qayta ishlashning dolzarbligi doimiy oshib boradi va mamlakatning xalq xo'jaligida yanada muhim ahamiyat kasb etadi. To'qimachilik sanoatida, texnologik reglamentda buzilish tufayli, uskunani ishga tushirish va sozlashda, shuningdek, boshqa sabablarga ko'ra

ma'lum miqdordagi yaroqsiz mahsulot – to'qimachilik tolalari chiqindilari hosil bo'ladi. To'qimachilik sanoatida tarashda umumiy aralashmadan taralib chiqadigan kalta tolali fraksiya ko'rinishidagi ikkilamchi chiqindilar hosil bo'ladi. Bu chiqindilar sanoatda deyarli qo'llanish o'rnini topmagan va o'z vazifasi bo'yicha ishlatilmaydi.

Bugungi kunda qog'oz ishlab chiqarishning birlamchi xom ashyosi sifatida kalta tolali chiqindilarning tolali massasidan foydalanish utilizasiya qilinmaydigan to'qimachilik chiqindilaridan foydalanishning eng istiqbolli yo'nalishi hisoblanadi [38].

Texnologik vazifadagi mahsulotlar va xalq iste'moli tovarlari, xususan qog'oz sanoatida tolali chiqindilardan xom ashyo sifatida foydalanish katta ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatga ega. Kimyo sanoatining utilizasiya qilinmaydigan optimal miqdordagi tolali chiqindilariga ega qog'oz tayyorlash usulini ishlab chiqish dolzarb vazifa bo'lib, qog'oz tannarxini pasaytirgan holda mahalliy xom ashyo resurslaridan samarali va oqilona foydalanish muammosini qaysidir ma'noda hal qilishga imkon beradi.

Ushbu ish Toshkent to'qimachilik va engil sanoat instituti «Matbaa va qadoqlash jarayonlari texnologiyasi» kafedrasida va Yangiyo'l qog'oz fabrikasi sharoitida bajarildi. Ushbu korxonadagi tegishli uskunalari, sinovlarni amalga oshirish uchun laboratoriya jihozlari va moslamalardan foydalanildi.

Qog'oz olishda asosiy komponent sifatida paxtaning kalta tolali chiqindilaridan (lint yoki momiq) foydalanildi. U me'yoridagi tolalar ajratib olinganidan keyin paxta chigitida qoladi va 5 dan 20 mm gacha uzunlikka ega bo'ladi [35].

Taqdim qilinayotgan ushbu loyihada qog'oz tayyorlash uchun paxta tozalash va kimyo sanoati chiqindilaridan olinadigan qog'oz massasining tarkibi ishlab chiqilgan. **Bulanov I.A**ning Koreya Jonbu universiteti laboratoriyasida ishlab chiqilgan yangi turdagi qog'oz olish texnologiyasi aprotasiyadan o'tkazilgan, uning fizik-mexanik ko'rsatkichlari baholangan. Bosilgan namunalar sifatini baholash

natijalari bo'yicha yangi texnologiya bo'yicha olingan qog'ozlarni qo'llash uchun tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Qog'oz olish texnologiyasi va parametrlarga qo'yiladigan talablarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, bu yo'nalishda uzoq yillar davomida dunyoning ko'plab davlatlarida faol ravishda tadqiqotlar olib borilgan, kelib chiqishi o'simlik, xayvon, tabiiy va boshqacha bo'lgan tolalardan 600 dan ortiq qog'oz turini tayyorlash usuli ishlab chiqilgan va o'zlashtirilgan. Lekin adabiyot manbalarida asetat tolalaridan foydalanish imkoniyatlari haqida ma'lumotlar keltirilmagan. Bu tolalar texnik parametrlari, tuzilishi va xossalari bo'yicha qog'oz sanoati tolali materialariga qo'yiladigan talablarga javob beradi [25].

Sanoat miqyosida toza paxta sellyulozasidan qog'oz tayyorlash texnologiyasi iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas, lekin qog'oz massasiga kimyo sanoati chiqindilari va to'qimachilik sanoati chiqindilarini qo'shish respublikaning xom ashyo resurslaridan samarali va oqilona foydalanish muammosini hal qilishga, qog'oz tannarxini pasaytirgan holda qimmatbaho paxta sellyulozasini tejashga imkon beradi [28].

Shuning uchun «Qimmatbaho qog'ozlarni chop etishda bosish texnik xususiyatlarini o'rganish» mavzusidagi dissertasiya ishi dolzarb hisoblanadi. Shunday qilib, ushbu ilmiy ish mavzusining dolzarbligi va o'z vaqtidaligi shu bilan aniqlanadiki, u muhim iqtisodiy va ijtimoiy muammoni – mahalliy xom ashyolar asosida yangi qog'oz turini yaratish muammosini hal qilishga qaratilgan.

O'zbekistonda qog'oz sanoati uchun yog'och sellyulozasi tanqisligi mavjudligini hisobga olgan holda qog'oz sellyulozasini paxta linti tolalari bilan aralashtirib qo'llash variantlari tadqiq qilingan.

#### 1.6. Bosishda qo'llanadigan qog'ozlarning xossalari

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, matbaachilikda turli bosma usullarida yuqori sifatli nusxalarni olish uchun bo'rlangan qog'ozdan foydalaniladi, ya'ni bunday qog'ozda qoplama qatlam sifatida mineral suspenziyalar va suvli asosdagi

pastalardan foydalaniladi. E.Novikov shuni ta'kidlaydiki, ba'zida gazeta qog'ozini bo'rlashda uning har bir tomoniga  $5 \text{ g/m}^2$  miqdorda qoplama qatlam surtiladi. Bu rasmlarning sifatini yaxshilaydi, natijada rangli bosmani amalga oshirish imkoni paydo bo'ladi [25].

Qog'ozni bo'rlashning turli uslublariga to'xtalib o'tilmaganda, alohida maxsus dastgohlarda qog'ozni bo'rlashning eng yuqori sifatiga erishiladi. Bu dastgohlar yordamida qog'ozning yuzasiga ancha qalin bo'lgan qoplama qatlam surtiladi. Bunda qog'oz yuzasining bosma bo'yog'i bilan ta'sirlashuvining qulay sharoitlari, yuzasining bir jinsliliigi, silliqliigi, qog'ozning noshaffofligi va oqligi ta'minlanadi. Bularning barchasi, birinchi navbatda, nusxadagi optik kontrast, ya'ni tasvirdagi bosiluvchi va oraliq elementlarning yorqinligidagi farq tufayli bosma tasvirining ko'z bilan yaxshi qabul qilinishini ta'minlaydi. Qoplangan qatlami yupqa bo'lgan eng arzon bo'rlangan qog'oz qog'oz tayyorlash uskunasi bo'rlash natijasida olinadi. Ba'zida bosish uchun yuqori silliqlikdagi bo'rlangan qog'oz, ya'ni yuzasi yuqori darajada yaltiratilgan qog'oz talab qilinadi. Horiqda turli xildagi bunday qog'ozlar «kromikot», «lyusterkot», «xromolyuks» atamaları bilan nomlanadi. Unga odatda qoplangan qatlamni silliqlash va quritish uchun jilolash silindrini qo'llash hisobiga erishiladi. L.A.Kozarovskiy [28] shuni ta'kidlaydiki, bosish uchun bo'rlangan qog'oz turini tanlash, birinchi navbatda, bosma usuli bilan emas, balki bosma mahsulotining vazifasi va asl nusxalarni qayta ishlash tavsifi bilan aniqlanishi lozim. Ommaviy matnli nashrlar uchun, shuningdek, liniaturasi 34—40 lin/sm bo'lgan rasmlar mavjud bo'lgan holda umumiy g'adir-budirligi (silliqliigi) 250—400 *soniya* (Bekk bo'yicha) bo'lgan uskunada bo'rlangan qog'ozdan foydalanish mumkin, bunda silliqlik, ya'ni qatlam bir tekis bo'lishi lozim. Liniaturasi 48 lin/sm va undan yuqori bo'lgan rastrli tasvirlar uchun qattiq qoliplardan bosishda silliqliigi yuqoriroq (500—1000 *soniya*) bo'lgan qog'ozlar talab qilinadi. Elastik qoliplardan (ofset, tipoofofset) bosishda uning silliqliigi biroz pastroq bo'lishi mumkin. Eng faksimil tasvirlar uchun liniaturasi 80, 100 lin/sm va



undan yuqori bo'lgan rastrlar ishlatiladi.. bunday reproduksiyalar «kromikot» tipidagi yuzasi juda tekis bo'lgan bo'rlangan qog'ozlarda bosilishi mumkin.

Aynan shu muallif yana shunday ko'rsatma beradiki, qattiq qoliplardan yuqori bosma usulida matnni bosishda yuzasi nozik mikrotuzilmali xira qog'ozga ustuvorlik berish lozim. Bu holda yaltiroq qog'ozda tasvir elementlari chichda bo'yoq bir tekis taqsimlanmaydi, ortiqcha bo'yoq bosim ostida uning konturiga sidirilib chiqadi va element yuzasining katta qismida bunday bo'yoq qatlami kulrang bo'lib ko'rinadi. Yuqori darajada rivojlangan xira yuzada elementning ichiba bo'yoq bir tekis taqsimlanadi; bosma qolipidan qabul qilinadigan bo'yoq miqdori ko'proq va matn to'q qora ranga ega bo'ladi. Yuzasi nozik tuzilmali xira qog'oz rasmlarining konturi yumshoq va yorug'likni qaytarish tavsifi diffuz bo'lgan (suv bo'yoqli rangtasvir, ko'mir, peroda chizilgan rasmlar, yog'och va metalldagi gravyuralar va h.k.) aslnusxalardan bir va ko'p rangli tasvirlarni bosishda qo'llanilish mumkin. Bunday aslnusxadan olinadigan reproduksiya xira qog'ozda (shu jumladan bo'rlangan xira qog'ozda) rang xossalari va umumiy koloriti bosma usuliga bog'liq bo'lmagan holda, tusli gradasiyalarni aniqroq hosil qiladi. Bu maqsadda yaltiroq qog'ozdan foydalanilganda hosil qilish sifatil ancha pasayadi [11].

Oq-qora va rangli fotoaslnusxalar va moyli rangtasvir suratlarini istalgan bosma usulida qayta ishlashda yaltiroqligi yuqori bo'lgan qog'oz muhim ahamiyat kasb etadi. Rangli aslnusxalardan uch-to'rt bo'yoqli reproduksiya bosishda yuzaning yaltiroqligi yanada muhimlashadi, chunki u nafaqat nusxaning yorqinligi va to'yinganligiga, balki uning spektral tavsifnomalariga ham ta'sir ko'rsatadi.

Ofset bosma uchun bo'rlangan qog'oz yuqori bosma uchun bo'rlangan qog'ozga nisbatan yuqoriroq mexanik mustahkamlikka va yulinishga yuqoriroq qarshilikka ega bo'lishi lozim. Ofset bosma uchun kraxmalli emas, balki kazeinli bog'lovchiga ega bo'rlangan qog'ozni qo'llashga ustuvorlik beriladi. Qog'ozning qoplama qatlamida kal'siy karbonat, litopon, oq satinit bo'lmagani ma'qul.

Bog'lovchi sifatidaba'zi sintetik materiallarning dispersiyalaridan foydalanish bo'rlangan qog'ozga namga chidamlilik beradi. Bunday qoplama ega bo'lgan qog'oz kazeinning qotishi uchun uzoq vaqt talab qilmaydi va ishlab chiqarilganidan keyin darhol bosishga berilishi mumkin. Ba'zida faqat ofset bosma usulida qiyinchiliklar yuzaga kelishi mumkin. Chuqur bosma usulida bo'rlangan qog'ozda bosishda qog'ozning qoplama qatlamida abraziv (emiruvchi) zarralarning bo'lmasligiga e'tibor qaratish lozim, u mexanik ta'sirlarga sezgir bo'lgan bosma qolipiga shikast etkazishi mumkin [15].

Hozirgi vaqtda bosma uchun bo'rlangan qog'oz tayyorlashda qoplama qatlamda turli xildagi bog'lovchilardan foydalaniladi: kazein, kraxmal va uning modifikatsiyalari, sellyulozaning suvda eriydigan xosilalari va shu jumladan karboksimetilsellyuloza, polivinil spirti, turli latekslar va h.k. L.I.Poluyanova va M.G.Smirnova uskunada bo'rlangan qog'oz ishlab chiqarishda enzimlar bilan modifikatsiyalangan kraxmal elimidan muvaffaqiyatli foydalanish imkoniyatiga urg'u beradilar. N.S.Nikiforova va L.L.B'vsheva mahalliy ishlab chiqarishga tegishli SKS-30 i SKS-65 rusumli butadienstirolli latekslardan foydalanish imkoniyatini ko'rsatib o'tadilar. Bog'lovchi sifatida soya oqsilidan foydalaniladi, u qog'ozning yuzasiga ma'lum darajadagi suvga chidamlilik va yaxshi darajadagi bosma xossalari beradi. Biroq bunda qog'ozning paypaslashdagi qattiqligi oshadi. Shuning uchun soya oqsili bilan bir vaqtda divinilstirolli yoki akrilli lateks ham qo'shiladi, ular qatlamga egiluvchanlik, bosma bo'yog'ini yaxshi qabul qilish va yaltiroqlik ko'rsatkichlarini beradi [35-38].

