

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

TOSHKENT KIMYO – TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**YOQILG‘I VA ORGANIK BIRIKMALAR KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI
FAKULTETI**

SELLYULOZA VA YOG‘OCHSOZLIK TEXNOLOGIYASI KAFEDRASI



“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari prorektori

dots. T.T. Safarov

“ ____ ” “ ____ ” 2018 y.

**SELLYULOZA – QOG‘OZ ISHLAB CHIQARISH
TEXNOLOGIYASI VA JARAYONLARI**

Ma’ruza matnlari

TOSHKENT – 2018

K I R I S H

Sellyuloza tabiatda keng tarqalgan tabiiy polimer. U o'simliklarning asosiy qismini tashkil qiladi va rivojlanishida faol ishtirok etadi. Hozirgi vaqta selluloza sanoatda xomashyo sifatida keng qo'llaniladi. Rossiya va Evropa mamlakatlarida selluloza, asosan, yog'och tarkibidan ajratib olinadi.

O'zbekistonning asosiy boyliklaridan biri bu paxta. Paxta tolasi to'qimachilik, chigiti – yog'-moy sanoatlari uchun homashyoligi ma'lum. Paxtani chigitidan ajratish jarayonida kalta tolalar (7-8 mm va undan uzun, A tip, 6-7 mm va undan kalta, B tip) hosil bo'ladi. Bular paxta momig'i deb nomlanadi, bir vaqtlar chiqindi hisoblanar edi. Hozirgi vaqtda kimyo va qog'oz sanoatlari uchun qimmatbaho homashyo hisoblanadi.

Sellyuloza - biologik sintez asosida, tabiatda doimo sintez qilinib turiladi. Sellyulozaning qator kompleks fizik-kimyoviy xossalarini qadim zamonlardan o'rganila boshlangan. Bu turli maqsadlarda qo'llanilayotganligini ifoda etadi.

Tabiatda selluloza kimyoviy tolalar (viskoza, mis ammiakati va pardasimon mahsulotlar), yog'och massasi – karton, qog'oz, turli plastmassalar, efirlaridan tutunsiz porox va shunga o'xshash mahsulotlar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

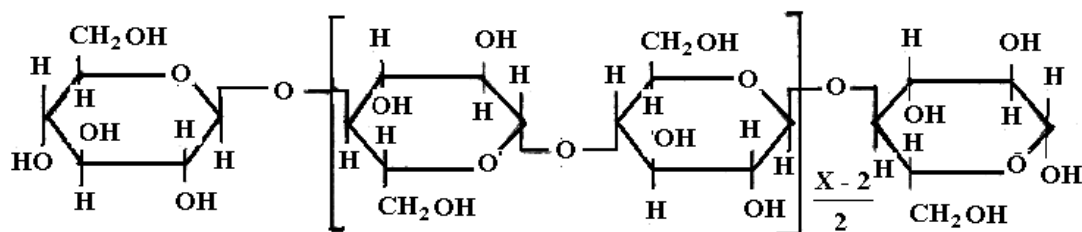
Sellyuloza va uning biologik sintezi. Sellyuloza sindiotaktik gomopoliuglerod hisoblanib, bir xil zvenolardan tashkil topgan.

Bunday zanjirsimon molekulalarning polimerlanish darajasi o'zgarmaydi. Ammo biokatalizatorlar ta'sirida va fermentlar ishtirokida polimer zanjiring tarkibida boshqa monozalar hisobiga $D - \beta -$ glyukoza angidridining miqdori ortib boradi. Sellyulozaning biologik sintezi (ya'ni suv, havo tarkibidagi SO_2 , quyosh, erdagi mikroelementlar ta'sirida) jarayonlarida hosil bo'ladi.

Sellyulozaning kimyoviy tarkibi va tuzilishi. Sellyuloza molekulasining elementar zvenosi angidro $\beta - D -$ glyukozadan tashkil topganligi tajriba asosida har tomonlama mukammal o'rganilgan. Uning tuzilishi quyidagilar bilan xarakterlanadi:

1. Sellyuloza to'liq gidrolizlanganda 96 – 98 % atrofida $\beta - \alpha -$ glyukoza hosil bo'ladi.
2. Har qaysi selluloza molekulasidagi elementar zvenosi uchtdan gidroksil gruppaga tutadi. Ulardan bittasi birlamchi, ikkitasi esa ikkilamchi hisoblanadi.
3. Birlamchi gidroksil gruppaga 6-uglerod atomida bo'lib, ikkilamchisi ikkinchi va uchinchi uglerod atomida joylashgandir.
4. Sellyuloza molekulasidagi elementar zveno yopiq zanjir (siklik) tuzilishga ega bo'lib, piran halqasimon ko'rinishda bo'ladi.
5. Sellyuloza molekulasidagi elementar zvenolar o'zaro glyukozid bog' hosil qilib birikadi. Birikish birinchi va to'rtinchi uglerod atomlari orasidagi gidroksil gruppalar hisobiga sodir bo'lgandir.

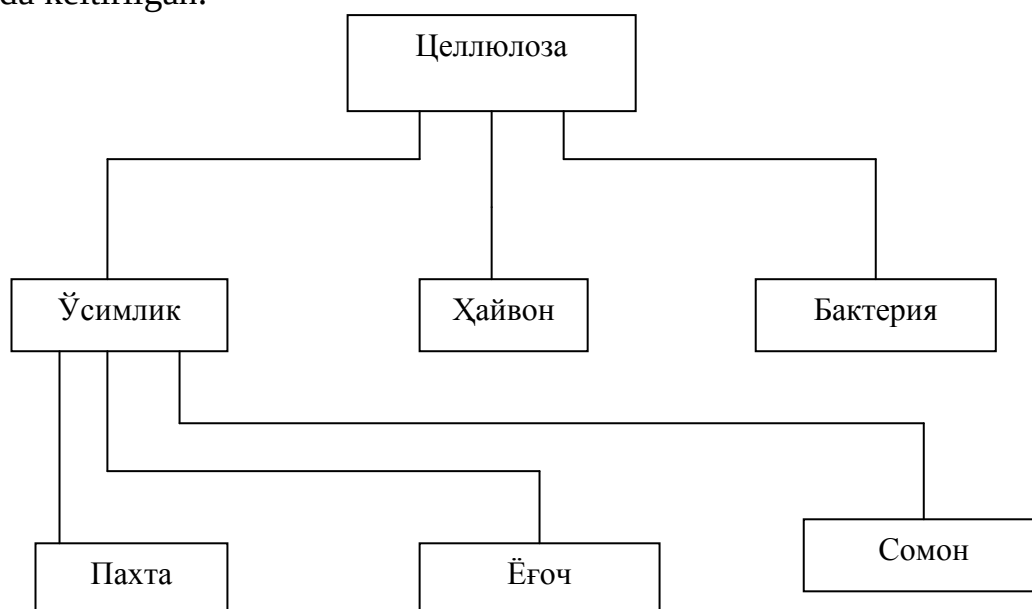
Sellyuloza kimyoviy tuzilishining asosiy shartlari. Sellyuloza molekulasining tuzilishi quyidagi ko'rinishda ifoda qilinadi:



Tabiiy sellyulozaning molekulyar og'irligi juda aniq emes. Lekin kimyoviy qayta ishlash uchun sellyulozaning polimerlanish darajasi $SP = 1000 - 1500$, uning o'rtacha molekulyar og'irligi 162000 bo'lgan mahsuloti qo'llaniladi.

Sellyulozani quyidagi oddiy ($S_6N_{10}O_6$) yoki gidroksidi alohida $[C_6H_7O_2(OH)_3]_x$ ajralib ko'rsatilgan holda empirik formula ko'rinishida yozib ifodalash mumkin.

Sellyuloza saqlovchi tabiiy polimerlar. Sellyuloza turlari quyidagi sxemada keltirilgan:



YOG‘OCHNING KIMYOVIY TARKIBI

Sellyuloza xujayra – yuqori molekulali uglerod (polisaxarid) bo‘lib, asosiy qismi o‘simlik devori - xujayralaridan tashkil topgan. U o‘simlik to‘qimalariga mustaxkamlik va elastiklik xususiyatini beradi. O‘simliklarda selluloza oddiy ugleroddan murakkab biokimyoviy sintez natijasida hosil bo‘ladi.

Yog‘och selluloza tarkibi. Sellyuloza o‘simlik xo‘jayralarining asosiy qismini tashkil qiladi. Daraxt va o‘simliklar og‘irligining 60% ni selluloza tashkil qiladi. Har-xil o‘simlardan ajratib olingan sellulozaning molekulyar massasi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Sellyuloza	Molekulyar massa	Molekulada elementar zvenolar soni
Paxtadan olingan	1 750 000	10 800
Lendan olingan	5 900 000	36 000
Ramidan olingan	2 000 000	12 400
Yog‘ochdan olingan	400 000 – 500000	2 500 – 3 100
Viskoza tolasi	75000	460

Boshqa polimerlar kabi selluloza ham polidispers hisoblanadi. Ya’ni birgina selluloza namunasida uning molekulyar massasi har-xil bo‘lishi mumkin. Molekulyar massasida 10 – 20 marta farq bo‘lishi mumkin. Sellyulozaning polidispersligi, ayniqsa pastmolekula fraksiyalari (PD 150 – 200), kimyoviy qayta ishlab olingan mahsulot sifatiga katta ta’sir etadi. Sellyuloza molekulalari juda cho‘zilgan bo‘lib, egiluvchan. Preparatlaridagi selluloza molekulalar orasidagi bog‘lar molekulalar orasidagi kuch, ya’ni vodorod bog‘lari, polyar spirtli grux orasida bo‘ladi. Bu bog‘larning kuchi zvenolar orasidagi molekulalaroro masofaga bog‘lik. Bu masofa qancha katta bo‘lsa, molekulalar orasidagi bog‘lar kuchi past bo‘ladi.

Sanoatda selluloza asosan daraxtdan olinadi va u yog‘och sellulozasi deb ataladi. Daraxtdan olinadigan yog‘och sellulozalarning turlari jadvalda keltirilgan.

Yog‘och selluloza turlari va ularning ishlatilishi

№	Yog‘och selluloza turlari	Ishlatilishi
1	Texnik selluloza	Har xil turdagi qog‘oz, karton va kimyoviy tolalar
2	Sulfat selluloza	O‘ta mustaxkam: qoplash, qog‘oz asos, suvga va namga chidamlilik, elektr izolyasiya va boshqalar.
3	Sulfit selluloza	Xatlar va bosma qog‘oz, suniy tolalar va gigiena qog‘ozlar uchun.
4	Yarimsellyuloza: sulfatli	Karton qog‘oz
	sulfitli	Gazeta, moy o‘tkazmaydigan mahsulotlar uchun
	bisulfitli	Oboy, afisha, quti, gazeta, kartonlar uchun
	neytral - sulfit	Karton, gazeta, sanitar-gigienalar uchun
	Natron	Kartonni ichki qismiga yopishtirish uchun

Yog‘och sellyuloza tarkibi. Yog‘och – kimyoviy va biologik tuzulishi bo‘yicha murakkab kompleks hisoblanadi. Asosan u 99 % organik moddadan tashkil topgan. Shuning uchun sellyulozaga butunlay organik kimyo qonunlarini tadbiq etish mumkin.

Yog‘ochning, taxmindan 70 % – uglevodlar, 50% – sellyuloza. Qolganlari sellyuloza bo‘lmagan polisaxaridlar – gemitsellyuloza. Yog‘ochning 30% aromatik moddalar. Buni lignin deb nomlanadi.

Quruq yog‘ochning asosiy tarkibi: 50 % uglevodlar, 6,3 % vodorod, 43,6 kislorod va 0,1 – 0,2 % azot. Quruq yog‘ochda **40 – 60 % alfa sellyuloza** (17,5 – 18 % ishqorda erimaydigan qism).

Gemitsellyuloza – polisaxaridlar (gektozanlar va pentazanlar), bular sellyulozani yo‘ldoshlari hisoblanadi. Gemitsellyuloza suyultirilgan mineral kislotalar va ishqorlarda oson gidrolizga uchraydi va eritmaga o‘tadi. YOg‘ochlarning turiga qarab gemitsellyulozaning tarkibi uzgaradi. Bu o‘zgarishlar 17 – 20 % dan 30 – 35 % gacha bo‘lishi mumkin. Bu ko‘rsatkichlar sellyuloza olishda kerakli texnologiya tanlanadi.

Lignin – murakkab aromatik organik moddalar aralashmasi. Buning aniq kimyoviy tarkibi, hozircha aniqlanmagan.

O‘simlik to‘qimasida lignin sellyulozaning boshqa yo‘ldashlari bilan bog‘langan.

O‘simlik to‘qimalari tarkibida ligninni ajratib olish uchun ishqoriy metallning sulfatli kislota tuzlaridan foydalanadi. Lignin miqdorini aniqlashda rangli reaksiyadan foydalaniladi.

1. Qora rangga bo‘yalgan eritma – ligninni sulfat kislota bilan ajratib olganda;
2. Sariq rangga bo‘yalgan eritma – ligninni xlor bilan ajratganda xlorlignin hosil bo‘ladi;
3. Havorangga bo‘yalgan eritma – temirxlorid bilan ligninni ajratib olganda.

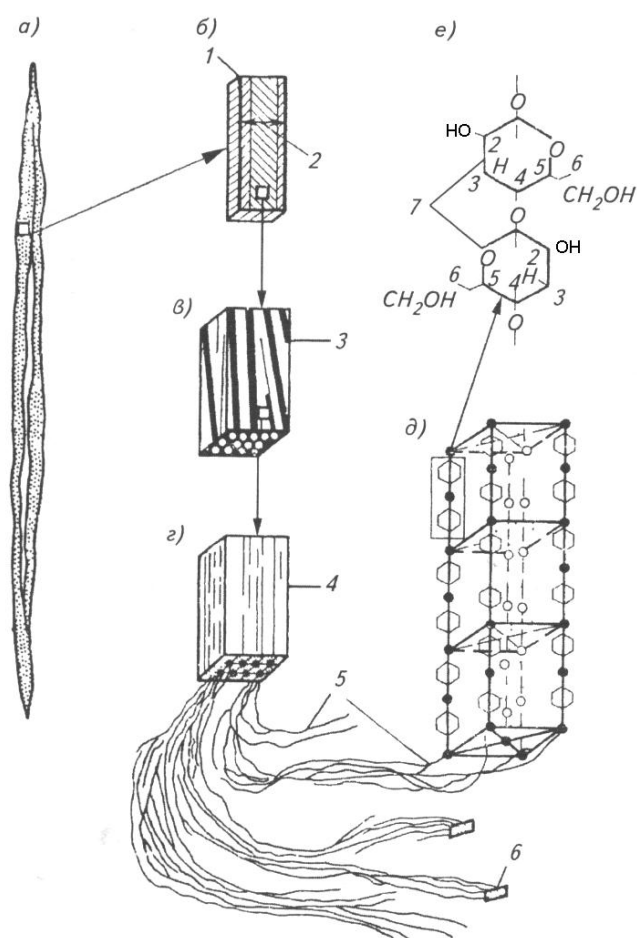
Yog‘och sellyuloza asosan viskoza tolasini ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Boshqa bir qismi gidroliz sanoatida ishlatiladi. Undan kauchuk ishlab chiqarishda ishlatiladigan etil spirti ishlab chiqariladi.

YOG'UCHNING MIKROSKOPIK VA ANATOMIK TUZULISHI

Yog'och sellyulozasining tuzulishini birqancha usullar bilan urganilgan: mikroskopik, morfologik va boshqalar. Mikroskop yordamida sellyulozaning har-xil kesimlari urganilgan. Uning nadmolekular tuzulishi fibrill bo'lib, fibrillarning diametri juda ingichka, ular bo'yi bo'ylab cho'zilgan.

Tolalarning morfologik hossalari. Bularga ho'jayra qobiqlarining uzunligi, eni, bo'shliqlarining o'lchami, fibrillyar tuzilishlari kiradi. Bu hossalari daraxtlarning turiga bog'liq. Tolaning devor kataklarining modeli rasmda kursatilgan.



Tola strukturasi sxemasi: *a* – tola; *b* – uch kavatli ikkinchi qobiq; *v* – markaziy qatlam (oq rang bilan mikrofibrillar belgilangan); *g* – markaziy qobiq fragmenti mikrofibrillari bilan; *d* – glyukoza qoldiqlari; *e* – sellyuloza molekulasi bitta zvenosi sxemasi;

1 – dastlabki qobiq; 2 – uch qavatli ikkinchi qatlam; 3 – makrofibrillar; 4 – mikrofibrillar; 5 – sellyuloza molekulalari; 6 – mitsellalar; 7 – ikkita glyukoza qoldiqlari

Mikrofibrillar keyingi makrofibrillar bilan birlashib, diametri 0,4 mkm va tarkibida $5 \cdot 10^5$ gacha molekula hosil qiladi. Ikkinchi qatlamdagi sellyuloza tolalarida esa $2 \cdot 10^9$ gacha sellyuloza moleklalari bo'ladi.

Bu sellyulozani texnik sellyuloza deb yuritiladi.

Texnik sellyuloza tolalarining asosiy hossalari. Hozirgi vaqtda texnik sellyulozalarning oltita asosiy hossalari belgilangan:

- 1) tolalarning o'rtacha uzunligi;
- 2) tolalarning nam holida zichlanish qobiliyati;
- 3) tola mustaxkamligi;
- 4) kogeziyalanish qobiliyati;
- 5) tola dag'alligi; 6) maydalanish qobiliyati.

Tolalarning o'rtacha uzunligi. Tolali yarimmahsulot pishirilgandan keyin tarkibida har-xil o'lchamdagi tolali va uzunligi 0,1 dan 5,0 mm gacha bo'lgan tola bo'lmagan elementlarning aralashmalari mavjud. O'lchamlari 0,1 mm gacha bo'lgan mayda tola bo'lmagan elementlar va tola bo'lakchalaridan iborat. Texnik sellyulozani yuvish jarayonida mayda qo'shimchalarning bir qismi oqova suvga o'tib ketadi. Oqova suvga o'tib ketish miqdori qo'yidagi sabablarga bog'lik: elementlarning o'lchamiga, filtrlashdagi to'r nomeriga va yuvish intensivligiga.

O'rtacha uzunlik ikki usulda belgilanadi: o'rtacha arifmetik va o'rtacha og'irlik. Tolalarning o'rtacha uzunligi har-bir olingan namunalar uzunligining summasini ularning soniga bo'lish bilan aniqlanadi. Tolalarning uzunligini o'rtacha og'irlik bilan aniqlaganda, uzunligi har-xil bo'lgan fraksiyalar massa ulushi hisobga olinadi. O'rtacha arifmetik uzunlik o'rtacha og'irlik uzunlikdan past bo'ladi. Amaliyotda asosan o'rtacha og'irlik uzunlik qo'llaniladi.

Yarimmahsulot tolalar uzunligi qo'yidagi faktorlarga bog'lik: daraxt turi, yoshi, pishirish usuli va lignindan tozalash darajasi.

Izlanishlarning ko'rsatishiga qaraganda, tolalarning o'rtacha uzunligi bilan sellyuloza-qog'oz materiallarining fizik-mexanik ko'rsatkichlariga har doim ham mos kelavermaydi. Bu yarimmahsulotning fraksiya tarkibini har xilligidir.

Tolalarning nam xolatida zichlanish qobiliyati. Tolalarning bu hossalari qog'ozning optik va fizik ko'rsatkichlarini aniqlab beradi. Bundan, tolalarning bog'langan yuzasi, ular orasidagi havo bo'shlig'i, ya'ni taxminiy zichligi, hamda qog'oz polotnaning suvsizlanish qobiliyati, aniqlanadi. Tolalarning zichlanishi quyidagi faktorlarga bog'lik: egilishga qarshilik, tolalarning suvda bo'kishi, maydalash jarayonida fibrillanishi. Tolalarning egilishga qarshiligi, tarkibidagi lignin miqdori, tola diametriga bog'liq. Tolalarning egilishga qarshiligi, sellyuloza tolalarining ishlov berishdan oldin va keyingi holatiga bog'lik. Bu holatlar texnik sellyulozani pishirish va maydalash jarayonlari parametrlarini aniqlashni asosiy faktori hisoblanadi.

Tolalarning zichlanishini xarakterlaydigan eng yaxshi ko'rsatkich bu g'avoqligi (puxlost), ya'ni taxminiy zichlikning teskari qiymati ($1/d$).

Yarimmahsulotga tegishli qog'oz yoki karton ishlab chiqarishga yaroqliligini ularning xossalari baholaydi: tolalarning morfologiyasi, xossalari va uzunligi.

Tolalarning morfologik xossalari. Bularga xujayra qobiqlarining uzunligi, eni, bo'shliqlarning o'lchami, fibrillyar tuzilishlari kiradi. Bu xossalarni daraxtlarning turiga bog'liq.