Ko'pchilik bosma qog'ozlari va bo'rlangan qog'ozlarning bosma xoslarini yaxshilash maqsadida ularning yuzasiga ishlov berishda natriy al'ginat – al'gin kislotasining suvda eriydigan tuzidan foydalaniladi. Al'gin kislotasi sellyulozaning tuzilishiga yaqin tuzilishga ega bo'lib, uronli kislotalarning polimeridan iborat. Natriy al'ginat dengiz o'simliklariga tabiiy ishlov berish yo'li bilan olinadi. Bu mahsulot qog'ozning yuzasiga qoplanganda unga chuqur singib ketmaydi va qog'ozning yuzasida bir jinsli egiluvchan plenkani hosil qiladi. Agar qog'ozda

alyuminiy sul'fat mavjud bo'lsa, natriy al'ginat u bilan ta'sirlashib, suvda erimaydigan alyuminiy al'ginatni hosil qiladi, u natriy al'ginatning qog'ozga yana shimilishiga to'sqinlik qiladi. Biroq, qog'ozda alyuminiy sul'fat mavjud bo'lmaganda, tajribalarning ko'rsatishicha, natriy al'ginat eritmalari, bir xil sharoitlarda (ya'ni bir xil qovushqoqlikda) kraxmal yoki karboksimetilsellyuloza eritmalariga nisbatan, qog'ozning qalinligiga sekinroq singadi [35].

Qog'ozning yuzasida yupqa natriy al'ginat pardasining mavjudligi bo'yoq va laklarning ko'p shimilishini kamaytiradi, bu qog'oz yuzasi yaltiroqligining oshirilishi bilan bir vaqtda bu materiallarning tejalishini ta'minlaydi. Natriy al'ginat pardasi nafaqat bosma bo'yoqlari va spirtli laklarning, balki, moylarning ta'siriga ham chidamli.

Odatda qog'ozning yuzasiga ishlov berishda natriy al'ginat boshqa elimlovchi moddalar (kraxmal, sintetik latekslar) va to'ldiruvchilar (kaolin, titan dioksidi va b.) bilan birgalikda qo'llaniladi. Tajribalar shuni ko'rsatdiki, qog'ozning yuza qoplami uchun 0,5% natriy al'ginat va 8% kraxmaldan iborat eritmadan foydalanishda, qoplangan qatlamning vazni ikkala holda bir xil bo'lganda, 10% li kraxmal eritmasi bilan qoplashga nisbatan ofset qog'ozining ancha yuqori bo'lgan bosma xossalari erishildi [33].

Bosma xossalarining yaxshilanishi qog'ozning yulinish va changlanishga moyilligiga ham, moy o'tkazishining va bosma bo'yog'i oqishining kamayishiga ham ta'sir ko'rsatdi. Qog'oz yuzasining sifati yaxshiroq bo'lganligi tufayli tasvir bosish yorqinroq bo'ladi, bosma uskunalari esa yuzaga yopishib qoladigan tolalar va to'ldiruvchi zarralaridan tozalash uchun kamroq to'xtatiladi.

Kraxmal va natriy al'ginat miqdorining nisbatini o'zgartirib, qog'oz yuzasining bosma xossalarini sozlash mumkin. K.Xiltonning ma'lumot berishicha, erishiladigan bosma bo'yog'ining tejalishi natriy al'ginat kiritish harajatlarini qoplaydi.

Qog'oz yuzasi natriy al'ginat bilan qoplanganda bosishda tez quriydigan bosma bo'yoqlaridan foydalanish tavsiya qilinadi. Horijiy qog'oz sanoati

korxonalarining birida rasmlarni bosishga mo'ljallangan yupqa qog'ozni ikki tomonidan qatlam bilan qoplashda 1 ulush natriy al'ginat va 5-20 ulush past qovushqoqli kraxmalga ega eritmadan foydalanish tavsiya qilinadi [38].

Qog'ozni bo'rlashda suspenziyada natriy al'ginatdan foydalanish tavsiya qilinadi. Bunda uning cho'ziluvchanligi oshadi, natijada konsentrasiyasi yuqoriroq bo'lgan suspenziyadan foydalanish imkoniyati va shunga muvofiq, bo'rlangan qog'ozni quritishda suvni kamroq ketkazish zarurati paydo bo'ladi. Tajriba yo'li bilan aniqlanganki, 60% quruq modda bilan birgalikda bo'rlash uchun suspenziyaga 0,5% natriy al'ginatni qo'shish juda g'ovakli qog'oz-taglikka sirpanuvchi shaber yordamida katta tezlikda surtish imkoini beradi.

L.Plachekning [25] ma'lumot berishicha, bosma qog'ozlarining yuzasini qoplashda foydalaniladigan mineral to'ldiruvchilar zarralar o'lchamining bir xil bo'lishi bilan ajralib turishlari lozim. Bunda mayda dispersli zarralar qog'oz yaltiroqligining ortishiga xizmat qiladi. Zarra dispersiyalari kattaligining o'rtacha qiymatlari, chegaraviy qiymatlar sezilarli farq qilganda, zarralar dispersligining qog'ozning bosma xossalari amalidagi ta'sirini buzishi mumkin.

To'ldiruvchining tabiatiga bog'liq holda, yuzaning yulinishga qarshiligi qiymati bir xil bo'lishiga erishish uchun yuza qatlami massasida turli miqdordagi bog'lovchilardan foydalanish talab qilinadi. Agar, kaolindan foydalanilganda 12-17% bog'lovchi (kazein) dan, tabiiy bo'rdan foydalanilganda esa 9-10% kazeindan foydalanilsa, yuza qatlamning yulinishga qarshiligi bir xil bo'lishiga erishiladi.

Cho'ktirilgan kal'siy karbonatdan foydalanish. Yulinishga qarshilikning xuddi shu qiymatiga erishish uchun 20-30% kazeinni, gipsni qo'llash esa 45-55% kazeinni talab qiladi.

Bo'rlangan qog'oz ishlab chiqarishda, qog'ozning talab qilinadigan bosma xossalari bog'liq holda, bog'lovchi va pigmentlar turini tanlash masalasi hozirgi vaqtda ham to'liq hal qilinmagan. Bu yo'nalishda tadqiqotlarni yana davom ettirish lozim. Bu tadqiqotlar qog'oz va matbaa sanoati mutaxassislari hamkorligida amalga oshirilishi talab qilinadi.

### 1.7. Bosma bo'yog'ining qog'oz bilan o'zaro ta'sirlashuvi

Qog'ozning bosma bo'yog'ini qabul qilish qobiliyati va uning varaqning qalinligiga singish chuqurligi bir qator omillarga bog'liq bo'lib, u qog'ozning tuzilishi, xususan, kapillyarlik xossalari va bo'yoqning xossalari bilan aniqlanadi. Aynan bir xil bosma usulida qog'ozning g'ovakliligi va bo'yoqning qovushqoqligi eng muhim omil hisoblanadi. Qog'oz kompozitsiyasidagi yog'och massasi va mineral to'ldiruvchilar qog'ozning g'ovakliligini oshiradi va qog'ozning bosma bo'yoqlariga nisbatan shimish xossasini yaxshilaydi. Qog'oz massasini maydalashda moylilik darajasining yuqoriligi, shuningdek, qog'ozni kalandrlashda yuqori bosim qog'ozning g'ovakliligini pasaytiruvchi omillar hisoblanadi [35].

Gazeta qog'ozi, shuningdek, tezkor uskunalarda ishlatiladigan va bosmaxona qog'ozlari bo'yoqni yaxshi shimish qobiliyatiga ega, litografiya va chuqur bosma qog'ozlari esa bo'yoqni kam shimadi.

Matbaada qo'llanadigan qog'ozlarning g'ovakliligi turlicha. U qog'ozda havoning mavjudligi bilan tavsiflanadi. Juda g'ovakli qog'oz uchun havoning miqdori 75% chegarada, zich qog'ozlar uchun esa 13% chagarada [36].

G'ovakligi past, zich tuzilmali qog'oz varag'i va qovushqoq bo'yoq qo'llanganda nusxadagi bo'yoqning surkalishi, ya'ni o'zidan yuqorida yotgan nusxaga yuqishi sodir bo'lishi mumkin.

Bo'yoqning qog'ozga faol singishi (masalan, g'ovakli qog'oz va qovushqoqligi past bo'yoqdan foydalanilganda) bo'yoqning varaq orqa tomoniga o'tib ketishi yoki yoyilgan tasvir olinishi bilan bog'liq nuqson yuzaga kelishi mumkin. Bunda bo'yoq pigmentining sezilarli qismi qog'ozning yuzasida qolmay, varaqning qalinligiga singib ketadi .

Ba'zi holatlarda, masalan, tolalari ko'ndalang yo'nalishda yoyilgan varaqning tuzilmasi notekis bo'lgan hollarda, bo'yoq nafaqat varaqning qalinligiga singishi, balki qog'ozning yuzasida yon yo'nalishlarda chekkalarga oqishi ham mumkin. Bo'yoqning bunday taqismlanishi nusxaning har bir alohida elementida aniq kontur

olish imkonini bermaydi. Bunda elementlarning atrofida cho'zilgan oreollar paydo bo'lishi mumkin.

J.Martenning [38] ma'lumot berishicha, bosmaning bu nuqsoni fil'trlash natijasida qog'ozga singishida bo'yoq elementining ajratilishi tufayli bartaraf qilinishi mumkin. Bunda tor kapillyarlarga faqtgina bo'yoqning suyuq bog'lovchisi molekulalari kirishi mumkin, mikronning bir necha ulushi o'lchamidagi pigment zarralari esa qog'ozning tashqi yuzasida qoladi. SHunga muvofiq, qog'ozning g'ovakliklari qancha yupqa bo'lsa, pigmentning qog'oz varag'i qalinligiga singishi xavfi shuncha pastroq bo'ladi. Aynan shuning uchun bo'rlangan qog'ozda bunday xavf minimal, g'ovakliklari katta bo'lgan (pigment zarralarining o'lchamidan katta bo'lgan) qog'ozda esa pigmentning yuzada saqlanib qolishi qiyin bo'ladi. Agar qog'ozning yuzasida qolib ketgan pigment qog'ozning g'ovakliklariga singib ketgan kam bog'lovchiga ega bo'lsa, nusxada uning qisman to'kilishi bilan bog'liq nuqson kuzatilishi mumkin.

L.A.Kozaroviskiyning [28] ma'lumot berishicha, qog'ozning bo'yoq bilan kontakti, namlanishi, yopishishi va shimilishi sellyuloza gidroksillari va qog'ozda mavjud bo'lgan suvning o'zaro ta'sirlashuvisiz kechmaydi. U shunday deb hisoblaydiki, gidrofilligi yuqoriroq qog'ozda, unda namlik mavjud bo'lganda, bo'yoqning namlanishi va shimilishi uning suv plenkasi bo'ylab yoyilishi, unda qutbli bo'yoq guruhlarining adsorbsiyasi, qog'ozdagi katta g'ovaklarning to'lishi va boshqa omillar hisobiga kechadi. Gidrofobligi yuqoriroq qog'ozda esa, sellyulozaning qutbli gidroksillari bloklangan bo'lganligi tufayli, suv nisbatan oson va tez ravishda qog'ozning mikrog'ovakliklaridan ham moyli muhit bilan siqib chiqariladi.

N.F.Zotova-Spanovskayaning [37] ishida bosma bo'yog'ining qog'oz bilan ilakishishi bayon qilingan. Bunday ilakishishning o'ziga xosliklari zamonaviy adgeziya nazariyasida ko'rib chiqiladi. U shuni ko'rsatadiki, qog'oz va bo'yoq murakkab tizimlar bo'lib, unda adgeziya bilan bog'liq bo'lgan butun kuchlar majmuining ta'sirini kuzatish mumkin. Ham qog'oz sellyulozasida, ham

bog'lovchilarning katta qismida qutbli reaksiyon-moyil guruhlarining mavjudligi birlamchi valentlik va butun molekulyar tortishish kuchlari spektri mustahkam bog'larining hosil bo'lishiga zamin yaratadi. Bosma bo'yoqlarini tayyorlashda qutbsiz bog'lovchilardan va gidrofobligi yuqori bo'lgan qog'ozdan foydalanilganda, N.F.Zotova-Spanovskayaning [37] ma'lumot berishicha, ikkitali elektron qatlamning hosil bo'lishi yoki diffuzion adgeziya mexanizmining yuzaga kelishi mumkin. Ushbu avtor qog'oz g'ovakligining tuzilmasi va bog'lovchining qovushqoqligi, bo'yoqning oquvchanligi va bosmani amalga oshirish sharoitiga bog'liq holda, bo'yoqning faqat mexanik o'tishi va mustahkamlanishini ham inkor qilmaydi.