Uzunligi. Tolali yarimmahsulot pishirilgandan keyin tarkibidagi har-xil o'lchamdagi tolali va uzunligi 0,1 dan 5 mm gacha bo'lgan tola bo'lmagan elementlarning aralashmalari mavjud va o'lchamlari 0,1 mm gacha bo'lgan mayda elementlar va tola bo'lakchalaridan iborat. Tolalar uzunligi quyidagi faktorlarga bog'liq: daraxt turi, yoshi, pishirish usuli va lignindan tozalash darajasi.

Zichlanish qobiliyati. Tolalarning zichligi quyidagi faktorlarga bog'liq: egilishga qarshilik, suvda bo'kish va maydalanish jarayonida fibrillanish. Texnik sellulozaning zichligi – uni pishirish va maydalash jarayonlari parametrlarini aniqlashni asosiy faktori xisoblanadi. Zichlanishni xarakterlaydigan eng yaxshi ko'rsatkich bu g'avoqlik ya'ni zichlikning teskari ko'rsatkichi.

Tolalarining mustaxkamligi. Tolalarning mustaxkamligiga quyidagi faktorlar ta'sir etadi: morfologik xususiyati (davr qalinligi), pishirish usuli va maydalash jarayoning xarakteri.

Har-xil yog'ochlardan ajratib olingan sellulozalarining kimyoviy tarkibi

Daraxt nomi	Kimyoviy tarkibi, % mass						
	selluloza	geksozanlar	pektinli maxsulotlar va pentozanlar	azotli va oqsil moddalar	lignin	yog' va elim (vosk)	kul
Archa	42.0	12.3	12.5	0.7	27.0-20.0	2.3	0.5
Pixta	42.7	11.9	13.0	0.7	28.5	2.0	0.4
Qarag'ay	43.0	11.8	11.5-12.1	0.8	27.0	3.0-4.0	0.2-0.4
Bargli	51.6		9.7-11.0	-	24.3-27.5	1.8-2.4	0.28-0.53
Kedr	56.02		13.9-16.5	-	25.8	4.5	0.19
Osina	43.6	4.5	21.1-25.0	0.6	17.0	3.1-3.4	0.30-0.52
Terak	43.3	4.5	20.7-25.4	0.7	18.2-26.0	3.2	1.0
Qayin	40.7	4.8	27.6-29.3	0.8	19.0-25.0	1.8-2.26	0.23-0.40
Buk	38.5	4.4	21.7-27.7	1.0	22.5-23.0	2.4	1.2
Dub	-----	-----	22.0		32.0	-	0.4

**SULFIT SELLYULOZANI ISHLAB CHIQARISH.
SULFIDLI PISHIRISH JARAYONINING TEXNIKASI.**

Sellyuloza va yarimsellyulozalarni asosiy turlarining
klassifikatsiyasi va ularning kullanishi

Termin	Aniklanishi	Ishlatilishi
Sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarishdagi tolali yarimmahsulot	Qog'oz, karton yoki kimyoviy qayta ishlashga muljallangan, o'simliklar turkumiga kiruvchi tolali materiallar.	Har-xil turdagi qog'oz, karton va kimyoviy tolalar.
Texnik selluloza	Tolali yarimmahsulot, xomashyo sifatida ishlatiladigan tolalik o'simliklarni kimyoviy eritmalar bilan pishirish natijasida hosil bo'lgan - lignin, gemitsellyuloza, ekstrakt moddalar pishirish natijasida selluloza bo'lmagan komponentlarning ko'p qismi ajratib olinadi/	Har-xil turdagi qog'oz, karton va kimyoviy tolalar.
Sulfat selluloza: xvoy daraxtini qattiq (jestkaya) sellulozasi; o'rtacha qattqlikdagi xvoy daraxt sellulozasi yumshoq xvoy daraxtidan olingan	Sulfat usulida olingan selluloza. Oqartirilmagan sulfat selluloza. (Kappa kursatkichi bo'yicha qattqligi 38 dan kup bo'lgan). Oqartirilmagan sulfat selluloza. (Kappa ko'rsatkichi buyicha qattqligi 29 dan 38 gacha). Oqartirilmagan sulfat selluloza. (Kappa ko'rsatkichi bo'yicha qattqligi 29 gacha)	O'ta mustaxkam, qoplash uchun ishlatiladigan qog'oz. O'rash va qoplash uchun ishlatiladigan qog'oz; har-xil qog'ozlarning asosi (parafinlash, elimli tasma, qiruvchi); har-xil karton (korobka, suvga chidamlik, poyafsal, proklatka), elektr-karton, elektrizolatsiya qog'oza (kondensator, telefon, kabel). Namga chidamlik, teksturlangan, qatlamli plastiklar uchun asos, filtrlovchi elementlar.
Sulfit selluloza: xvoy daraxtini qattiq (jestkaya) selluloza; o'rtacha qattqlikdagi xvoy daraxtini sellulozasi: xvoyli bargli yumshoq xvoy daraxtidan olingan selluloza	Sulfit usuli bilan pishirilgan selluloza. Oqartirilmagan sulfit selluloza. (Kappa qursatkichi buyicha qattqligi 27 dan ko'prok). Oqartirilmagan sulfit selluloza. (Kappa ko'rsatkichi buyicha qattqligi 17 dan 27 gacha) Oqartirilmagan sulfit selluloza. (Kappa kursatkichi buyicha qattqligi 17 dan kam)	Xatlar va bosma uchun qog'oz (gazeta, bosmaxona) o'rash, joylashtirish, yog' utkazmaydigan, sigaret kogozi. Suriladigan qog'oz turlari. Xatlar va bosma uchun qog'oz (muqova, shpulyarnik, gugurt, o'rash, afset, bilet qog'ozlari). Sun'iy tolalar va gigena qog'ozlari uchun.
Xvoy va bargli daraxtlardan bisulfit	Bisulfit usulida pishirilgan selluloza	Gazeta, jurnal, o'rashli, oboy qog'ozlari, pergament tagi,

usulida olingan sellyuloza		pyaja uchun mustaxkam qog'oz. Aralashma (70%) xat, (50%) bosma, (65%) chizmachilik, pergament tagi, sanitar-gigiena qog'ozlar uchun.
Bargli daraxtdan natron usulida olingan sellyuloza	Natron usulida pishirilgan sellyuloza.	Taxlash, xat, bosish va so'riluvchi qog'ozlar.
Yarimsellyuloza (polutsellyuloza): sulfatli sulfitli bisulfitli neytral-sulfit natron oqartirilgan	Pishirilga va maydalangan tolali yarim maxsulot, tarkibida 65...75 % sellyuloza. Sulfat usulida pishirilgan yarimsellyuloza. Sulfit usulida pishirilgan yarimsellyuloza. Bisulfit usulida pishirilgan yarimsellyuloza. Neytral-sulfit usulida pishirilgan yarimsellyuloza. Natron usulida pishirilgan yarimsellyuloza. Okartirilgan yarimsellyuloza	Gafrlash uchun va korobkalar yasash uchun karton qog'oz. Gazeta, moy utkazmaydigan, pergament uchun. Obay, afisha, korobkalar yasash, gazeta, gofrlash, teks katlamli gofr katonlar uchun. Teks katlamli gofr katonlar, gazeta, pergament tagi (80..100%), sanitar-gigienalar uchun. Gofrlash, korobkalar yasash uchun kartonni ichki kismiga yopishtirish.

Sulfit usulida sellyulozani pishirishdagi kimyoviy o'zgarishlar. Maydalangan yog'ochni sulfat kislota va uning tuzlari eritmalari bilan qizdirilganda ozroq ligninni va yo'ldosh uglevodlarni eritish mumkin. Bunday ishlov berishni sulfat usulida pishirish deyiladi. Natijada tolali yarimmahsulot – oqartirilmagan sulfit sellyuloza olinadi. Olingan sellyulozaning tarkibi va xossasi, uni pishirish sharoitiga bog'liq. Sulfit usulida pishirish har-xil variantlarda olib boriladi. Keng tarqalgan usuli – bisulfit usulida pishirish. Pishirish eritmasi kislotali muhitda (rN 1,5...2,5), bosim ostida, 135 ... 150°C temperaturada, 4...12 soat davomida olib boriladi.

Boshqa variantda rN 1 ... 9 da pishiriladi. Bisulfit usulida pishirishda rN 4... 5, natriy, magniy yoki ammoniy bisulfit eritmalarida olib boriladi.

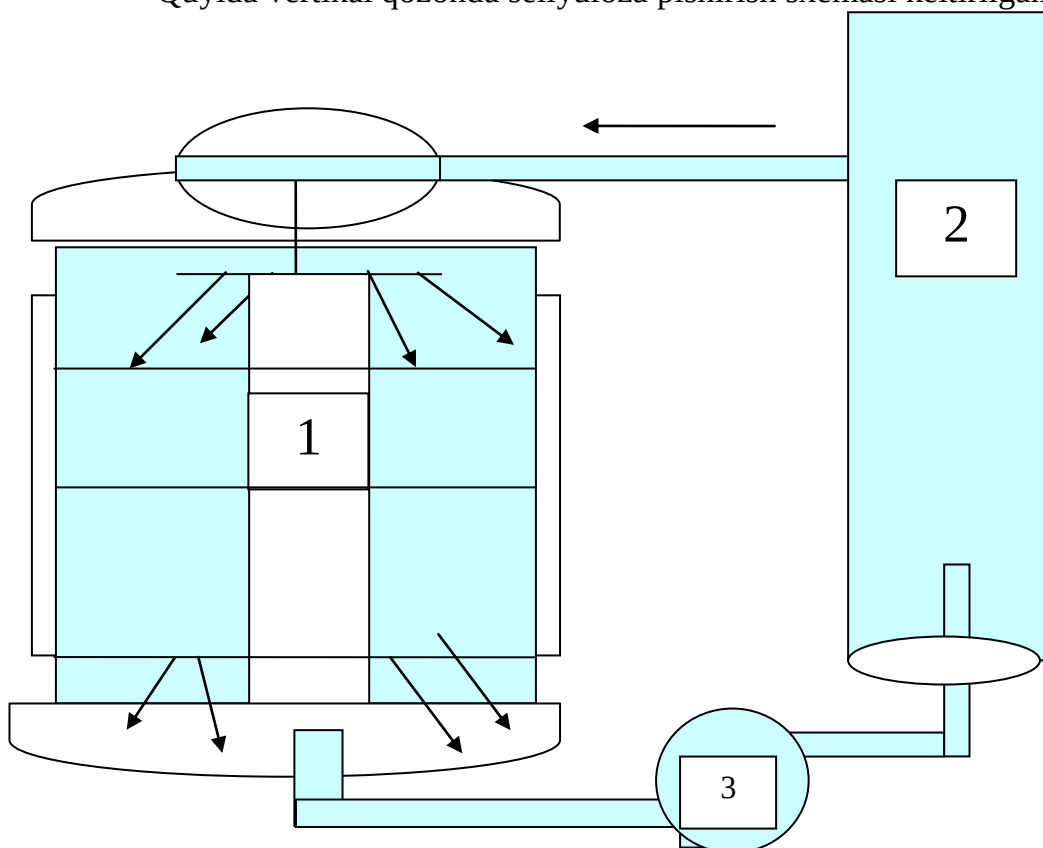
Sulfit usulida pishirish jarayoni. Bu murakkab jarayon bo'lib, hozircha yaxshi o'rganilmagan. Bunga quyidagilar kiradi: sulfirlash, aktivatsiya va lignini eritish, gidroliz, oksidlash va uglevodlarni sulfirlash, sulfat kislotaning oksidlanish-qaytarilishga o'tishi va boshqalar. Bularning eng muhimi lignini eritish bilan bog'liq, chunki bu jarayoni sellyulozaga zarar etkazmasdan bajarilishi lozim. Pishirish jarayonida suyuqlik xujayralar orasiga kirib yuqori darajada bo'kadi. Natijada lignin dispersiyalanib eritmaga o'tib ketadi. YOg'och tarkibidagi lignin sulfat kislota va uning tuzlari bilan birikib qattiq ligninsulfon kislota hosil qiladi. Bu kislota yog'ochda tuz holatida bo'ladi. Bu tuz mineral kislota eritmasida qizdirilganda eritmaga o'tadi. Shuning uchun jarayon oxirida sellyuloza qisman destruksiya uchraydi.

Qattiq lignosulfon kislotasini eritish. Qattiq lignosulfon kislota issiq suvda, uning tuziga nisbatan engil eriydi. Lignosulfon kislotasining tuzi kislotali muhitda pishirish eritmasida gidrolizlanadi. Neytral muhitda qattiq lignosulfon kislota tuzi yuqori

temperaturada eritmaga o'tadi. Bu sohadagi o'tkazilgan tadqiqotlar natijasi sulfit usulida selluloza olishni ancha kengaytirdi.

Sulfit usuli. Bu usulning mohiyati yog'och massasini kalsiy bisulfit eritmasi, tarkibida erkin oltingugurt dioksidi (SO_2) ni yuqori temperaturada bosim ostida ishlov berishdan iborat. Xomashyo sifatida, po'sti shilingan yog'ochga ma'lum darajada ishlov berilgach, u maxsus mashinada payraxalanadi (o'lchami 20-30 mm, qalinligi 2-3 mm). So'ngra navlarga ajratiladi va pishirish qozoniga solinadi, uning ustiga esa pishiruvchi eritma quyiladi. Pishirish qozonlarning sig'imi 50 – 150 m³ bo'ladi. Pishirish ikki bosqichda bajariladi. Birinchi bosqichda payraxalarga pishiruvchi eritma 105 – 115°C da 2-4 soat shimdiriladi. So'ngra, temperatura 130 – 145°C gacha ko'tarilib 6 – 12 soat davomida pishiriladi. Pishirilgan massa maxsus xovzalarga to'kiladi. Xovza temirbetondan tayyorlangan bo'lib, tagi teshikchalardan iborat. Suyuq modda teshikchalardan oqib utgach, xovzada selluloza qoladi. Lekin bu selluloza tarkibida, har-xil o'lchamli kurtaklar (suchki) bo'ladi. Bu kurtaklardan tozalanadi va yaxshilab yuviladi. So'ngra massa oqartiriladi. Oqartirish (oksidlash) natijasida qolgan lignin va rangli pigmentlar oksidlanib eritmaga o'tadi va navbatdagi yuvish natijasida selluloza tozalanadi. Olingan selluloza papka shaklida bo'lib namligi 5-9% atrofida, o'lchami 600-800 mm, 1 m² ning og'irligi esa 500 – 600 g tashkil etadi. Olingan sellulozaning sifatini yaxshilash uchun, ya'ni alfa selluloza qismini oshirish uchun (oblagarajivanie), past konsentratsiyali ishqor eritmasida ishlanadi. Natijada alfa selluloza miqdori 88 – 89 dan 92 – 94 % gacha oshiriladi.

Quyida vertikal qozonda selluloza pishirish sxemasi keltirilgan.



Vertikal qozonda ishqor eritmasining sirkulyasiya sxemasi:
1 – pishiruv qozon; 2 – isitgich; 3 – nasos.

SELYULOZA TOLALARINING XOSSALARI

Tolalarning o'rtacha uzunligi. Tolali yarimmahsulot pishirilgandan keyin tarkibida har-xil o'lchamdagi tolalar va uzunligi 0,1 dan 5,0 *mm* gacha bo'lgan boshqa elementlarning aralashmalari mavjud. O'lchamlari 0,1 *mm* gacha bo'lgan mayda elementlar va tola bo'lakchalaridan iborat. Texnik sellyulozani yuvish jarayonida mayda qo'shimchalarning bir qismi oqova suvga o'tib ketadi. Oqova suvga o'tib ketish miqdori qo'yidagi sabablarga bog'lik: elementlarning o'lchamiga, filtrlashdagi to'r nomeriga va yuvish intensivligiga.

O'rtacha uzunlik ikki usulda belgilanadi: o'rtacha arifmetik va o'rtacha og'irlik. Tolalarning o'rtacha uzunligi har-bir olingan namunalar uzunligining summasini ularning soniga bo'lib bilan aniqlanadi. Tolalarning uzunligini o'rtacha og'irlik bilan aniqlaganda, uzunligi har xil bo'lgan fraksiyalar massa ulushi hisobga olinadi. O'rtacha arifmetik uzunlik o'rtacha og'irlik uzunlikdan past bo'ladi. Amaliyotda asosan o'rtacha og'irlik uzunlik qo'llaniladi.

Yarimmahsulot tolalar uzunligi qo'yidagi faktorlarga bog'lik: daraxt turi, yoshi, pishirish usuli va lignindan tozalash darajasi.

Izlanishlarning ko'rsatishiga qaraganda, tolalarning o'rtacha uzunligi bilan sellyuloza-qog'oz materiallarining fizik-mexanik ko'rsatkichlariga har doim ham mos kelavermaydi. Bu yarimmahsulotning fraksiya tarkibini har xilligidir.

Tolalarning nam xolatida zichlanish qobiliyati. Tolalarning bu hossalari qog'ozning optik va fizik ko'rsatkichlarini aniqlab beradi. Bundan, tolalarning bog'langan yuzasi, ular orasidagi havo bo'shlig'i, ya'ni taxminiy zichligi, hamda qog'oz polotnaning suvsizlanish qobiliyati, aniqlanadi. Tolalarning zichlanishi quyidagi faktorlarga bog'lik: egilishga qarshilik, tolalarning suvda bo'kishi, maydalash jarayonida fibrillanishi. Tolalarning egilishga qarshiligi, tarkibidagi lignin miqdori, qog'oz qiluvchi mashina (QQM) da quritishdagi temperaturaga, va tola diametriga bog'liq. Tolalarning egilishga qarshiligi, sellyuloza tolalarning ishlov berishdan oldin va keyingi holatiga bog'lik. Bu holatlar texnik sellyulozani pishirish va maydalash jarayonlari parametrlarini aniqlashni asosiy faktori hisoblanadi.

Tolalarning zichlanishini xarakterlaydigan eng yaxshi ko'rsatkich bu g'ovaqligi (puxlost), ya'ni taxminiy zichlikning teskari qiymati ($1/d$).

Tolaning mustahkamligi. Qog'ozning mustahkamligi va deformatsiyaga chidamliligi, shu bilan birga adgeziyalik qobiliyati tolalarni uzilishgacha bo'lgan mustahkamligi hisoblanadi. Qog'ozning fizik-mexanik hossasini shakllantirishda, tola mustahkamligi bilan molekulalararo bog'lovchi kuch asosiy rol o'ynaydi. Bu masala nazariy tomondangina emas, amaliy ahamiyati katta. O'simlik tolalari mustahkam hisoblanadi.

Texnik sellyuloza elementar tolalarining mexanik mustahkamligi

Sellyuloza turlari	Uzilishga qarshilik kuch, mN	Kundalang kesim yuzasi, mm^2	Emirilish kuchlanishi, MPa
Paxta	118	148	794
Viskoza uchun sulfat	72	305	235
Oqlanmagan, terak	280	240	1166

Tolaning mustahkamligiga quyidagi faktorlar ta'sir etadi:

- 1) morfologik xususiyati (devr kalinligi);
- 2) pishirish usuli;
- 3) maydalash jarayonining xarakteri (yarimmaxsulotning maydalanish darajasi).

Oxirgi vaqtlarda sellyuloza tolalarining mustahkamligini, uning o'rtacha polimerlanish darajasini va fraksiyalarining polimerlanish darajasini aniqlash usuli bilan xarakterlash keng tarqalgan. Ma'lumki, sellyulozada yuqori molekulyar fraksiyasi ko'p bo'lsa, mexanik mustahkamligi katta bo'ladi va uni maydalash qiyin kechadi.

Kogeziyalanish qobiliyati. Qog'oz mustahkamligiga tolalar mustahkamligi bilan birga ko'proq molekullararo bog'lar ko'proq ta'sir etadi. Bunga Van-den-Akera va hodimlarining ishlarini misol qilib keltirish mumkin. Tolalarning kogeziyalanish qobiliyatini (yulishga qarshilik (выщипывание)) professor S. N. Ivanovning usuli bilan ham hisoblash mumkin.