Bo'yoq suyuq fazasining qog'ozning qalinligiga o'tib borishi barobarida qog'oz yuzasida bog'lovchi bilan o'rab olingan alohida pigment zarralari orasidagi masofa kamayib boradi. Bo'yoqning qurishi yoki qotishi jarayoni sodir bo'ladi. Bu jarayonning tabiati qo'llanadigan bo'yoqning turiga bog'liq holda har xil bo'ladi.

Agar bo'yoqda bog'lovchi sifatida olifdan (bosmaxona yoki ofset bo'yog'ida) foydalanilsa, nusxadagi bo'yoq pardasi bog'lovchining yuqori qovushqoqlikdagi qismining polimerlanishi natijasida yuzaga keladi. Moyning sikkativ bilan oksidlanishi bu jarayonga xizmat qiladi.

Bog'lovchi sifatida uuchuvchan organik erituvchilar (firnislar) eritmalaridan foydalanilganda qog'ozda bo'yovchining pardasi bog'lovchining qog'ozning g'ovak tuzilmasiga shimilishi natijasida yuzaga keladi. Bunday bog'lovchilar odatda gazeta va kitob-jurnal mahsulotlarini bosish uchun mo'ljallangan bo'yoqlarda qo'llanadi [5].

Oddiy haroratda bug'lanadigan oson uuchuvchan erituvchilarga ega bog'lovchilar anilinli bo'yoqlarni, shuningdek, chuqur bosma bo'yoqlarini tayyorlashda qo'llaniladi. Bunday bog'lovchilarga ega bo'yoqlarni surtishda u biroz shimiladi, keyin erituvchining bug'lanishi va unda pigment zarralari bir tekis taqsimlangan qatronli pardaning hosil bo'lishi natijasida mustahkamlanadi.

Qizdirishda bug'lanadigan erituvchilardagi bog'lovchilar yuqori va ofset bosmaning issiqlikda mustahkamlanadigan bo'yoqlarini tayyorlashda ishlatiladi.

Tez qotadigan ofset va yuqori bosma bo'yoqlarini tayyorlashda ikki yoki uch komponentli tizimga ega bo'lgan bog'lovchilardan foydalaniladi. Qog'ozning yuzasiga surtilganda tizim barqarorlik muddatini yo'qotadi, natijada pigment bilan pardani hosil qiluvchi polimerning cho'kishi sodir bo'lmaydi.

So'nggi yillarda yuqori va ofset bosma bo'yoqlarini tayyorlashda uyg'unlashgan bog'lovchi moddalardan foydalanilmoqda. Bunda bo'yoq pardasi yuqorida ko'rsatib o'tilgan xodisalarning turlicha uyg'unliklari natijasida qotishi mumkin.

Ba'zi holatlarda qog'ozdagi bosma bo'yog'ining yaltirashi talab qilinadi [15]. Qog'oz va bo'yoqni mos qilib tanlash hisobiga bunga erishiladi. Bo'rlangan qog'oz eng qulay bo'lib, uning yuzasida ko'p sonli juda tor g'ovakliklar mavjud. Ular nusxaga yaltiroqlik beruvchi moyli bo'yoq bog'lovchisining qog'oz g'alirligiga o'tishiga to'sqinlik qiladi. Bunda bo'yoq murakkab tizimni hosil qilib, uning moyli bog'lovchisida suv diametri bir necha mikron bo'lgan mayda tomchilar ko'rinishida dispersiyalanadi. Dispersiyalashda kation tavsifiga ega bo'lgan sirt-aktiv moddalardan foydalaniladi. Ular suv tomchilariga musbat zaryad beradi. Dispersiyalangan ko'rinishdagi bo'yoqda qattiq qatron va pigmentlar ham mavjud bo'ladi. Qog'oz bilan kontaktlashganda suv tomchilari tezkor ravishda qog'ozning yuza qatlami mineral to'ldiruvchilarini va yaqinda turgan sellyuloza tomchilarini namlaydi. Suv qog'ozning yuza qatlamidagi mayda g'ovakliklarni to'ldiradi va u erlarga moyninng o'tishiga to'sqinlik qiladi. Moy qatron va pigment zarralari bilan birgalikda yuzada qoladi va qotgan bo'yoq pardasiga yaltiroqlik beradi.

Turli bosma usullarida qo'llanadigan matbaa bo'yoqlarining turli tarkiblari L. A. Zagarinskaya va B. N. Shaxil'dyaning ktobida keltirilgan. Bu erda foydalaniladigan qog'oz turi va bosish tezligiga bog'liq holda bo'yoq tanlashning ba'zi umumiy qoidalarini keltirib o'tish lozim [35]:



1. Yupqa qog'ozda bosishda, bo'yoqning varaq orqa tomoniga o'tib ketmasligi uchun, nisbatan quyuq bo'yoqlardan foydalanish va ularni imkon qarar kam bosimda yupqa qatlam qilib surtish lozim.

2. Agar bosish superkalandrlangan qog'oz yuzasida amalga oshirilayotgan bo'lsa, bo'yoq ko'proq pigmentga ega bo'lishi va shimuvchi qog'ozda bosish uchun mo'ljallangan bo'yoqqa nisbatan intensivroq bo'lishi lozim. Bo'yoq yupqa qatlam qilib surtiladi.

3. Bosishda yumshoq qog'ozga quyuqroq bo'yoq surtish mumkin.

4. Bosish tezligi qancha yuqori bo'lsa, bo'yoqning qovushqoqligi shuncha past bo'lishi lozim.

N.F.Zotova-Spanovskaya va V.P.Goncharovanning [31] ma'lumot berishicha, bosishda bo'yoqning qog'ozga shimilish chuqurligi qog'ozning solishtirma ichki yuzasi bilan aniqlanadi: uning o'lchamlari kamayganda, ya'ni qog'oz ichki tuzilmasi ochiqligi oshganda, singish chuqurligi oshadi. Qog'ozning ichki solishtirma yuzasining mutloq qiymatlari (Deryagin uslubiga ko'ra zaryadsizlangan havoni fil'trlash tezligi bo'yicha aniqlanganda), uning kompozitsiyasi, massaning maydalanish darajasi, quyish va pardozlashda zichlashishiga bog'liq holda 1 g qog'ozda 60 dan 8 l<sup>2</sup> gacha bo'ladi. Bosmaning sifatiga qog'oz tashqi yuzasining mikrorel'efi hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi, solishtirma ichki yuzasining ta'siri esa surtiladigan bo'yoqning miqdori juda kam bo'lganda ( $0,5 \text{ mg/sm}^2$ ) va bosishda bosim past bo'lganda  $25 \text{ kgs/sm}^2$ ) seziladi.

## ADABIYOT SHARXIGA HULOSA

Adabiyot sharxida qimmatbaho qog'ozlarning xossalari va uning tolali yarimmaxsulot xususiyatlari bilan bog'liqligi, qog'oz ishlab chiqarishda to'qimachilik tolalaridan foydalanish, to'qimachilik sanoati chiqindilari, qog'oz kompozitsiyasining bosma xossalari ta'siri hamda bosma bo'yog'ining qog'oz bilan o'zaro ta'sirlashuvi borasida olib borilgan keng qamrovli ilmiy ishlar bilan tanishildi.

Qimmatbaho qog'oz olish texnologiyasi va parametrlarga qo'yiladigan talablarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, bu yo'nalishda uzoq yillar davomida dunyoning ko'plab davlatlarida faol ravishda tadqiqotlar olib borilgan, kelib chiqishi o'simlik, xayvon, tabiiy va boshqacha bo'lgan tolalardan 600 dan ortiq qog'oz turini tayyorlash usuli ishlab chiqilgan va o'zlashtirilgan. Lekin adabiyot manbalarida asetat tolalaridan foydalanish imkoniyatlari haqida ma'lumotlar keltirilmagan. Bu tolalar texnik parametrlari, tuzilishi va xossalari bo'yicha qog'oz sanoati tolali materialariga qo'yiladigan talablarga javob beradi.

Shuning uchun "Qimmatbaho qog'ozlarni chop etishda bosish texnik xususiyatlarini o'rganish" mavzusidagi dissertasiya ishi dolzarb hisoblanadi.

Shunday qilib, ushbu ilmiy ish mavzusining dolzarbligi va o'z vaqtidaligi shu bilan aniqlanadiki, u muhim iqtisodiy va ijtimoiy muammoni – mahalliy xom ashyolar asosida yangi qog'oz turini yaratish muammosini hal qilishga qaratilgan.

O'zbekistonda qog'oz sanoati uchun yog'och sellyulozasi tanqisligi mavjudligini hisobga olgan holda qog'oz sellyulozasini paxta linti tolalari bilan aralashtirib qo'llash variantlari tadqiq qilingan.

## 2-BOB. TADQIQOT METODIKASI

### 2.1. Qog'ozning tuzilishi va xossalari

Qog'oz, boshqa har qanday fizik jism singari, fizik xossalar majmui bilan tavsiflanadi. Unga tuzilish, molekulyar-fizik, mexanik, optik va boshq xossalar taalluqli. Bularning barchasi qog'ozning turli ta'sirlarga reaksiyasini aniqlab beradi. Shuning uchun qog'ozning tuzilishi va fizik xossalarini bilish uning texnologik xossalaridan oqilona foydalanishga, ya'ni matbaa mahsulotlarini ishlab chiqarishda qog'ozning tabiati qanday bo'lishini bilishga imkon beradi.

Bosish jarayonlarida qog'oz yuzasining qolip bilan kontakti, bo'yoqning qabul qilinishi va mustahkamlanishini ta'minlash muhim ahamiyat kasb etadi. U qog'oz yuzasining rel'efiga, uning namlanishi va shimish xususiyatiga, mustahkamlik va deformatsion xossalariga bog'liq bo'lib, ular tufayli qog'oz bosim ostida silliqlanadi va buzilishlarga uchramagan holda mexanik ta'sirlarga bardosh beradi.

Qog'ozning ba'zi fizik xossalari mahsulot sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi, ya'ni bir vaqtning o'zida iste'mol xossalari ham hisoblanadi: optik va mexanik xossalar, yorug'likka chidamlilik va b. Qog'ozning iste'mol xossalari umumiylikda matbaa mahsulotining tashqi ko'rinishi va sifatini ta'minlaydi, shuningdek, bosma mahsulotidan foydalanish jarayonida o'zining vazifasiga ko'ra qog'ozning tabiati xossalarini va uzoq muddat xizmat qilishini belgilab beradi.

Qog'ozning fizik, texnologik va iste'mol xossalari orasidagi bog'liqlik chizmada keltirilgan, lekin unda bog'liqlikning barcha turlari aks etmagan.

Masalan, g'ovaklik qog'ozning shimish xususiyatiga shunday ta'sir qilishi mumkinki, u nafaqat grafik aniqlikni buzadi, balki rangning hosil qilinishini ham o'zgartirib yuboradi.

#### 2.1.1. Qog'ozning tuzilishi

Qog'ozning tuzilmasi deyilganda uning tarkibi, tarkibiy qismlarining varaqning maydoni va qalinligi bo'yicha taqsimlanishi va yo'nalish olishi, ular

orasidagi bog'larning tavsifi tushuniladi. SHartli ravishda mikrotuzilma va makrotuzilma farqlanadi. Qog'oz tarkibiy qismlarining tuzilishi, ularning yo'nalish olishi va ular orasidagi kontakt va bog'larning xususiyatlari, ularning varaq qalinligi bo'yicha taqsimlanishi mikrotuzilmaga taalluqli. Makrotuzilma qog'oz tarkibiy qismlarining varaqning maydoni bo'ylab taqsimlanishini tavsiflaydi. Massaning to'planib qolishi natijasida uning bir tekisligi buziladi.

Qalinligi, kvadrat metrining vazni, zichligi va g'ovakliligi fizik jism sifatida qog'ozning tuzilishi haqida umumiy tasavvur beradi.

Qalinlik, istalgan varaqli materialning asosiy tavsifnomasi bo'lgani holda, uning ko'plab xossalriga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Boshqa teng sharoitlarda qalinlikning oshishi bilan uning mustahkamligi va siqilish deformatsiyasi oshadi, shaffofligi kamayadi, boshqa xossalari ham o'zgaradi.

Matbaachilikda qalinligi taxminan 0,03 dan 0,25 mm gacha bo'lgan qog'ozlardan foydalaniladi. Qalinligi 3 mm gacha bo'lgan qalinroq material karton deb nomlanadi. Bosish uchun mo'ljallangan aksariyat qog'ozlar 0,07-0,1 mm qalinlikda bo'ladi.