Qog'ozdagi molekullararo bog' kuchlarining tolalar tabiatiga va ularning maydalanish darajasi bog'likligi

Maydalanish darajasi, °ShR	Paxta yarimmaxsulot			Oqlangan sulfat sellyuloza			Oqlanmagan sulfat sellyuloza		
	δ , mm	V , cm^3/g	F_{sv} , MPa	δ , mm	V , cm^3/g	F_{sv} , MPa	δ , mm	V , cm^3/g	F_{sv} , MPa
13	-	-	-	216	2,17	0,21	174	1,72	0,20
25	137	1,34	0,99	166	1,67	1,40	147	1,47	1,38
35	132	1,32	1,21	149	1,49	1,42	141	1,41	1,50
45	128	1,28	1,38	152	1,51	1,61	137	1,37	1,57
60	125	1,25	1,58	143	1,78	1,78	134	1,33	2,02
75	122	1,22	1,70	133	1,33	2,30	129	1,28	2,24

Tolalar dag'alligi. Tolalarning dag'alligi yuz metr tolaning og'irligi (mg) bilan aniqlanadi. Bu ko'rsatkich detsigreks (dg) bilan belgilanadi. Odatda, uzun tolalar dag'al hisoblanadi.

Maydalanish qobiliyati. Texnik sellyulozaning xossalarini baholashda uni standart sharoitda maydalab laboratoriya sharoitida qog'oz quyib va standart sharoitda sifat ko'rsatkichlari tekshiriladi. Yarimmaxsulot hossalari baholashda quyidagi xarakteristikalar aniqlanadi: maydalanish darajasi, tegishli darajada

maydalash uchun ketgan vaqti, tolaning solishtirma yuzasi. Yarimmahsulotning yaxshi maydalanganligini solishtirma yuzasi ko'rsatadi. Bu ko'rsatkich yarimmahsulotning qaysi usulda olinganini va fizik-mexanik xossalari bilan yaxshi moslashtiriladi. Solishtirma yuzani maydalashga bog'liklikligi quyida keltirilgan.

Maydalash jarayonida tolalarning solishtirma yuzasining o'zarishi

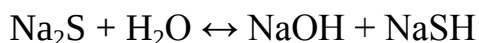
Daraxt	Yarimmahsulot nomi	Maydalanish darajasi, °SHR	1°ShR oshganda tashqi yuzasining o'zgarishi,	Tolalarning solishtirma yuzi (tashqi yuzi), sm^2/r^*
Qarag'ay	Sulfat sellyuloza	13	1300	17000
		27	1300	35000
		50	1200	60000
		75	1080	80000
Qayin	Sulfat sellyuloza	18	1200	15000
		22	950	32000
		52	950	50000
		65	970	65000
Archa	Sulfat sellyuloza	12	1000	12000
		30	1200	37000
		54	1400	55000
		80	1050	84000
Archa	Oqartirilgan yog'och massasi	14	710	10000
		27	750	20000
		45	700	30000
		71	650	46000

* solishtirma yuza nam o'tkazish metodi bilan aniqlangan

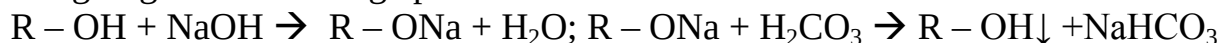
SULFAT SELLYULOZANI ISHLAB CHIQARISH

Bu usulda yog‘och sellyuloza ishlab chiqarish keng tarqalgan. Pishirish qozonlarning sig‘imi 50-150 m³ bulib, yog‘och payraxalar bilan to‘ldiriladi va yuqori temperatura va bosimda pishiriladi. Pishirishdan oldin gidrolizlanadi. Gidroliz sharoiti: 0,3-0,5% sulfat kislota bilan 100 – 125 °C da 3 soatgacha ishlov beriladi. Pishirish parametri: 4-6 % li ishqor eritmasida 6-10 atmosferada 150-180°C da 6 – 8 soat davomida pishiriladi.. Bir tonna yog‘ochni pishirish uchun 500-700 kg ishqor sarflanadi. Pishirish vaqtida destruksiya uchramaslik uchun 30% gacha eritmaga Na₂S. Ishlatilgan eritmani qayta ishlatish mumkin.

Sulfat usulida sellyuloza pishirishning ximizimi. Maydalangan payraxalarni 4-6 % li ishqorning suvli eritmasi yoki uning natriy sulfit tuzi qozonda 170 – 175°C pishirganda lignin va boshqa yo‘ldosh polisaxaridlarning ko‘p qismi eritmaga o‘tib ketadi. Natijada natron yoki sulfat oqartirilmagan texnik sellyuloza olinadi. Eritmani “oq eritma” deb ataladi, bunda natriy sulfidning suvli eritmasi gidrolizlanadi:



Eritmadagi lignin ishqor bilan reaksiyaga kirishib, fenolyat birikmalar hosil qiladi va engil uglerod kislotasiga parchalanadi:



Ligninga natriy yoki kaliyli ishqor eritmasini 200°S temperaturada ta’sir ettirganda ligninda katta o‘zgarishlar yuz beradi. Bu holda metil spirti ham hosil bo‘lishi mumkin:



Lignin tarkibidagi oltingigurt miqdori 8,45 % dan 4,1% , shu bilan birga reaksiya natijasida gidrosulfat natriy ham hosil bo‘lladi.

Ishqoriy eritmaning sellyulozaga ta’siri. Ishqoriy sharoitda va yuqori temperaturada pishirganda sellyuloza qisman parchalanadi. Pishirish jarayonida avval lignin va boshqa yo‘ldosh qo‘shimchalar ajraladi, sellyulozani himoyasi bo‘shashib qoladi, natijada u qisman archalanadi.

Sulfat usulida pishirgandan olingan skipidar, eritma tarkibida metil spirti, oltingugurt birikmalari bo‘lganligi sababli, eritma badbuy hidli bo‘ladi. SHuning uchun eritma tarkibidan skipidarni ajratib olish uchun maxsus zavodga yuboriladi. Ma’lumotlarga qaraganda, bir tonna sellyuloza olish jarayonmida 10 l skipidar ajralib chiqadi.

Sulfat usuli. Bu usulning sulfit usulidan farqi payraxalar kalsiy bisulfit eritmasi bilan emas, tarkibida natriy ishqori va natriy sulfit tuzi bo‘lgan eritma bilan ishlov berilishidi. Sulfit usulida, asosan, lignindan ozod etiladigan bo‘lsada ancha pentazanlar massa tarkibida qoladi.

Olingan sellyulozaning sifati, undan ishlab chiqariladigan viskoza ipagining sifatiga ham katta ta’sir ko‘rsatadi. Viskoza ipagini olishda xomashyo sifatida ishlatiladigan yog‘och sellyulozasining sifat ko‘rsatkichlari kuydagicha:

Alfa seellyuloza miqdori, %, kamida

Betta sellyuloza miqdori, %, ko'pi bilan	4
5 - % ishqorda eriydigan moddalar miqdori, % ko'pi bilan	2
Qovushoqligi, milliypuazda	125-130
Qo'shimchalar miqdori:	
smola va yog'lar	0,2
kuli	0,06
17,5 % - NaOH eritmada bo'kishi, %	400-500
Oqlik darajasi, % kamida	90
Iflosligi – o'lchami 0,25 dan 1,5 mm bo'lgan 1 m ² yuzada, ko'pi bilan	100
Namligi, %	5-9

α - sellyuloza olinadigan maxsulot sifatiga katta ta'sir etadi. Bu miqdor qancha ko'p bo'lsa sellyuloza shuncha sifatli hisoblanadi. α – sellyuloza deb 17,5% natriy ishqorida sellyulozaning erimagan qismiga (fraksiyasiga) aytiladi. 17,5 % -li ishqorda erigan qismi - **gemitsellyuloza** deb yuritiladi. Unda quyi molekulalar birikmalar – geksazanlar va pentazanlar bo'ladi.

Gemitsellyulozalar o'z navbatida β – va γ sellyulozalarga bo'linadi. Beta – sellyuloza tarkibiga kirgan polisaxaridlarning polimerlanish darajasi 50 – 200 atrofida bo'ladi. γ - sellyuloza tarkibiga kirgan polisaxaridlarning polimerlanish darajasi 50 dan kam bo'ladi.

Sellyulozalarning nomlanishi va tavsifi

Nomi	Tavsifi
α - sellyuloza	Sellyulozaning 20°S temperaturada, 17,5% natriy ishqori eritmasida erimagan qismi (SP darajasi 200 dan yuqori)
β - sellyuloza	Sellyulozaning 20°S temperaturada, 17,5% natriy ishqori eritmasida erigan qismi (SP darajasi 50 dan 200 gacha)
γ – sellyuloza	Sellyulozaning 20°C temperaturada, 17,5% natriy ishqori eritmasida erigan qismi (SP darajasi 50 gacha)
Xolotsellyuloza	O'simlik xomashyosidan, ligninni ajratib olingan qismi. Tarkibi: 22 – 25% pentazanlar, 70-75% sellyuloza va boshqa geksazanlar.

PAXTA SELLYULOZA ISHLAB CHIQUARISH

Xomashyo – paxa momig‘i. Tolalarining uzunligiga qarab, paxta momig‘i ikki turga bo‘linadi: tolalarning o‘rtacha uzunligi 7 – 8 mm va undan uzun bo‘lgani A tur, uzunligi 6 – 7 mm va undan qisqa bo‘lgani B tur. Tashqi ko‘rinishi, rangi va pishganligiga qarab, paxta momig‘i ikki navga bo‘linadi: I va II. Ifloslik darajasi va butun chigitlarining massa ulushiga qarab uch sinfga bo‘linadi: Oliy, O‘rta va Iflos. Ularning me‘yoriy miqdori jadvalda keltirilgan.

Paxta momig‘ining sifat ko‘rsatkichlari

Tip	Nav	Sinflar bo‘yicha iflos aralashmalarini va butun chigitlarning massaviy ulushi, ko‘pi bilan		
		Oliy (1)	O‘rta (2)	Iflos(3)
A	I	4,5	6,0	8,5
	II	8,0	11,0	15,0
B	I	4,5	6,0	8,5
	II	8,0	11,0	15,0

A - turdagi paxta momig‘i, asosan qog‘oz ishlab chiqarishda xomashyo sifatida ishlatiladi.

B –turidagisi – kimyoviy qayta ishlash uchun ishlatiladi.

Paxta sellyulozasi. Eng toza sellyuloza paxta momig‘idan olinadi. Sof paxta momig‘i tarkibida 96% gacha sellyuloza bo‘ladi. Paxta momig‘idan sellyuloza olish uchun u ishqorning 1,5% eritmasida 3-4 atmosfera bosimi ostida 4 – 6 soat qaynatiladi va so‘ngra yuviladi va natiriy gipoxlorit yoki vodorod peroksid eritmasi bilan oqartiriladi. Bunday usul bilan tozalangan paxta momig‘i tarkibida 98 – 99 % sellyuloza bo‘ladi. Mamlakatimizda 5 ta sellyuloza va uning asosida qog‘oz ishlab chiqarish korxonalari mavjud. Bu korxonalarda sellyuloza ishlab chiqarish texnologiyasining o‘xshash tomonlari va farqlari bor. Texnologik jarayonlarning o‘xshashligi quyidagilar: paxta momig‘i mexanik qo‘shimchalardan tozalash, pishirish, yuvish, oqartirish, yuvish, quritish. Farqi – texnologik jarayonlarning davriyda yoki yarim uzluksiz usullarda olib borilishi hamda o‘rnatilgan asbob uskunalarning konstruksiyasida.