Kvadrat metrining vazni qalinlikning bilvosita tavsifnomasi hisoblanadi. Qog'oz yuzasining notekisligi va qalinligining bir jinsli emasligi tufayli tolshinomerda o'lchangan natijalar shartli qiymat hisobanaldi. Qalinlikning o'rtachalashtirilgan qiymati, qog'ozning zichligi o'zgarmagan holda,  $1\text{m}^2$  vaznga mutanosib bo'lishi lozim.

Matbaachilikda  $1\text{ m}^2$  vazni 20 dan 200 g gacha bo'lgan qog'oz va vazni 2000 g gacha bo'lgan kartondan foydalaniladi.

Zichlik  $d$  qog'oz varag'i vaznining uning hajmiga nisbati bilan aniqlanadi:

$$d = \frac{m}{V} \text{ g/cm}^3$$

Hajm notekislikni hisobga olmagan holda tolo'inomerda aniqlangan qalinlik bo'yicha hisoblanadi. Haqiqiy hajm biroz kichikroq, zichlik esa kattaroq bo'ladi. Qog'ozning zichligi g'ovaklilik bilan bilvosita bog'liq.

G'ovaklilik. Qog'ozdagi tolalararo bo'shliqlar yoki g'ovakliklar g'ovakliklar hajmining qog'ozning hajmiga nisbati bilan aniqlanadi:

$$H = \frac{V_n}{V_o}$$

$V_n$  – g'ovakliklarning o'lchami (g'ovakliklarning o'rtacha radiusi -  $r$ ).

Tolaning zichligini qog'ozning zichligi bilan solishtirib, g'ovaklik haqida tasavvur hosil qilish mumkin. Turli xildagi sellyulozalar va yog'och massasi uchun zichlik  $1,5 \text{ g/sm}^3$  ga teng. Qog'ozning zichligi  $0,5$  dan  $1,3 \text{ g/sm}^3$  gacha bo'lishi va quyidagi tenglama bo'yicha aniqlanishi mumkin:

$$d_o = \frac{m_o}{V_o}$$

SHunga o'xshash tarzda, tolali materialning zichligi quyidagiga teng:

$$d_e = \frac{m_e}{V_e}$$

Bu erda  $tb$  – qog'ozning vazni;  $tv$  – tolali material vazni;  $Vb$  – qog'ozning hajmi;  $Ve$  – tolali material hajmi.

To'ldiruvchi mavjud bo'lmagan qog'ozning vazni unda mavjud bo'lgan tolali material vazniga mos keladi ( $tb = tv$ ). Bo' holda:

$$d_e = \frac{m_o}{V_e} = \frac{d_o}{d_e} = \frac{V_e}{V_o}$$

Bu erga to'ldiruvchiga ega bo'lmagan qog'ozning zichligini (gazeta qog'ozi uchun  $0,6 \text{ g/sm}^3$ ) va va tolali materialning zichligini ( $1,5 \text{ g/sm}^3$ ) qo'yib, quyidagini topamiz:  $\frac{V_e}{V_o} = \frac{0,6}{1,5} = 0,4$ , bunda qog'oz hajmining  $0,4$  qismi tolaga,  $0,6$  qismi g'ovakliklarga to'g'ri keladi. Shunga muvofiq, gazeta qog'ozi hajmining  $60\%$  i g'ovakliklarga to'g'ri keladi. Amalda esa, g'ovaklik biroz kamroq, chunki qog'ox hajmini aniqlashda yuzasining notekisligi hisobga olinmagan.

Yuqori g'ovaklik suyuqlikning (shu jumladan bo'yoqning) shimilishini engillashtiradi. Shuning uchun zichlik shimish qobiliyatini g'ovaklilik bilan bog'liq bo'lgan xususiyat sifatida tavsiflashi mumkin.

G'ovaklikning keltirilgan hisoblanishi qog'ozda to'ldiruvchi mavjud bo'lmagan holat uchun mos keladi. To'ldiruvchining mavjudligi kullilik, ya'ni qog'ozni yoqish va kuydirishda hosil bo'ladigan kul miqdori bo'yicha aniqlanadi.

Tolali materiallar va elimlovchi moddalar organik moddalardan tashkil topadi. SHuning uchun ular to'liq yonib ketadi. To'ldiruvchilar esa, noorganik moddalar bo'lgani sababli yonmaydi va kulni hosil qiladi. Uning miqdori qog'ozda to'ldiruvchilarning mavjudligini tavsiflaydi. To'ldiruvchining miqдорiga bog'liq holda kullilili past (kullilik 6% gacha), kulliligi o'rtacha (6 dan 18% gacha) va kulliligi oshirilgan (18-23%) va kulliligi yuqori (23% dan yuqori) qog'ozlar farqlanadi.

Ba'zi kuydiruvchilar kuydirishda parchalanadi. Masalan, kaolin kristallizasion suv ajratadi, bo'r CaO ga aylangan holda tabiiy parchalanadi. SHuning uchun to'ldiruvchining miqdorini aniqlashda kuydirishda vazn yo'qotishlarini hisobga olish lozim.

## 2.2. Kul miqdorini aniqlash

Uslubning mohiyati qog'oz namunasini qizdirish va kulga aylantirish va keyinchalik mineral qoldiq (kul) ning vaznini aniqlashga asoslanadi.

Qurilma va jihozlar:

1. PM-8 mufel' pechi.
2. ADV-200 analitik tarozi.
3. CHinni tigellar.
4. Kal'siy xlorga ega eksikator.
5. Tigel' qisqichlari.

Qog'ozning kulliligi – qog'oz namunasini chini tigel'da qizdirib, kuydirilganidan keyin qolgan kul vazni bo'lib, mutloq quruq qog'oz vazniga

nisbatan % da ifodalanadi. Kullilik qog'ozda mineral to'ldiruvchilarning miqdorini tavsiflaydi, chunki sellyuloza va yog'och massasining kulliligi juda kichik. SHuni e'tiborga olish lozimki, to'ldiruvchi – kaolin kuydirishda kristallashgan suvini yo'qotadi, shunga muvofiq, kulning vazni qog'ozda mavjud bo'lgan to'ldiruvchining vaznidan 14% kamroq bo'ladi.

Quruq qog'oz varag'ining turli joylaridan olingan namunalar 1-2 sm<sup>2</sup> maydonli bo'laklarga bo'lanadi.

Sinovni amalga oshirish. Qog'oz namunasiga ega tigel, mufel, pechiga joylanadi va alangalatmagan holda ehtiyotkorlik bilan qog'oz 300 ° S haroratda kuydiriladi. Qog'oz namunasining hajmi tigel'ning sig'imidan katta bo'lganda uni bo'laklab kuydirishga yo'l qo'yiladi, lekin bunda tigel ichida yo'qotish bo'lmasligi lozim. Kuydirilgan qog'oz bo'lagiga ega tigel, mufel, pechida 800±50° S haroratda ikki soat davomida qizdiriladi. Kulda to'q qarngli zarrachalar bo'lmasligi lozim.

Keyin tigel chiqarib olinadi va eksikatorda xona haroratigacha sovutiladi. Eksikator va xonadagi harorat bir xil bo'lishi lozim. Sovutilgan tigel 0,0002 g dan ko'p bo'lmagan xatolikda tortiladi. Shundan so'ng tigel 800° S gacha qizdirilgan mufel' pechiga qo'shimcha kuydirish uchun 30 daqiqaga qo'yiladi, chiqarib olinadi, sovutiladi va 0,0002 g dan ko'p bo'lmagan xatolikda tortiladi.

Qo'shimcha kuydirish kulning doimiy vazniga erishilganga qadar yoki ikkita ketma-ket tortib ko'rish natijalari orasidagi farq 0,5 mg dan ko'p bo'lmagan holatga erishilgunga qadar takrorlanadi.

Sinov natijalarini qayta ishlash. Mutloq quruq qog'ozga nisbatan kulning vaznli ulushi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X = \frac{(m_2 - m) \cdot 100 \cdot 100}{m_1 \cdot x(100 - W)}$$

Bu erda:

X – kulning vazn ulushi, %;

m – kuydirilgan tigel vazni, g;

m1- quuruq qog'oz namunasi vazni, g %;

$m_2$  – kulning tigel bilan birgalikdagi vazni;

$W$  – qog'ozning namligi %.

Sinov natijasi sifatida ikkita paralle aniqlanmalarning quyidagi qiymatlarga yaxlitlangan o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi:

Kulning vazn ulushi 1% dan 0,01% gacha bo'lgacha;

1 dan 105 gacha bo'lganda 0,1% gacha;

105 dan yuqori bo'lganda 1% gacha.

### 2.3. Qog'ozning asosiy tavsifnomalarini aniqlash

Qalinlik va kvadrat metrining vazni qog'oz yoki kartonning tuzilmasini tavsiflovchi o'lcham ko'rsatkichlari hisoblanadi. Rulonli qog'ozning eni, varaqli qog'ozning o'lchami va qiyshiqligi tuzilmasining tavsifnomasi bilan bog'liq bo'lmagan texnologik o'lchamli ko'rsatkichlar hisoblanadi. Ushbu ishda qog'ozning qalinligi, kvadrat metrining vazni, qiyshiqligi va bulutliligi aniqlanadi.

Apparatura, jihozlar:

1. Kvadrant yoki laboratoriya tarozisi.
2. Tolqinomer.
3. SHablon.
4. Pichoq yoki qaychi.

#### 2.3.1. $1m^2$ vaznini aniqlash

Uslubning mohiyati o'lchami 200x250 mm bo'lgan qog'oz namunalarini tortib ko'rishga asoslanadi.

Sinovga tayyorlanish. Sinov uchun 10 ta qog'oz namunasi olinadi. Ular o'lchami +0,5 mm aniqlikni ta'minlaydigan holda, shablon bo'yicha pichoq yoki qaysi bilan qirqib olinadi.

Sinovni amalga oshirish. Namunalar  $1m^2$  qog'oz vazni 25 dan 100 g gacha bo'lganda, mutloq xatoligi +0,005g aniqlikda laboratoriya tarozida tortiladi.

Amaliyotda  $1m^2$  qog'oz vazni foydalanilayotgan qog'ozning kichkina kvadratchasini tortib ko'rish va vazni kvadrat metr vazni hisoblab o'tkazish yo'li



bilan topiladi. Buning uchun texnik tarozilaridan foydalanilib, unda maydoni  $0,01 \text{ m}^2$  bo'lgan qog'oz namunasi tortib ko'rilishi lozim.

Laboratoriyada maxsus kvadrant tarozida o'lchami  $100 \times 100 \text{ mm}$  ( $0,01 \text{ m}^2$ ) bo'lgan qog'oz namunasi tortib ko'riladi. Strelka darhol  $1 \text{ m}^2$  qog'oz vaznini grammlarda ko'rsatadi. Agar namuna texnik tarozilarida tortilsa, olingan natija 100 ga ko'paytiriladi.

### 2.3.2. Qalinligini aniqlash

Qog'ozning qalinligi (mikrometrlarda) TB-2 tolshinomerida nazorat qilinadi. Sinalayotgan namunaning qalinligi turli nuqtalarda o'lchanadi.

Apparatura. Bo'linish ulushi  $0,01 \text{ mm}$  yoki  $0,001 \text{ mm}$ , o'lchov yuzalarining kontakti maydoni  $2+0,1 \text{ cm}^2$  va o'lchov kuchlanishi  $19-21 \text{ N}$  bo'lgan qog'oz tolshinomeri. Tolshinomer o'lchov sterjenining tushish tezligi  $0,5 \text{ m/s}$  bo'lishini ta'minlashi lozim.

Sinovni amalga oshirish. Tanlab olingan qog'ozlardan, qog'ozning qalinligi  $15 \text{ mkm}$  dan kattaroq bo'lganda  $200 \times 250 \text{ mm}$  o'lchamli 10 ta namuna,  $15 \text{ mkm}$  va undan kamroq bo'lganda esa 15 ta namuna qirqib olinadi.

Eni  $205 \text{ mm}$  dan kichik bo'lgan bobinali qog'ozlarning qalinligini aniqlash uchun bobinaning turli joylaridan uzunligi  $3 \text{ mm}$  bo'lgan uchtdan qirqimlar olinadi. Tasmaning eni  $120 \text{ mm}$  va undan kam bo'lganda qirqimlarning uzunligi  $1 \text{ mm}$  bo'ladi.

Sinovlarni o'tkazish. Sinovlar, qog'ozning qalinligiga (mkm) bog'liq holda bir yoki bir necha marta buklangan namunalarda, beshta nuqtada amalga oshiriladi:

Qog'ozning qalinligi  $50$  dan yuqori bo'lganda – bitta qatlam;

Qog'ozning qalinligi  $15$  dan  $50$  gacha bo'lganda – beshta qatlam;

Qog'ozning qalinligi  $15$  dan kam bo'lganda – o'nta qatlam.

Bobinalarda qog'ozning qalinligini aniqlash uchun o'lchashlar tasmaning har bir qirqimida kamida o'nta nuqtada o'lchanadi.

Dastakni bosib, yukli sterjen ko'tariladi va yuk hamda maydoncha o'rtasida hosil bo'lgan bo'shliqqa sinaladigan qog'oz namunasi joylanadi. Dastak tushirilganda yukning chekkasi sinalayotgan qog'oz namunasini zich bosadi, indikator strelkasi esa qog'ozning qalinligini mikrometrlarda ko'rsatadi.

Sinov natijalarini qayta ishlash. Sinov natijasi barcha aniqlanmalarning o'rtacha arifmetik qiymati sifatida ifodalanadi va qalinligi 30 mkm dan kam bo'lgan qog'oz uchun 0,1 mkm gacha, qalinligi 30 dan 100 mkm gacha bo'lgan qog'oz uchun 1 mkm gacha, qalinligi 100 mkm dan ortiq bo'lgan qog'oz uchun 10 mkm gacha yaxlitlanadi.

#### 2.4. Qog'ozning zichligini hisoblash

Qog'ozning zichligi – juda muhim ko'rsatkich bo'lib, qog'oz varag'ining tuzilishini, uning umumiy g'ovakliligini, shunga muvofiq, shimish qobiliyatni tavsiflaydi. Qog'ozning zichligi qancha kata bo'lsa, g'ovakligi shuncha kam bo'ladi, to'ldiruvchilarning miqdori ko'p bo'lganda esa kapillyarligi yuqori bo'ladi.

Zichlik  $1 \text{ sm}^3$  qog'ozning vazni hisoblanadi. U material namunasi vaznining uning hajmiga nisbati bilan aniqlanadi:

$$d=m/V, \text{ g/sm}^3$$

qog'ozning zichligini hisoblash uchun kvadrat metrining vazni va qog'ozning qalinligi qiymatlaridan foydalanish lozim. Bunda  $m$  vaznga teng bo'ladi. Hajm  $V$  qog'oz varag'i ( $1\text{m}$ ) maydoninig ( $\text{sm}^2$ ) o'rtacha qalinlikka ( $\text{sm}$ ) ko'paytirilganiga teng:

$$V=Sxh$$

Hisobot shakli va tarkibi. Hisoblash natijalari ishchi jurnalga kiritiladi va o'lcham tizimlari aniq ko'rsatiladi.

Biroq, amaliyotda soddalashtirilgan formuladan ko'proq foydalaniladi:

$$D=m/h$$

Bunda raqamlar mos tushadi  $1 \text{ m}^2$  da 10000 qog'oz qatlami mavjud. Har bir qatlamning qalinligi 1 mkm bo'lganda 1 sm ga teng bo'ladi.

## 2.5. Qog'ozning mustahkamlik tavsifnomalarini aniqlash

Dinamometr shkalasidagi uzish kuchlanishi qog'ozning uzilishga mustahkamligi tavsifnomasi hisoblanib, u N'yutonlarda hisoblanadi. Bu kuchlanish eni 15 mm bo'lgan qog'oz tasmasini uzish uchun zarur.

Mustahkamlik chegarasi  $\delta$  uning o'rtacha qalinligini  $h$  hisobga olgan holda uzish kuchlanishining qog'ozning ko'ndalang qirqimiga nisbati bilan hisoblanadi:

$$\delta = \frac{\theta}{S} = \frac{Q}{p_{cp} \cdot a}, \text{ N/m}^2$$

Mustahkamlik chegarasi qog'ozning qalinligiga bog'liq bo'lmay, qog'oz tuzilmasining mustahkamlik tavsifnomasi hisoblanadi. U tolalarning to'qilish zichligiga, maydalanish darajasiga, tolalar orasidagi bog'larning mustahkamligiga va h.k. larga bog'liq. Qog'ozning qalinligi bir jinsli bo'lmaganligi va qog'oz g'ovakli material bo'lganligi tufayli, mustahkamlik chegarasi o'rnida uzilish uzunligi ko'rsatkichidan foydalaniladi.

Uzilish uzunligi – eni 15 mm bo'lgan qog'oz tasmasining hisoblangan shunday uzunligiki, u bir chekksidan ilib qo'yilganda o'z og'irligi tufayli uzilish sodir bo'ladi. Ushbu tushunchaga muvofiq, uzilish uzunligi  $L$  quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$L = \frac{Q}{A \cdot q}$$

Bu erda:

$L$  – uzilish uzunligi, m;

$Q$  – uzish kuchlanishi, N;

$a$  – qog'oz tasmasi eni, m;

$q$  – qog'oz kvadrat metrining vazni,  $\text{n/m}^2$ .

## 2.6 SM 3600 d spektrofotometri yordamida rang qamrovini baholash

Ushbu spektrofotometr "hyper choshoby-senka TX komp'yuter tizimi tarkibiga kiradi. SM 3600 d spektrofotometri o'lchovlarni amalga oshirishda komp'yuterdan boshqariladi. Ushbu tizim sanoatning turli sohalarida –

to'qimachilik, engil va qog'oz sanoati sohalarida rang ko'rsatkichlari va rang farqini o'lchashga mo'ljallangan (rasm 2.1).

Spektrofotometr ham qaytariluvchi yorug'likni, ham o'tuvchi yorug'likni yuqori aniqlikda o'lchashga qodir. Ushbu ishning maqsadi matbaa mahsulotlari nusxalarini baholash uchun ushbu qurilmadan foydalanish imkoniyatlarini baholash va "Vanson" firmasi bo'yovchilari seriyasida rang qamrovini baholash uslubini ishlab chiqishdan iborat.

Qaytarish va o'tkazish koeffisientlarini o'lchash spectra magic dasturi yordamida amalga oshiriladi. Qurilmani yoqish va dasturni ishga tushirishdan keyin o'lchanadigan namunaning o'lchamiga bog'liq holda maxsus niqob o'rnatiladi:  $d_1=4\text{ mm}$   $d_2=8\text{mm}$  yoki  $d_3=25.4\text{mm}$ .

Keyin oq plastina bo'yicha kalibrlash amalga oshiriladi va qurilma o'lchashga tayyor bo'ladi. SHundan so'ng o'lchanadigan qog'oz namunasi ushlagichga o'rnatiladi va o'lchash amalga oshiriladi.

## 2.6. Tajribaning ketma-ketligi

Qurilmaning ish prinsipi va ketma-ketligi quyida ko'rsatilgan.

1. Impul'sli ksenon lampadan keladigan yorug'lik yoyiladi, integrasiyalovchi sharning ichki yuzasidan qaytib, namunani to'liq yoritadi.

2. Namunaning yuzasidan yuzaning me'yoriy holatiga nisbatan  $8^\circ$  burchak ostida qaytgan yorug'lik o'tkazish koeffisientini o'lchash kamerasi orqali o'tadi va namunani optik o'lchash tizimiga tushib, sensorga yo'naltiriladi.

b) Integrasiyalovchi kameradagi yoyilgan yorug'lik yoritishni kuzatishning optik tolasiga tushadi va sensorga yo'naltiriladi.

3. Namunani optik o'lchash tolasini va yoritishni kuzatishning optik tolasidan keluvchi yorug'lik to'lqin uzunligining har bir komponentiga ajraladi va sensor matrisasiga tushadi, u yorug'likni proporsional oqimlarga o'zgartiradi va oqimlarni qayta ishlashning analogli bo'g'iniga yo'naltiradi.

d/8 geometriya MKO № 15, MOC 7724/1, AOIM EI 164, DIN 5033 Teil 7 va YAPS Z8722-1982 (yoyilgan yoritilish/yoritishning perpendikulyar tizimi) ga mos keladi va o'lchashning har ikkiala turini taklif qiladi: ham SPI (ko'zguli komponentga ega), ham SPE (ko'zguli komponentga ega emas).

Namunani o'lchash sensori va yoritilishni kuzatish sensoridan kiruvchi signallardan foydalanishda hisoblashlarda spektral spesifikasiyalardagi kichik farq va yorituvchi yorug'likning intensivligi kompensasiya qilinadi (ikkitali nur tizimi).

## 2.7. Qurilmada sinovni amalga oshirish uslubi

Qurilma ishga tayyorlanganidan keyin o'lchanadigan nusxani namuna o'lchagichga joylaymiz. Namuna lampa yordamida 60 soniya davomida yoritiladi. Keyin o'lchash natijasi ekranda ko'rinadi, shundan so'ng spektral egri chiziq ko'rinishida nusxaga chiqarilishi mumkin. Og'lik koeffisientlari ham o'lchanadi. Rang koordinatalari xyz va lab tizimida.

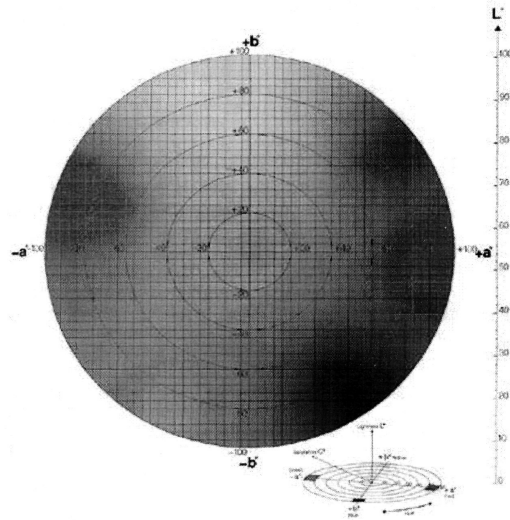
O'lchangan rang koordinatalari bo'yicha quyidagi formulalar yordamida rangdorlik koordinatalari hisoblangan:

$$M=X'+Y'+Z' \quad X=X'/M \quad X=Y'/M \quad X=Z'/M$$

$$\Delta E = \sqrt{(L^1 - L^2)^2 + (a^1 - a^2)^2 + (b^1 - b^2)^2}$$

## 2.8. CIE Lab rang fazosi

1931 yili yoritilish bo'yicha Xalqaro komissiya - CIE (Commission Internationale de S Eclairage) matematik jihatdan hisoblangan XYZ rang fazosini taklif qildi, u inson ko'zi tomonidan qabul qilinadigan butun spektrni qamrab oladi. Baza sifatida real ranglar tizimi RGB qabul qilindi, bitta koordinatadan ikkinchisiga oson hisoblab o'tkazish turli o'lchashlarni amalga oshirishga imkon berdi.



Teng kontrastli emasligi bu tizimning kamchiligi edi. Buni tushungan holda olimlar tadqiqotlarni davom ettirdilar va 1960 yili Mak-Adam mavjud rang fazosiga sezilarli o'zgarishlar va qo'shimchalarni kiritib, uni UVW (yoki CIE-60) deb atadi. Keyin 1964 yili G.V'sheskiyning taklifiga ko'ra  $U^*V^*W^*$  (CIE-64) fazosi kiritildi, 1976 yili barcha kelishmovchiliklar bartaraf qilindi va Lab (CIE-76) fazosi yuzaga keldi. U xudi o'sha XYZ koordinatalariga asoslanadi, lekin teng kontrastli hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda CIELab rang fazosi rang bilan ishlashda xalqaro standart hisoblanadi. Bu fazoning asosiy afzalligi ham monitorda, ham axborotni kiritish va chiqarishning boshqa qurilmalarida rangni hosil qilish mexanizmining mustaqilligi hisoblanadi. Bu matbachilik faoliyatida juda muhim omil hisoblanadi, chunki u nafaqat bittali ranglarning, balki istalgan yorqinlikdagi ranglarning ham rang farqini baholashga imkon beradi.

Bu fazo rasm 6 da ko'rsatilgan. Rang koordinatalari quyidagi harflar bilan ifodalangan:

L (Lightness) — rangning yorqinligi, 0 dan 100% gacha o'lchanadi;

a — yashil -120 dan qizil + 120 gacha rang doirasi bo'yicha rang diapazoni;

b — ko'k -120 dan sariq +120 gacha rang diapazoni.

Stoldagi nashriyot tizimlarida, xususan, rastlarni skanerlash va qayta ishlash bosqichida LCH rang koordinatalari bilan ishlash qabul qilingan, ular Lab dan quyidagi tarzda keltirib chiqariladi:

$C(\text{Chom } a) = \sqrt{a^2 - b^2}$  - rangning to'yinganligi;  $N (\text{Hue}) = \arctg(b/a)$  — rang tusi;  $L$  — yorqinlik koordinatasi.

### III-BOB. TADQIQOTNING ASOSIY NATIJALARI

Mustaqil O'zbekiston qog'oz sanoati uchun yog'och sellyulozasi taqchilligi sharoitida ekanligi hisobga olgan holda qog'oz sellyulozasini tolali chiqindilarning paxta linti tolalari bilan to'qimachilik sanoati chiqindilaridan tabiiy ipak tolasini aralashmasi bilan qog'oz olish variantlari tadqiq qilindi.

Amalga oshirilgan tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan, yangi qimmatbaho qog'oz turlarini ishlab chiqarishga mo'ljallangan paxta tolasini, asetatning kalta tolalari fraksiyalarini utilizatsiya qilishning yangi texnologiyalarini ishlab chiqish va mavjudlarini takomillashtirish amaliy ahamiyat kasb etadi.