Paxta tolasining kimyoviy tarkibi jadvalda keltirilgan.

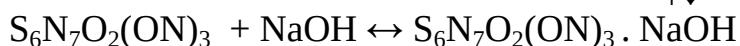
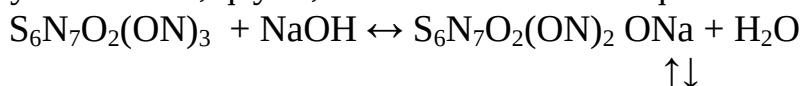
Asosiy kimyoviy jarayonlar. Paxta momig‘i mexanik qo‘shimchalardan tozalangach, namlanadi (pishirish jarayoni yaxshi o‘tishi uchun), ishqor bilan pishiriladi va natriy gipoxlorit yoki vodorod peroksidi bilan oqartiriladi.

Sellyuloza saqllovchi tabiiy xomashyolarining kimyoviy tarkibi

Xomashyo nomlari	Kimyoviy tarkibi, % mass					
	sellyuloza	pektinli maxsulotlar va pentozanlar	azotli va oqsil moddalar	lignin	yog‘ va elim (vosk)	kul
Paxta: tola momiqtozalan-magan tozalanganmomiq	96-97	1-2	0.2-0.3	- 1.0-1.5	0.3-1.0	0.1-0.2
	90-91	2.0-2.5	0.2-0.3		0.5-1.0	1.0-1.5
	98.5-98.6	1.0-1.2	0.02	-	0.1-0.2	0.18-0.30

Bunda kechadigan kimyoviy jarayonlar:

a) *Ishqoriy sellyulozaning hosil bo‘lishi quyidagi reaksiyaga asoslanib, qaytar xarakterda bo‘lishi kuzatiladi. Shuning uchun qaytmas reaksiya tenglamasi ko‘rinishida yozilmasdan, qaytar, strelkalar bilan ifoda qilinadi:*



Bu reaksiyaga turli faktorlar turlicha ta’sir ko‘rsatadi. Ular ichida reaksiyaga olingayotgan ishqorning *konsentratsiyasi* va reaksiya olib borishdagi *temperatura* xarakterli xisoblanadi.

b) *Ishqorning konsentratsiyasi* ortishi bilan sellyulozaning bo‘kishi va erishi ma’lum oraliqda maksimum (10-12%) hosil qiladi, keyin pasayib ketadi.

Agar ishqor bilan ishlashni 10 – 12 % ishqor eritmasi bilan olib borilsa, ko‘p miqdorda sellyuloza eritmaga o‘tishi aniqlanadi. Sellyuloza gidroksil gruppasining almashinish darajasi yuqori bo‘lmaydi. Keyinchalik ishqor konsentratsiyasi oshirilsa ham, bo‘kish jarayoni kamayib ketadi. Xuddi shunga o‘xshash sellyulozaning erishi ham kamayib ketadi. SHuning uchun sellyulozani ishqorning eritmasi bilan ishlaganda, eritma tegishli konsentratsiyada olinishi talab qilinadi. Undan tashqari sellyuloza makromolekulasining turli sellyuloza preparatlarida turlicha bo‘lishi e’tiborga olinishi lozim.

Temperaturaning ta’siri – temperatura qanchalik yuqori bo‘lsa, ishqor eritmasining sellyuloza molekulasini bilan ta’sirlanish tezligi ortgani uchun reaksiyaning borish tezligi ham shunchalik ortadi. Lekin temperatura ortishi bilan sellyulozaning erishi va bo‘kishi kamayib boradi. Sababi temperatura qanchalik past bo‘lsa, ishqoriy sellyulozaning suv va ishqor bilan hosil qilayotgan solvatlanishi ortadi. Binobarin, bo‘kish darajasining ortishi natijasida jarayonning ketishi o‘zgaradi. Ya’ni: ishqoriy sellyulozaning mustaxkamligi kamayadi. Chunki, solvat qobiqlarining hosil bo‘lishi va barqarorligi kamayadi.

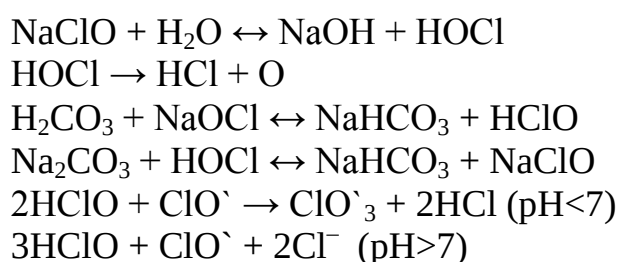
Keyingi vaqtlarda “γ” ning 300 ga yaqin ekanligi ishqoriy sellyuloza tarkibining uzluksiz o‘zgarishda bo‘lishini ko‘rsatmoqda. Shuning uchun ishqoriy sellyulozaning umumiy formulasini quyidagi formula bilan belgilash ($\text{S}_6\text{N}_{10}\text{O}_5$ ·

$n\text{NaOH}$) tavsiya qilingan. Formuladagi “ n ” noldan uchgacha va ishqor konsentratsiyasi o‘zgarishi bilan o‘zgaradi. Bu o‘zgarish ishqor konsentratsiyasining o‘zgarishiga proporsional bog‘liq.

v) *paxta sellyulozani oqartirishdagi (oksidlash) kimyoviy reaksiyalar.* Paxta sellyulozasini oqartirishda quyidagi jarayonlardan keng foydalaniladi:

1. Natriy gipaxlorit bilan oksidlash.
2. Vodorod peroksidi bilan oksidlash.

1. *Natriy gipoxlorit bilan oksidlash.* Natriy gipaxlorit ko‘k-sariq kristall. Suvda eriydi (30 °S da 50%, 15°S da 30,6%). Faol xlor miqdori 95,2%. Sellyulozaning natriy gipaxlorit bilan kimyoviy reaksiyalarining borishi quyidagicha kuzatiladi:



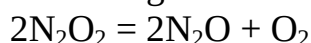
Gipaxloridni oksidlash xususiyatlarini quyidagicha xarakterlash mumkin: ya’ni, ionlar o‘rtasidagi muvozanat muhitning o‘zgarishi bilan quyidagi ko‘rinishda o‘zgarishi mumkin: agar muhit kislotali bo‘lsa, muvozanat gipaxlorid kislotaning parchalanish tomoniga qarab siljiydi. Muhit ishqoriy bo‘ladigan bo‘lsa, ko‘pincha gipaxlorid ioni hosil bo‘lishi kuzatiladi. SHuning uchun oqartirish jarayonida muhidni $\text{rN} = 7,0 - 7,5$ ligi xavfli zona deb yuritiladi. Bunda, yuqoridagi kompleks ($\text{NSIO}^- \cdot \text{SIO}^-$) ning ta’siri kuchli bo‘ladi. Odatda oqartirish ishini muhit ishqoriy bo‘lgan sharoitda ($\text{rN} = 9,0 - 10,0$) uy temperaturasida olib borish tavsiya etiladi.

2. *Paxta sellyulozani vodorod peroksidi bilan oksidlash.*

Sellyulozani vodorod peroksidi bilan oqartirishda, oqartiruvchi moddadan tashqari boshqa qo‘shimcha modda ham ishlatiladi. Bu qo‘shimcha modda vodorod peroksid bilan oqartirish jarayonini boshqarib boradi. Vodorod peroksidining dissotsiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Bu erda HO_2^- ioni faol oqartiruvchi reagent hisoblanadi. Ionlanish jarayoni vodorod ionlarini ishqor bilan neytrallashtirishda kuchayadi. Noqulay sharoitda (og‘ir metallar ionlari ta’sirida, bular vodorod peroksidini parchalanishda initsiator rolini bajaradi) vodorod peroksid suv va gaz holatdagi kislorodga parchalanadi:



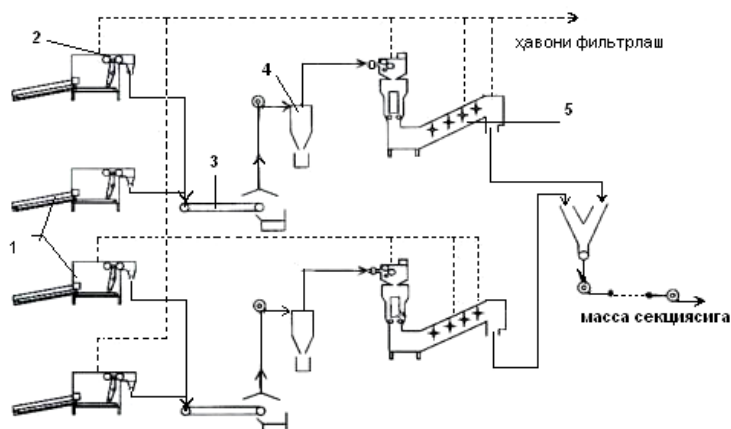
Quyidagi qo‘shimchalarning jarayonda ishtirok etishi shart hisoblanadi: natriy ishqori, natriy silikati, magniy sulfati. Natriy silikat bufer rolini bajarishdan tashqari, vodorod peroksidi bilan oqartirishni barqarorlaydi va qurilmalarning karroziyaga uchrashini kamytiradi – metall yuzida himoya parda hosil qiladi.

Paxta momig‘idan sellyuloza olish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

- paxta momig‘ini transportirovka qilish va tozalash;
- momg‘ni Bi-Vic mashinasiga yuborish;
- paxta momig‘ni qisman qirgish va pishirish;

momig'ni qirqish, yuvish va massani oqartirish;
oqartirilgan massani yuvish;
quritish, taxlab joylashtirish.

Paxta momig'ini transportirovka qilish va tozalash: fabrikaga paxta momig'i toylarda keltiriladi. Toylari ochiladi, titilib, markazdan qochirma kuchlar ta'sirida ishlaydigan siklonli separator qurilmalariga uzatiladi qurilmada og'ir chiqindilar ojratiladi, so'ngra paxta momig'i titib – tozalagich qurilmasida tozalanadi.