Qog'oz massasini shakllantirish uchun tolali materiallar bir qator o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

#### 3.1. TAJRIBAVIY QOG'OZLARNI OLISH.

So'nggi yillarda TTYESI olimlari «Yangiyo'l qog'oz fabrikasi» sertifikatsiya laboratoriyasi sharoitida yangi qog'oz turlarini tayyorlashda paxta, tabiiy ipakning tolali chiqindilaridan foydalanish maqsadida bir qator tadqiqotlarni amalga oshirildi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi qog'oz ishlab chiqarishda tolali chiqindilardan foydalanish imkoniyatlarini o'rganishdan iborat. Ish quyidagi maqsadlarda amalga oshirildi:

1. Mahalliy xom ashyo tolali chiqindilarini utilizatsiya qilish.
2. Tolali qo'shimchalarning qo'shilishi bilan qog'ozning ma'lum xossalari ta'minlanishi lozim.

Ish bir necha bosqichda amalga oshirildi.

Ushbu ishda paxta tolasini va tabiiy ipak tola chiqindilari tadqiqot ob'ekti hisoblanadi.

Tajriba jarayonida tolali komponentlar sifatida paxta sellyulozasi va tabiiy ipak tola chiqindilaridan foydalanildi. Ushbu bosqichda tajribaviy qog'ozlarning



to'rtta varianti tayyorlandi. Ularda tabiiy ipak chiqindisining miqdori 0, 5, 10 va 15 foizni tashkil etadi.

#### Sinov quymalarini tayyorlash namunasi

Oqartirilgan paxta sellyulozasi - 200 gr. 5 litr suvda 1 sutka davomida bo'ktirib qo'yiladi. Keyin rollda maydalanadi.

Roll vannasi harorati taxminan 25<sup>0</sup>C bo'lgan 15 litr suv bilan to'ldiriladi, keyin sekinlik bilan namlangan sellyuloza qo'shiladi. Roll 10 daqiqaga ishga tushiriladi. Keyin dastakka 5 kg yuk qo'yamiz va 1,5-2 soat davomida maydalashni 60<sup>0</sup> IIP ga etkazamiz, sekundomerni ishga tushirib, pichoqli barabanning aylanish tezligini 500±10 ayl/daqiqaga etkazamiz.

Maydalash jarayonini to'xtatmagan va yukni olmagan holda maydalash boshlanganidan keyin 10, 20, 30, 40, 60, 90, 120 daqiqat o'tganidan keyin maydalanish darajasini aniqlash uchun namunalar tanlanadi. Massa 60<sup>0</sup> IIP gacha maydalanganda rollni ishga tushirildi va qog'ozlar bilan ishlandi. Barcha qog'oz namunalar 2,2 g. Hisoblash 1 m<sup>2</sup> vazni 80 g bo'lgan qog'oz namuna uchun.

Namuna qog'ozlari laboratoriya varaq quyish apparatida tasdiqlangan texnologik reglament bo'yicha amalga oshirildi, quymalarni tayyorlash quyidagi shakl bo'yicha amalga oshirildi (jadval 3.1).

1. Paxta sellyulozasi (asosiy tarkibi y qism)
2. Kaolin 140 kg/t (to'ldiruvchi)
3. Elim 18 kg/t (elimlash uchun)
4. Achchiqtosh 43 kg/t

Tolali yarimmahsulotlardan qog'oz tayyorlash quyidagi boqichlardan tashkil topadi: qog'oz massasini tayyorlash, qog'ozni quyish va uni quritish.

Ishlab chiqarishning mohiyati tolali materialdan varaqni shakllantirishdan iborat. Bu jarayon qog'oz massasidan suvning ketishi natijasida varaq quyish apparatining to'rida amalga oshadi. Qog'oz massasi tolali materialning suvda maydalangan suspenziyasidan iborat.

Qog'oz massasini tayyorlash bir necha bosqichdan tashkil topadi: tolali materiallarni maydalash, qog'oz massasiga elimlovchi to'ldiruvchilar va boshqa pardozlovchi moddalarni kiritish ushbu qog'oz turi tarkibiga muvofiq amalga oshiriladi; konsentrasiyani sozlash.

### 3.1.1. Tabiiy ipak tola chiqindilarini qo'shib qog'oz olish

Hozirgi vaqtda dunyo bo'yicha 410 mln tonnadan ortiq qog'oz va karton ishlab chiqariladi. Ulardan 42% i bosma qog'ozlari (11% gazeta qog'ozi, 31% oq qog'oz turlari), 51-52% o'rash-qadoqlashga mo'ljallangan qog'oz va karton turlari va 6-7% sanitar-gigienik qog'oz turlari [31].

Quyidagilar bosma qog'ozlarining yangi turlarini yaratish texnologiyasida asosiy tendensiyalar hisoblanadi:

- qog'oz kompozitsiyasida ikkilamchi tolalardan foydalanish;
- tannarxi past bo'lganda materialning yuqori sifati.

Qayta tiklanadigan yangi xom ashyo turlarini izlash va chiqindilarni utilizatsiya qilish qog'oz ishlab chiqarishning rivojlanishida eng muhim yo'nalish hisoblanadi.

Boshlang'ich tolalarning mustahkamligi va uzunligi, tolalarning o'zaro to'qilishi darajasi va tavsifi, fibrillanish yoki tola tashqi yuzasining o'zgarishi darajasi, varaqning zichlashish darajasi, quyilishining bir tekisliligi, qog'ozda mato mustahkamligining ortishi yoki pasayishiga olib keluvchi notolali tavsifga ega moddalarning mavjudligi kabilan qog'ozning o'zgaruvchan omillariga taalluqli hisoblanadi.

Ushbu ishning maqsadi sellyuloza turi va tabiiy ipak tola chiqindilarining, kompozitsiyadagi ular nisbatining tayyorlanadigan qog'ozning fizik-mexanik ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganishdan iborat.

Qog'ozli materiallarning kompozitsiyasida asosiy tolali tarkibiy qism bo'lgan tabiiy tolalar, odatda, tolalararo bog'larni hosil qilish va materialga zaruriy mexanik mustahkamlik berishga qodir emas.

Tabiiy tola bilan ishlaydigan to'qimachilik korxonalarining tolali chiqindilarini qog'oz massasiga kiritish ta'sirini baholash uchun quyishda an'anaviy qo'llaniladigan to'ldiruvchilardan foydalanildi. Tola bo'yicha kompozision tarkibi, tabiati, to'ldiruvchilarning mavjudligi va miqdori qog'ozning mustahkamlik va bosma xossalariga katta ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlar Yangiyo'l qog'oz fabrikasi texnologik laboratoriyasi sharoitida amalga oshirildi. Namunalarni quyish tasdiqlangan texnologik reglament bo'yicha bajarildi [2].

Ushbu ishda ikkilamchi tabiiy ipak tola chiqindilarini qo'shgan holda oqartirilgan paxta sellyulozasidan tayyorlangan qog'ozlarni tadqiq qilish natijalari keltirilgan. Natijalar jadval 3.1 ga kiritilgan.

Jadval 3.1

Tajribaviy qiymatbaho qog'ozlarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari  
(vazni  $\approx 80 \text{ g/m}^2$ )

№ p/p	Kompozision tarkibi, %		Qalinlik, mm	Zichlik, g/m <sup>3</sup>	Kullilik, %	Uzilish		Sinish, n, sikllar
	PS	TITCh				Kuchlanishi, N	Uzunligi, L, m	
1	100	0	0,11	0,77	6,2	32	3132	56,6
2	98	2	0,12	0,66	5,4	34	3174	55
3	95	5	0,13	0,65	4,6	36	3290	52
4	90	10	0,13	0,62	4,5	39	3439	50
5	85	15	0,14	0,57	3,5	40	3394	49
6	80	20	0,14	0,56	3,4	46	3682	45

PS – oqartirilgan paxta sellyulozasi  
TITCh – tabiiy ipak tola chiqindilari

Vazn  $\approx 80 \text{ g/kv.m}$  bo'lganda mexanik mustahkamlikni baholash shuni ko'rsatdiki, qog'oz massasiga oqartirilgan paxta sellyulozasi va 0-10% chegarada tabiiy ipak tola chiqindilarini qo'shish uzilish uzunligining 3132 m dan 3439 m ga, ya'ni qog'oz mustahkamligining 10% ga oshishiga olib keladi.

Uzilish uzunligi qog'ozning mustahkamligini tavsiflaydi. Olingan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, qog'oz kompozitsiyasiga 5 dan 15% gacha miqdorda tabiiy ipak tola chiqindilarini qo'shish, kanifol' elimi bilan elimlashda, uzilish uzunligini 10% ga oshgan.

Tabiiy ipak tola chiqindilarini qog'oz massasiga 20% gacha qo'shib qog'oz olinganda musahkamligi  $\approx 20$  foyzga oshgan. Bu qog'ozlar ofset bosma uskunalari uchun ishlatiladigan qog'ozlarning mustahkamligiga qo'yiladigan barcha talablariga javob beradi. Bundan shunday hulosalar qilish mumkin-ki, paxta sellyulozasini tejab arzonroq narxdagi qog'ozlarni olishda to'qimachilik sanoati chiqindilaridan foydalanib yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishish mumkin.

Tolalararo bog' qancha mustahkam bo'lsa, kuchlangan holatda turgan tolalarning shuncha katta qismi qog'oz tasma-sining uzilish tekisligida uzilgan bo'lib qoladi.

Tabiiy ipak tolalarda ma'lum miqdordagi  $\text{OH}^-$  - guruhlar mavjud bo'lib, ular mustahkam vodorod bog'lar hosil qilishi mumkin (ushbu holatda sellyuloza bilan. Ma'lumki, makromolekulada yon guruhlar qancha uzun va qancha ko'p bo'lsa, itarilish kuchi shuncha yuqori bo'ladi, kogeziya energiyasi shuncha kam bo'ladi, shunga muvofiq, qog'oz varag'ining mustahkamligi past bo'ladi.

Yog'och sellyulozasidan olingan qog'ozlardan farqli ravishda, paxta sellyulozasidan olingan qog'oz quymalari fizik-mexanik ko'rsatkichlarning pastroq bo'lgan qiymatlariga ega. Paxta sellyulozasiga ega qog'oz massasiga tabiiy tolalarni kiritish qog'oz quymalarining mexanik mustahkamligini oshiradi.

Shunga muvofiq, tabiiy tola chiqindilarini kiritish, qog'oz quyishning standart uslubida, bir komponentli namunalarga nisbatan uziilsh kuchlanishi yani mexanik mustahkamlik biroz oshgan. Shunday qilib to'qimachilik ishlab chiqarish chiqindilarini qog'oz massasi tarkibiga kiritish hisobiga ishlab chiqariladigan qog'oz narxini pasaytirish, paxta sellyulozasi singari qimmat xom ashyoni tejash, olib kiriladigan xom ashyo – yog'ochli sul'fat sellyulozasi uchun harajatlarni

qisqartirish tadqiq qilinayotgan qog'ozlar mexanik mustahkamligin oshirishning yangi variantlaridan foydalanishni taqozo qildi.

Umuman olganda, qog'oz massisiga tabiiy ipak tola chiqindilarini kiritish sifatliroq qog'oz olishga xizmat qiladi.

### 3.2. QIMMATBAHO QOG'OZLARINING BOSMA-TEXNIK XOSSALARINI TADQIQ QILISH

#### Namuna nusxa olishga tayyorlash

Ishning bu qismida yangi qog'ozning bosma texnik xossalari tadqiq qilishda olingan namuna qog'ozlarni yuzasiga tasvir tushirishda «G'Gulom» NMIU bosmaxonasida mavjud Heidelberg 74-4 ofset bosma uskunasiidan foydalanib tekshiruv nusxa olish amalga oshirildi.

#### Nazorat test shkalalarini bosish

Tajribani amalga oshirish uchun bu bosqich eng mas'uliyatli hisoblanadi, chunki aynan shu bosqichda tasvirning hosil bo'lish jarayoni yuz beradi.

Rangni hosil qilishning doimiyligi uchun ushbu bosqichda bosma parametrlarini aniq sozlab olish va keyinchalik ularga to'liq amal qilish lozim. *Sexdagi harorat: 21°S; Sexdagi nisbiy namlik: 80%; Bosishning ishchi tezligi: 8 m/daqqa.*

Yuqorida bayon qilinganidek, bosishning berilgan texnologik parametrlariga amal qilish muhim shart hisoblanadi, u rang tavsifnomalaridagi farqlanishlarni minimumga keltirishga imkon beradi.

#### Natijalarni qayta ishlash

Test bosmasini amalga oshirish natijasida tadqiq qilinayotgan parametrlari turlicha bo'lgan nusxalar olindi. Keyin texnologik parametrlar va qurilmalarning rang tavsifnomalarini aniqlash uchun barcha zaruriy o'lchashlar amalga oshirildi.