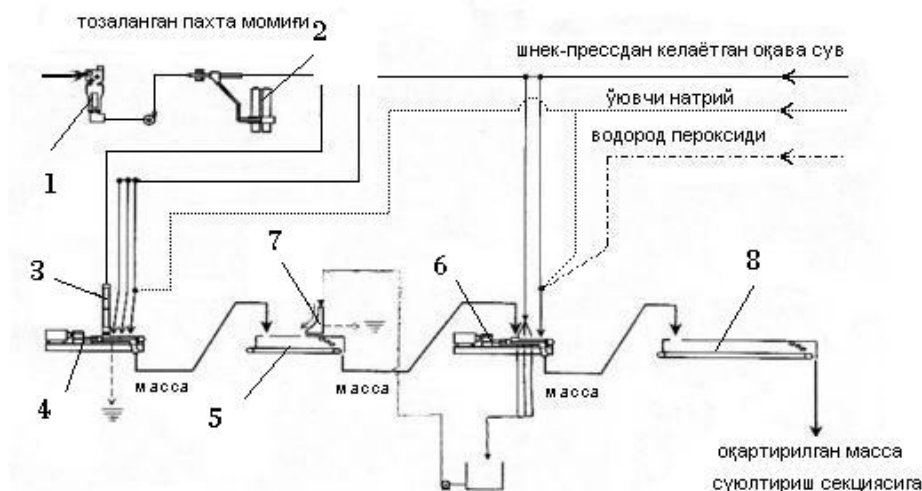


Paxta momig'ini tayyorlash seksiyasi:

1 – toylarni ochish qurilmasi; 2 – ventilyator; 3 – transportyor; 4 – siklon; 5 – titib –tozalovchi qurilma.

Kiplarni ochish va titish vaqtida hosil bo'lgan chang, ventilyator orqali filtrga beriladi va unda changdan tozalanadi.

Tozalangan paxta momig'i, uzatuvchi kolonna yordamida metall zarrachalarini tutuvchi detektorlar orqali, birinchi Bi-Vis mashinasiga berish uchun zichlagich sig'imiga beriladi.



Bi-Vis seksiyasi:

1 – uzatuvchi kolonna; 2 – metall zarrachalarini ushlab qoluvchi detektor; 3 – zichlovchi bunker; 4 – 1- chi Bi-Vic mashinasi; 5 – 1-chi saqllovchi bak; 6 – 2 – chi Bi-Vis mashinasi; 7 – statik filtr; 8 – 2 – chi saqllovchi bak.

Birinchi Bi-Vis mashinasining vazifasiga quyidagilar kiradi:

- momig‘ni tezda yuvish;
- paxta tolalarini qisman qirqish;
- massaga tegishli temperaturani berish;
- momig‘ga ishqor eritmasini shimdirish va reaksiyaga kiritish.

Momig‘ni tezda yuvish: momig‘ni Bi-Vis mashinasiga quyuqlantiruvchi shnek orqali beriladi. Momig beriladigan joydan, markazdan qochirma nasos orqali, shnek pressdan chiqqayotgan oqova suv ham beriladi. Oqovani ekstraksiyalash, shnek elementining dastlabki qismida, filtrlovchi yuza orqali, orqa (zadniy shag) qadamlar bilan bajariladi.

Shnek ikkinchi elementini boshlang‘ich qismida orqa qadam shaklida (обратным шагом) o‘rnatilgan filtrlovchi yuza orqali oqova ajratib olinadi. Yuqorida keltirilgan ikki bosqich orqali momig‘ tezda yuviladi va suvda eriydigan iflosliklaridan, tozalanadi.

Tolalarni qisman qirqish: shnek profili uch yoki to‘rt zonali orqa qadam harakat bilan tolalarni qisman maydalaydi.

Temperatura rejimi: Bi-Vis mashinasini mexanik qismlarining intensiv ishlashi natijasida, massa va mashina korpusi qizib ketadi. Mashina korpusining temperaturasi 90 – 110°C gacha ko‘tariladi.

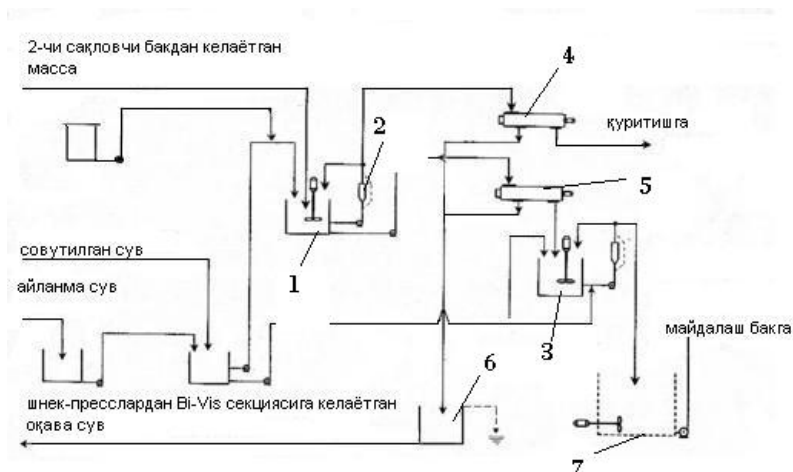
Bu temperatura massaning ishqorlanishini sharoitini ta‘minlaydi.

Tolalarga ishqor eritmasini shimdirish: ishqor eritmasi bilan ishlov berishdan maqsad, paxta momig‘i tarkibidagi yo‘ldosh qo‘shimchalarning bir qismini tozalash (smola, pektinlar, organik qo‘shimchalar) va tolalarni gidratatsiyaga tayyorlashdan iborat. Natriy ishqor eritmasi Bi-Vis mashinasiga yuboriladi. Yuborilishdan oldin natriy ishqori, shnek – presslardan chiqayotgan oqova bilan aralashtiriladi.

Massani quruqlik darajasi yuqori bo‘lishiga qaramasdan, shnek – press samarali ravishda tolalarni ishqor bilan aralashtiradi.

Paxta momig‘ini quruqlik darajasi, 1–chi Bi-Vis mashinasiga berishdan oldin 94% ni tashkil etadi. 42–44% ishqorning sarfi, Bi-Vis mashinasiga berish oldidan, 4 – 5% (quruq massaga nisbatan) tashkil etadi. Suvni sarfi – 3 – 4 m³/t. a.q. momig‘ga nisbatan.

1 – chi Bi-Vis mashinasidan keyin massa uni saqllovchi va suyultiruvchi 1-chi bakka beriladi.



Massani shnek – pressdan keyin suyultirish seksiyasi:

- 1 – 1 – chi suyultiruvchi bak; 2 – neytrallovchi qurilma;
 3 – 2 – chi suyultiruvchi bak; 4, 5 – shnek – presslar; 6 – oraliq rezervuar;
 7 – saqlovchi va aralashtiruvchi bak.

Birinchi suyultiruvchi – saqlovchi bakning vazifasi quyidagilar:
 natriy ishqorini reaksiyaga kirish imkonini (organik moddalarning erishi, tolalarning gidratatsiyalanishi) ta'minlash,



massani kerakli temperaturasini saqlab turish;

massani bir me'yorda 1–chi Bi-Vic mashinasidan 2–chi Bi-Vis mashinasiga etkazib turish.

Momig' massasini baklarda saqlanib turgan vaqtda, tolalardagi yo'ldosh qo'shimchalar: smola, yog', pektinlar va organik moddalar ishqor bilan reaksiyaga kirib eriydi va suyuqlik qismiga o'tib ketadi.

Reaksiya natijasida massaning rangi ancha xiralashib qoladi. 1–chi bakdagi massani temperaturasi 90–99 °C, saqlanish muddati – 60 min.

Massani qisman yuvish va oqartirish: massa 1- chi bakdan chiqib, 2 – chi Bi-Vis mashinasiga uzatiladi. Unda massa intensiv ravishda yuviladi, oqartiriladi hamda qirqiladi.

2–chi Bi-Vis mashinaning vazifasiga:

1–chi bakdan kelgan massani yuvish;

tolalarni qirqish;

massaga kerakli temperaturani ta'minlash;

yuvilgan massani oqartiruvchi suyuqlik bilan to'yintirish;

intensiv ravishda oqartirish.

Qog'oz massani ishqor bilan ishlov berilgandan keyingi yuvish, 1- chi bakda saqlangan vaqtda, massa tarkibidagi qo'shimcha moddalar qisman reaksiyaga kiradi. So'ngra, ishqor qoldiqlari va reaksiyaga kirmay qolgan qora oqovadan yuvilishi kerak. Buning uchun shnek – pressdan ajralib chiqqiyotgan oqova 2–chi Bi-Vis mashinaning kirish joyiga purkash usuli bilan beriladi. 2-chi Bi-Vis mashinasida uchta filtrlanish zonasi bo'lib, oqova suvni chiqarib yuborishga mo'ljallangan.

Tolalarni qirqish: shnek profillari to'rtta zonada o'rnatilgan maxsus qismlar bilan tolalar qirqiladi.

Temperatura rejimi: intensiv mexanik ishlash natijasida, tolalar qirqiladi, massa temperaturasi 90–100 °C, mashina korpusining temperaturasi 90–110 °C ga etadi. Bu harorat oqartirish reaksiyasining ketishi uchun etarli hisoblanadi. Oqartiruvchi eritma sifatida 30-32% vodorod peroksidi, va 42–44 % natriy ishqori aralashmasi ishlatiladi, eritma shnekning uchunchi elementiga teskari yo'nalish bo'ylab purkaladi.

Yuvish natijasida hosil bo'lgan oqova, mashinaning birinchi, ikkinchi va uchinchi zonalari filtrlari orqali chiqarib yuboriladi.

Oqartiruvchi eritma, nasos orqali to'rtinchi siqilish zonasidan oldin beriladi. Oqartirish jarayonini boshqarish uchun ba'zi bir qo'shimcha moddalar ham ishlatiladi. Suv va kimyoviy vositalar tarkibidagi temir ionlari, sellyuloza oqligini pasaytiradi (2 % gacha), shuning uchun suv yumshatilgan va temir ionlari kamaytirilgan bo'lishi kerak.

2 – chi Bi-Vis mashinasiga kirishda, massaning quruqlik darajasi 35 %, chiqishda esa – 35 – 40% tashkil etadi.

30 – 32 % vodorod pereoksidning sarfi – 1 – 2%, 42 – 44 % li ishqorniki – 4 – 5 %, a.q massaga nisbatan.