O'lchangan rang tavsifnomalari asosida adad va svetoproba qurilmalarining rang qamrovlari baholandi va printerli (ya'ni raqamli) svetoprobani tashkil qilish imkoniyati haqida xulosa chiqarildi.

#### Hosil qilinadigan elementlarning maksimal o'lchamini aniqlash

Hosil qilinadigan parametrlarni ishonchli darajada aniqlash uchun har bir parametr uchun 10 ta o'lchov amalga oshirildi va o'rtacha arifmetik qiymati aniqlandi. Barcha nusxalarda barqaror darajada hosil bo'lgan ba'zi parametrlar bundan mustasno.

#### Rang tavsifnomalarini aniqlash

Bu bo'limda bosilgan test-kartalar tadqiq qilindi. Bosma jarayonining tavsifnomasini qurish uchun spektrofotometrda foydalanildi.

Ta'kidlash joizki, raqamli texnologiyalar yordamida olingan nusxalarning sifati umuman olganda chiziqli bo'lib, sifat talablarini qondiradi.

Nazorat qilinayotgan adad nusxalari bo'yoqning rang tusi, tavsifi va tasvir elementlarining o'lchami bo'yicha tasdiqlangan varaq-etalonga va sinov nusxasiga mos bo'lishi talab qilinadi. Nusxadagi rangli bo'yoqlar bilan bosilgan tasvir aniq moslashtirilgan bo'lishi lozim.

Birlamchi ranglar plashkalarining xududiy optik zichligi SM 3600 spektrofotometrda o'lchandi.

Olingan ma'lumotlar bo'yicha (3.2-jadval) quyidagicha xulosalar chiqarish mumkin: qog'ozga bosilgan nusxalarda birlamchi ranglar optik zichliklarining qiymati Evropa me'yorlariga mos keladi, OST 29.66-80 ko'rsatkichlariga muvofiq.

Rang qamrovi grafiklari rang tavsifnomalari to'g'risida ko'rgazmali ma'lumot beradi.

## Bosishning spektrofotometrik me'yorlari

Qog'oz	havorang	qirmizi	sariq	qora
OST 29.66-80 bo'yicha guruh	1,05	1,15	0,95	1,25
Tajribaviy qog'oz №1 PS -100%	0,99	1,05	0,90	1,10
Tajribaviy qog'oz №2 PS 80%-TITCh 20%	1,08	1,19	1,1	1,2

Eslatma. Qaytarish xududiy zichligining yo'l qo'ysa bo'ladigan farqlanishi 1-guruh qog'ozi uchun rangli bo'yoqlar bo'yicha va barcha guruh qog'ozlari uchun qora bo'yoq bo'yicha  $\pm 0,10$  dan oshmasligi lozim.

Quyida ofset bosma uskunasining rang qamrovi keltirilgan rangdorlik tekisligi (xy), xyY rang koordinatasi tizimida.

O'rtachalashtirilgan monitoring rang qamrovi kulrang uchburchak bilan belgilangan.

Adad jarayoniga nisbatan tajribaviy qog'ozda rang qamrovi kattaroq.

Rang ko'rsatkichlarini o'lchash CM 3600 d spektrofotometrida amalga oshirildi. O'lchov natijalari 3.3-jadval va 3.4-jadvalda keltirilgan.

## Tajribaviy qog'oz №1 PS -100% da olingan nusxaning rang ko'rsatkichlari

№	Rang	Rang koordinatalari			M	Rangdorlik koordinatalari	
		X'	Y'	Z'		x	Y
1	Havorang	21,45	29,96	70,49	121,9	0,175	0,245
2	Qirmizi	35,51	21,59	28,71	85,81	0,413	0,251
3	Sariq	63,87	71,83	10,92	146,62	0,435	0,489
4	Qora	4,88	5,15	5,71	15,74	0,310	0,327
5	Fon	80,16	83,77	99,43	263,36	0,304	0,318

PS 80%-TITCH 20% tajribaviy qog'ozida bosigan nusxaning rang ko'rsatkichlari

№	Rang	Rang koordinatalari			M	Rangdorlik koordinatalari	
		X'	Y'	Z'		x	Y
1	Havorang	22,81	30,82	71,79	125,42	0,181	0,245
2	Qirmizi	35,68	28,06	32,71	96,45	0,37	0,290
3	Sariq	60,34	67,65	13,26	141,25	0,427	0,478
4	Qora	5,36	5,61	6,18	17,15	0,312	0,321
5	Fon	77,55	80,46	102,6	260,61	0,375	0,308

Rang kontrastini hisoblashda rang tusi bir xil bo'lgan plashkalar solishtirildi. 3.6 va 3.7 jadvalda ikkala tadqiq qilinayotgan uskunalar uchun havorang, qirmizi va sariq plashkalar kontrastining hisoblangan natijalari keltirilgan.

№1 PS 100% tajribaviy qog'ozida bosilgan namunalarning rang kontrastini baholash

PS 100%	L	a	b	$\Delta E$
Havorang	61,70	-22,90	-46,22	2,6
Pushti	45,58	53,64	-10,13	6,9
Sariq	87,64	-7,47	85,06	3,8
Qizil	47,96	47,81	23,94	5,4
Yashil	55,54	-45,19	31,62	9,2
Ko'k	36,70	8,18	-36,02	4,9
Kulrang	27,58	-0,21	-0,93	4,9
Qora	27,55	-0,19	-1,03	0,3

Ko'pburchak ichidagi ma'lumotlar bir-biriga yaqin, biroq tajribaviy qog'oz №2 ni tadqiq qilish natijasida olingan ko'pburchak tajribaviy qog'oz №1 ga nisbatan kattaroq. Bosilgan maketlar nusxalari uchun rangdorlik koordinatalari aniqlandi va ularning rang qamrovi baholandi. Rangdorlik koordinatalari va rang qamrovlarini baholash shunday xulosa chiqarishga imkon



beradiki, bo'yoqni qabul qilish va rangni hosil qilish imkoniyatlari barcha qog'oz turlarida bir-biriga yaqin.

3.6-jadval

№2 OPS 80%-TITCH 20% tajribaviy qog'ozida bosilgan namunalarning rang kontrastini baholash

PS 80% TITCH 20%	L	a	b	$\Delta E$
Havorang	61,70	-22,90	-46,22	2,3
Pushti	45,58	53,64	-10,13	4,0
Sariq	87,64	-7,47	85,06	8,6
Qizil	47,96	47,81	23,94	3,9
Yashil	55,54	-45,19	31,62	9,2
Ko'k	36,70	8,18	-36,02	0,7
Kulrang	27,58	-0,21	-0,93	0,4
Qora	27,55	-0,19	-1,03	0,6

Biroq, XYZ tizimining rang fazosi namunalar orasida rang farqini aniqlashga imkon bermaydi, chunki metrik xossalarga ega emas. Namunalar orasida rang farqini aniqlash uchun teng kontrastli tizimlardan foydalaniladi. CIELab matbaada eng keng tarqalgan tizim hisoblanadi. CIELab tizimida o'lchash natijalari va rang farqlarini aniqlash 3.2-rasmda keltirilgan.

Shkala maydonlarining ko'pida bosilgan namuna nusxalarining rang farqlanishi  $\Delta E$  ning me'yor qiymatlaridan farq qiladi.

3.7-jadval

Qog'oz rang qamrovini tarozi usulida baholash natijalari

Qog'oz turlari	Shablon, g 100x100mm	Vazn, g
Tajribaviy qog'oz №1 PS 100%	39,25	0,3010
Tajribaviy qog'oz №2 PS 80%-TITCH 20%	39,25	0,3987

Rang qamrovini baholash uchun tarozi uslubini qo'llash. Tarozi uslubini amalga oshirish uchun o'lchai 10x10 sm bo'lgan kal'kadan qog'oz namunasi

analitik tarozida tortildi, keyin har bir qirqib olingan ko'pburchak analitik tarozida tortildi, natijalar 3.7-jadvalda keltirilgan.

Birlamchi namuna va har bir qog'oz turining vaznini bilgan holda proporsiya bo'yicha maydon  $\text{sm}^2$  da hisoblandi. Olingan natijalarni taqqoslash shuni ko'rsatdiki, tarkibiga 20% tabiiy ipak tola chiqindilari qo'shib olingan qog'ozlarda 100% paxta sellyulozasi qo'shib olingan qog'ozlarga nisbatan rang qamrovi va rang kordinatalari ancha katta.

#### 4.IQTISODIY QISM

Yangiyo'l qog'oz fabrikasi 1 yilda 30 tonna qog'oz ishlab chiqaradi. Agar tabiiy tola chiqindilarini qo'shadigan bo'lsak, 1 t qog'oz ishlab chiqarishda necha ming so'mni tejashimizni aniqlashimiz lozim. Bizga ma'lumki, 1 kg paxta sellyulozasining narxi 8500 so'm, 1 kg asetat tola chiqindilarining narxi 450 so'm. Prosorsiya tuzib, tonnani kg ga o'tkazamiz.

$$10000 - 100\%$$

$$X - 15\%$$

$$X = 10000 \times 15 / 100 = 1500 \text{ kg}$$

Jadval 4.1

Qimmatbaho yangi qog'oz turini tayyorlashda iqtisodiy samaradorlik hisobi

100% paxta sellyulozasi uchun hisob				
№	Harajatlar nomi	%is. Birligi soni. kg.	1 kg narxi., so'm	Narxi his. birl. soni. ming so'm
1	Paxta sellyulozasi	1000	8500	8500,0
2	Kaolin	13,05	4000	522,0
3	Kanifol'	2,313	8000	18,504
4	Glinozyom	3,87	4230	16,370
Jami:				9056,9
20% tabiiy ipak tola chiqindisi qo'shilgandagi hisob				
1	Paxta sellyulozasi	850	8500	7225,0
2	tabiiy ipak tola chiqindilari	150	450,0	67,5
3	Kaolin	13,05	4000	522,0
4	Kanifol'	2,313	8000	18,504
5	Glinozyom	3,87	4230	16,370
Jami:				7849,4

$$E=(Z1-Z2)=9056,9\text{ming so'm} - 7849,4 \text{ ming so'm} =1207,5 \text{ ming so'm}$$

1 t yangi qog'oz turini ishlab chiqarishda 1 207 500 so'm tejaladi.

## XULOSA

Respublikada yog'och sellyulozasi va yog'och massasi tanqisligini hisobga olgan xolda milliy xomashyomiz paxta sellyulozasi tarkibiga to'qimichilik sanoatida chiqadigan chiqindilarni qo'shib yangi qog'oz olingan.

Olingan qog'ozlarning fizik-mexanik va bosma-texnik xossalari o'rganildi. To'qimachilik chiqindilari qo'shib olingan qog'ozlarni ofset bosma usulida qo'llash mumkinligi atroflicha o'rganildi va tavsiya qilindi.

Olingan qog'ozlarni bosma texnik xossalarini o'rganish uchun «G'.G'ulom» NMIU sharoitida Heidelberg 74-4 ofset bosma uskunasi tekshiruv nusxa olindi. Olingan nusxalarning optik zichligi, rang qamrovi va rang kordinatalari xujjatlar bilan solishtirildi.

Tekshiruv nusxalardan olingan natijalar shuni ko'rsatadiki barcha ko'rsatkichlar normativ ko'rsatkichlarga javob berishi aniqlandi.

Olingan natijalarni taqqoslash shuni ko'rsatdiki, tarkibiga 20% tabiiy ipak tola chiqindilari qo'shib olingan qog'ozlarda 100% paxta sellyulozasi qo'shib olingan qog'ozlarga nisbatan rang qamrovi va rang kordinatalari keng ekanligi aniqlandi.

## UMUMIY XULOSA

Yangi texnologiyani yaratish, ma'lumki, materiallarni ishlab chiqishdan boshlanadi. Ushbu magistrlik dissertasiyasi ishida ma'lum xossalarga ega bo'lgan yangi qog'oz turini olindi.

Dissertasiya ishi dolzarb mavzuga bag'ishlangan bo'lib, kichik qismi, adabiyot sharhi, uslubiy va tajribaviy qismlardan tashkil topadi. Adabiyot sharhida turli xildagi qog'ozlarni ishlab chiqarish va ularning xossalari haqida qiziqarli ma'lumotlar keltirilgan. Adabiyotlarni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, rivojlanishning ushbu bosqichida O'zbekiston Respublikasi uchun yangi qog'oz turlarini olish texnologiyasini ishlab chiqish dolzarb va o'z vaqtida e'tiborga olinishi lozim bo'lgan masala hisoblanadi.

Qog'oz fabrikasi sharoitida katta hajmda tajribaviy tadqiqotlar amalga oshirildi. Tajribalar davomida tabiiy tola chiqindilarini qo'shgan holda yangi qog'oz turlarining ikkita quymasi tayyorlandi.

Ikkilamchi tabiiy ipak tola tolalari chiqindilarini qo'shgan holda paxta sellyulozasi asosida yangi qog'oz turlarining har xil variantlari tayyorlandi. Qog'oz kompozitsiyasining tarkibi bo'yicha optimal variant tanlandi: 80% paxta sellyulozasi va 20% ikkilamchi tabiiy ipak tola chiqindilari.

Ishning iqtisodiy qismida 100% paxta sellyulozasidan iborat qog'oz narxining hisobi va taklif qilinayotgan 80% paxta sellyulozasi va 20% tabiiy tola chiqindilaridan tayyorlangan qog'oz narxining hisobi amalga oshirildi.

Ishlab chiqilgan qog'oz turishi qog'oz fabrikasi sharoitida ishlab chiqarishga joriy qilish va patent uchun ariza berish tavsiya qilinadi.

Ish jarayonida ofset bosma usulida olingan nusxalarning sifati va rang qamrovini baholash amalga oshirildi. Tadqiqotlar «G'.G'ulom» NMIU bosmaxonasi sharoitida bosilgan adad nusxalarida amalga oshirildi.

Ushbu tajriba uchun tajribaviy qog'ozlarda raqamli bosma usulida namunalar olishda tasvirning analitik shkalalari tanlandi. Maxsus shkalaning fayli tayyorlandi.

U bosma nusxasining rangi haqida zaruriy ma'lumotlarni ko'rsatadi. Ular yordamida qog'ozning bosma-texnik xossalarini va bosma sifatini taqqoslash mumkin.

Birlamchi ranglar plashkalarining xududiy optik zichligi densitometrda o'lchandi. Triada bo'yoqlari bilan bosilgan nusxalardagi birlamchi ranglarning optik zichliklari qiymati Evropa me'yorlariga mos keladi, ko'rsatilgan standartga muvofiq.

Olingan natijalarni solishtirish ideal variantga yaqinligin ko'rsatdi. SHkala maydonlarining ko'pida bosilgan namuna nusxalarining rang farqlanishi  $\Delta E$  ning me'yor qiymatlaridan farq qiladi.

Tajribaviy qog'ozda sinov nusxalari olindi. Vizual tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, tajribaviy qog'ozlarda bosma sifati va aniqligi bir-biriga yaqin.

Dissertasiya ishidan shunday xulosa qilish mumkinki, to'qimachilik sanoatida vujudga kelgan chiqindilardan paxta selyulozasi tarkibiga qo'shib qog'oz olish imkoniyati mavjudligi va bu olingan qog'ozlarni matbaa jarayonida ko'p rangli maxsulotlarni bosishga qo'llash mumkinligi tadqiqotlar natijasida isbotlandi.

Kelgusida bunday qog'ozlari olish O'zbekiston uchun qimmatbaxo bo'lgan paxta ellyulozasini tejash bilan birga chiqindilardan foydalanish atrof muxitga keltiradigan zararning oldini olishga imkon beradi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. Toshkent, «O'zbekiston», 2017 yil, 48 bet.
2. Sellyuloza bumaga i karton. M.: VNIPIEIllesprom, 1989. - v'p. 11.
3. Palp end Peyper Interneshenel. 1995. - №8. - S. 14-16.
4. Gottsching, L. Recycled Fiber and Deinking / L. Gottsching, H. Pakarinen // Papermaking Science and Technology. Jyvaskyla: Finland, 2000. — Boo.7. - P. 649.
5. Mirov'e tendensii v razvitii texniki i texnologii pererabotki makulatur' / D.A. Dul'sin, I.N. Koverninskiy, V.I. Komarov, V.A. Spiridonov. Arxangel'sk, 2002. — 108 s.
6. Ageev, M.A. Issledovanie meshochnoy bumagi, soderjashchey v kompozisii makulaturu / M.A. Ageev, A.V. Fursaeva // Nauchno-texnich. konf. studentov i aspirantov: mater, konf. Ekaterinburg, 2004. - S. 37.
7. Szwarcstajn, E. Probleme der Festigkeit des Altpapierstoffs / E. Szwarcstajn, K. Przybysz // Zellstoff und Papierfabrikation. 1974. - №7. - S. 203-207.
8. Alikin, V.P. Fiziko-mexanicheskie svoystva prirod'n'x sellyulozn'x volokon / V.P. Alikin. — M.: Lesnaya prom'shlennost', 1969.-138 s. 1
9. Jaume, G. Elektronmikroskopicheskaya kartina mejvolokonn'x svyazey v liste / G. Jaume, S. Hunger // Das Papier. 1957. - №7-8. - S. 140-145.
10. Klark, Dj. Texnologiya sellyuloz' / Dj. Klark. M.: Lesnaya prom'shlennost', 1983. - 456 s.
11. Papkov, S.P. Vzaimodeystvie sellyuloz' i sellyulozn'x materialov s vodoy / S.P. Papkov. M.: Ximiya, 1975. - 231 s.
12. Akim, E.L. Obrabotka bumagi / E.L. Akim. — M.: Lesnaya prom'shlennost', 1979.- 231 s.

13. Tager, A.A. Rastvor' v'sokomolekulyarn'x soedineniy / A.A. Tager. M.: GOSXIMIZDAT, 1951.-207 s.
14. Ageev, M.A. Gidrodinamika prosessa oblagorajivaniya suspenzii vtorichn'x volokon / M.A. Ageev, N.L. Medyanik, A.YA. Ageev. — Magnitogorsk: GOU VPO «MGTU im. G.I. Nosova», 2005. 187 s.
15. Terent'ev, O.A. Gidrodinamika voloknist'x suspenziy v sellyulozno-bumajnom proizvodstve / O.A. Terent'ev. M.: Lesnaya prom'shennost', 1980.-248 s.
16. Kugushev, I.D. Teoriya prosessov otliva i obezvoživaniya bumajnoy mass' / I.D. Kugushev. — M.: Lesnaya prom'shennost', 1967. 262 s.
17. Rozen, V.YA. CHudesn'y mir bumagi / V.YA. Rozen. M.: Lesnaya prom'shennost', 1986. - 127 s.
18. The race to recycle "Paper". 1990. - № 49. - P. 34-36.
19. Nall, D. Sravnenie ekonomicheskoy privlekatel'nosti stroitel'stva predpriyatii, rabotayushix na makulature i prirodnom voloknistom s'r'e / D. Nall // Palp end Peype. 1996. - №7. - S. 115-119.
20. Kavanet, R. Pov'shenie urovnya sbora i ispol'zovaniya makulatur' v SSHA/R. Kavanet // TAPPI.- 1994.- №1.-S. 12-13.
21. Utela, E. Perspektiv' ispol'zovaniya vtorichnogo volokna i proizvodstva bumagi i kartona / E. Utela, F.YA. Peuro // Nou-xau uayer. 1990. - №2. -S. 22-24.
22. Palp end Peyper. 1990. - №3. - S. 29, 31, 222.
23. Galin, R. Ispol'zovanie makulatur' v proizvodstve razlichn'x vidov pechatnoy i pischey bumagi / R. Galin // Palp end Peyper. 1990. - №3. - S. 198-200.
24. Ekonomika ispol'zovaniya vtorichn'x drevesn'x resursov / S.M. Sprinsin, T.A. Sapojnikova, S.A. Litvinenko, V.K. Mal'shkina. M.: Lesnaya prom'shennost', 1990. - 240 s.
25. Jurnal «Ekonomika», Sankt-Peterburg. 1996. - №3. - S. 16.
26. Travin, A. Rekonstruksiya zavoda uluchshit ekologicheskuyu obstanovku / A. Travin // Sankt-Peterburgskoe exo. 1997. - №23. — 2 iyulya. — S. 8.



27. Setyalya, YU. Ispol'zovanie makulatur' v proizvodstve pechatn'x i pischix bumag. Kakov' vozmozhnosti v etoy oblasti? / YU. Setyalya // Material' mejdunarodnogo simpoziuma. — 16-17 aprelya 1991. Leningrad, 1991.
28. Uutela, E. The future of recycled fibre for different grades / E. Uutela // Paper Technology. 1991. - vol.32. -№10. - P. 42-49.
29. Kryajev, A.M. Problem' i vozmozhnosti pererabotki makulatur' v Rossii / A.M. Kryajev, M.A. Akejev, F.V. SHpakov, K.V. B'san // Sellyuloza. Bumaga. Karton. 1997. - №9-10. - S. 16-19.
30. Peuryu, YA. Sovremennoe sostoyanie i perspektiv' ispol'zovaniya makulatur' v mirovom masshtabe / YA. Peuryu // Paperi ya puu. 1993. — №7. -S. 453-455.
31. Xarris, R. Tendensii ispol'zovaniya makulatur' v proizvodstve bumagi / R. Xarris // YUropeian Peypermeyker. 1994. - №2. - S. 20-22.
32. Nil'son, S. O vozmozhnosti ispol'zovaniya makulatur' dlya kompensatii defisita drevesnogo s'r'ya v Zap. Evrope / S. Nil'son // YUropien Peypermeyker. 1995. - №4. - S. 20-21.
33. Material' FAO. 1993, 1994.
34. Getching, JI. Makulatura, kak s'r'e bumajno—kartonnogo proizvodstva i proizvodstva energii / JI Getching // Paper ya puu. 1994. - №8. - S. 479484.
35. Getching, JI. Sovremennoe sostoyanie texnologii oblagorajivaniya pechatnoy makulatur' v Evrope / JI. Getching // Interneshenel Peypermeyker. — 1994. — №8. S. 37-42.
36. SHamko, V.E. Analiz ispol'zovaniya makulatur' v SSSR i za rubejom / V.E. SHamko // Inf. sb. otech. proizvod. op't. M.: VNIPIEIllesprom, 1989. -S. 28.
37. Xoyer, D. Proizvodstvo kartona / D. Xoyer. — M.: Lesnaya prom'shlennost', 1977.— 257s.
38. Prayzer, R.N. // Prior, Paper Trade J. 1953. - №15. - P. 223-228.
39. Ageev, M.A. Issledovanie i razrabotka texnologii i raschet oborudovaniya dlya proizvodstva lit'x bumajn'x izdeliy na osnove makulatur' / M.A.

40. Ageev // Oblastnoy konkurs nauchno-issledovatel'skix rabot studentov VUZov. Ekaterinburg, 1997.
41. Lunabba, P. Vliyanie stareniya makulatur' na effektivnost' udaleniya tipografskoy kraski / P. Lunabba // V Mejdunarodnaya konf. po nov'm texnologiyam v SBP: dokl. (Stokgol'm, SHvesiya, 4-7 iyunya 1996g.). — Stokgol'm, 1996.-tom 1.-S. 179-188.
42. Palp and Paper International (SSHA). 1978. - V.52. - №12. - P. 125-130.
43. Problem' i tendensii v texnologii pererabotki makulatur' // Ekspres-informasiya. Zarubejn'y op't. — M.: VNIPIEIllesprom, 1991. v'p. 14.1. S. 2-17.
44. Material' simpoziuma firm' «Foyt». — M., 1978.
45. Gaev, F.F.1 Pov'shenie effektivnosti flotacionnogo oblagorajivaniya makulturnoy mass' na osnove issledovaniy reologicheskix svoystv: avtoref. diss.kand. texn. nauk / F.F. Gaev. — Leningrad, 1988. — 16 S.
46. Hornteck, K. Grenzflächenuntersuchungen und anwendugstechnische Priifungen zur Driickfarben und Fiillstoff — Flotation / K. Hornteck, M. Liphard, B. Schreck // Wochenblatt fur Papierfabritation. - 1990. - №21. - C. 935-941.
47. Sokovnin, O.M. Flotacionnaya ochistka stochn'x vod s anomal'noy vyazkost'yu: avtoref. dis.kand.texn.nauk / Sokovnin-O.M. — Arxangel'sk, 1998.-16 s.
48. Kop'lov, V.A. Ochistka stochn'x vod napornoy flotasiy / V.A. Kop'lov. M.: Lesnaya prom'shennost', 1978. — 95 s.
49. Kop'lov, V.A. Ochistka stochn'x vod proizvodstva tipografskoy bumagi /
50. B.A. Kop'lov, G.F. Men'shikova // Sellyuloza. Bumaga. Karton. 1975. — №19.-S. 8-9.
51. Sotskova, T.Z. Flotasiya vodnoy dispersii ser' / T.Z. Sotskova // Ximiya i texnologiya vod'. 1981. - №5. - S. 396-399.
52. Deryagin, B.V. Intensifikasiya flotatii mal'x chastis / B.V. Deryagin // Uspexi ximii. 1979. - T.48. - №4. - S. 675-721.

53. Derjaguin, B.V. Mineral Processing, Proceedings of Thirteenth / B.V. Derjaguin, S.S. Dukhin // International Mineral Processing Congress. -Warszawa, 1979. - Amsterdam: Elsevier, 1981. P. 98-103.
54. Matijevic, E. // Pure App. Chem. 1981. - V.53. - №11. - P. 2167-2179.