Oqartirilgan massa 2 - chi saqllovchi bakka beriladi. Bu bakda sellyuloza bilan oqartiruvchi massa butunlay reaksiyaga kirishgan bo'ladi.

2 – chi Bi-Vic mashinadan keyingi oqovani, statik filtr orqali filtrlab tolalar ajratib olinadi. Olingan tolalarni 1 – chi Bi-Vis mashinasiga berish uchun, 1 – chi saqllovchi bakka beriladi. Oqava filtr to'rdan keyin kanalizatsiyaga tashlanadi.

Ikkinchi saqllovchi bak quyidagi funksiyalarni bajaradi:

oqartiruvchi reagentlarni reaksiyaga kirishini (90 min) ta'minlash;

tegishli temperaturani ta'minlash (90 – 99 °C);

uzluksiz ravishda massani 2 – chi Bi-Vic mashinaga etkazib turish.

Suyultirish seksiyasi quyidagi asosiy elementlarni sho' ichiga oladi:

1 – suyultirish bak;

massani neytrallovchi qurilma;

shnek – press;

shnek – pressdan chiqqan oqovani saqlab turish uchun oraliq rezervuar;

suyultirish baki;

haydovchi nasoslar.

Oqartirish reaksiyasidan keyin massa, kimyoviy vositalar qoldig'idan 2 – chi saqllovchi bakda yuvib tashlanadi. Bu bakdagi 35 % lik massa 3 – 3,5 % gacha suyultiriladi. SHunday qilib, suyultirish natijasida massa batamom yuviladi. Suyultirish uchun, aylanma suv toza suv bilan aralashtirilib ishlatiladi. Tegishli priborlar yordamida massa konsentratsiyasi bir me'yorda ushlab turiladi. Massani neytrallashtirish uchun suyultirilgan sulfat kislota ishlatiladi.

Massani bir qismi nasoslar bilan shnekli pressga beriladi. Birinchi shnek – press massani 40 % quruqlikkacha suvi kamaytirilib beriladi.

SHnek presslardan aylanma suv rezervuarga yig'iladi (1 va 2 rezervuarlar), undan bir qismi Bi-Vis qurilmaga - momig'ni namlash va massani yuvish uchun beriladi, qolgan qismi – kanalizatsiyaga to'kiladi. Maydalash seksiyasining talabiga ko'ra, massa 3,5 % gacha suyultiriladi. So'ngra, suyultirilgan massa sig'imi 150 m³ lik hovzaga yuboriladi. Hovza parrakli aralashtiruvchilar bilan ta'minlangan. Bu hovzadan massa, maydalash–tayorlash bo'limiga yuboriladi va ikkita to'plovchi (akkumuliruyushiy) hovuzga beriladi. Tegirmonda maydalangan massa diskali tegirmonga beriladi. Tegirmonda 20 – 25 °ShR darajagacha maydalanib, oraliq bak, undan keyin mashina bakiga beriladi. Tugun ushlagich qurilmasidan o'tib, massa bosim yashigiga keladi (rasm).

Bosim yashigidan massa bir teksda, oqim bosimida, to'rga oqib tushadi, bu erda filtrlanib, sellyuloza polotnosiga aylanadi. Sellyuloza polotnosi mashinani to'r qismida suvsizlantirish registr valiklar orqali bajariladi.

Polotnoni suvsizlantirishning davomi, qog'oz qiluvchi mashining press qismida o'tkaziladi, so'ngra polotno mashinaning quritish barabanlariga uzatiladi. Quritish barabanlarida polotnoni namligi 12 % gacha quritiladi.

QQM nakatida polotno tambur valiga o'raladi. So'ngra, sellyuloza polotno o'ralgan tambur ko'ndalang kesuvchi stanokga yuboriladi. Sellyuloza ko'ndalang kesuvchi stanokda polotno kerakli formatlarda qirqilib, gilzaga o'raladi.

Oqartirilgan paxta sellyuloza har-xil qog'oz, karton ishlab chiqarishda va kimyoviy qayta ishlashda, xomashyo sifatida ishlatiladi.

Polotno shaklidagi paxta sellyuloza, talablarga muvafiq, rullon yoki to'rt burchak shaklida qirqib kiplarda, o'rovchi qog'ozlarga o'rab, jo'natiladi.

Paxta sellyulozasining sifat ko'rsatkichlari quyida keltirilgan.

Oqartirilgan paxta sellyulozaning sifat ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar nomi	Me'yori	Tekshirish metodi
1	SRA tegirmonida 60 °ShR gacha maydalagandagi, uzilish uzunligi, kamida, <i>km</i>	3,5	GOST 13525.1
2	Oqligi, %, kamida	76	GOST 7690
3	Iflosligi – 1m ² yuzadagi dog'lar soni, dog'lar yuzasi: 0,1 dan 1,0 mm ² yuqori bo'lgani, ko'pi bilan; 1,0 dan 2,0 mm ² yuqori bo'lgani, ko'pi bilan; 2,0 dan 3,0 mm ² yuqori bo'lgani, ko'pi bilan.	70 5 0	GOST 14363,3
4	Namligi, %, ko'pi bilan	12	GOST 16932

TOLALI SELLYULOZANING QOG'OZ HOSIL QILUVCHI ASOSIY XOSSALARI

Ishqoriy sellyuloza. Sulfat sellyulozasi yaxshi mexanik hossalarga ega, shuning uchun yuqori deformatsiyaga chidamlilik qog'oz va karton olishda muhim rol o'ynaydi. Lekin ishqoriy sellyulozaning rangi xira, bosma qog'ozlar olishga yaramaydi. Xira bo'lishiga sabab, tarkibida lignin borligidir. Texnik sellyulozaning mexanik hossalarini, asosan uning pishirish parametrlari aniqlaydi. Texnik sellyuloza tarkibida lignin miqdori ko'paysa, sellyulozaning mustahkamligi pasayadi. Xvov daraxtidan olingan sulfat sellyuloza tarkibida lignin miqdori 9 % bo'lganda mustahkamligi maksimal darajada bo'ladi.

Tolali sellyuloza ishqoriy sharoitda pishirilganda, kislotali muxitdagiga qaraganda, tolalar kam shikastlanadi. Shuning uchun, ishqoriy sellyuloza mustahkamligi ko'p vaqt saqlanib turadi, maydlash vaqtida esa ko'p energiya talab qiladi. Sulfat sellyuloza tolalarini namlab so'ngra quritganda kam deformatsiyalanadi. Shu tolalardan tayyorlangan qog'ozning boshlang'ich nam holatidagi mustahkamligi, deformatsiyasi yuqori, buralishi kam bo'ladi.

Qog'oz olish uchun, sulfat sellyulozaga xomashyo sifatida bir yillik o'simlik poyalarini ishlatish mumkin: bug'doy, sholi, qamish va g'o'za poyalari. Bulardan olingan sellyulozalarning kul va gemitsellyuloza miqdori yuqori, tolalarining fratsion tarkibi birxil emas, tolalari kalta va yug'on, tola bo'lmagan qismlari ko'p bo'ladi. Qog'oz olishda, qog'oz massasiga ulardan qo'shilganda qog'ozning mustahkamligi pasayadi, silliqqligi va xiraligi ortadi, qog'ozni changlanishi kamayadi, qo'shimchalarni yaxshi ushlab qoladi. Odatda bu turdagi sellyulozalar 15 dan 60% gacha qo'shiladi. Quyidagi jadvalda bir yillik o'simliklardan olingan oqartirilmagan sulfat sellyulozalarning tavsiflar keltirilgan.

Bir yillik o'simliklar-bug'doy va sholi poyasidan olingan sellyulozalarning tavsifi

Ko'rsatkich	Poya	
	bug'doy	sholi
Olingan sellyuloza miqdori, %	55,5	52,8
60 °ShR gacha maydalashga ketgan vaqt, min	40	5
Og'irlik ko'rsatkichi, dg	18	21
Uzilish uzunligi, m	9800	7630
Bosimga qarshilik, kPa	570	410
Egilishga qarshilik, ch.d.p.	1050	525
Tekis siqilish, kPa	96	89

Sulfit sellyuloza. Sulfat sellyulozaga qaraganda mustahkamligi pastroq bo'lsada, ko'p tur qog'ozlarni olishda keng qo'llaniladi. Gazeta va boshqa tur bosma kog'ozlar, yupqa turdagi qog'oz, pergamin, moy o'tkazmaydigan va boshqa

qog'ozlar olishda xomashyo hisoblanadi. Sulfit sellyulozaning optik hossalari juda qimmatli hisoblanadi. SHuning uchun oqartirilmagan sulfit sellyuloza bosma uchun ishlatiladigan ko'pgina turdagi qog'ozlar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Ba'zi bir qog'ozlarni olishda tarkibida 10...15% gacha lignin qoldig'i bo'lgan sulfit sellyuloza ishlatiladi.

Sulfit sellyulozaning fizik-mexanik hossalarini pishirish sharoiti aniqlaydi. Mustahkamroq sellyuloza olishda ishqoriy muhit (pH yuqori) qo'llaniladi (natriyli, ammoniyli). Bu usulda olingan sellyulozaning oqlik darajasi yuqori va gemitsellyulozasining ko'pligi sababli yaxshi maydalanadi. Bu usulda olingan sellyulozaning mustahkamligi va ko'pga chidamligi, sulfat sellyulozaga qaraganda pastroq.

Bisulfit sellyuloza. Bisulfit sellyulozani olishda chiqindi kam chiqadi, mustahkamligi, xiraligi, oqligi sulfit sellyulozaga qaraganda yuqori. Ular yaxshi maydalanadi va suvsizlanadi. Bu sellyulozaning boshqa alohida xususiyatlaridan biri – yuqori maydalanishidir. Bisulfit sellyulozaning hossalari pishirishda ishlatiladigan ishqor eritmaning turiga bog'lik. Bisulfit sellyulozani olishda yuqorida keltirilgan poyalarni ishlatish mumkin. Bunday sellyuloza tara va karton qog'ozlar olishda ishlatiladi.

Yarimsellyuloza. Yarimsellyuloza deb yarimmahsulotga aytiladi, tarkibida 65..85% ya'ni, texnik sellyuloza bilan mexanik massa oraliq holatidagi sellyuloza. Quyidagi turdagi yarimsellyulozalar ishlab chiqariladi: sulfat, sulfit, bisulfit va neytral-sulfit. Ko'p tarqalgani bisulfit va neytral-sulfit yarimsellyulozalar. Quyida yarimsellyulozaning kimyoviy tarkibi keltirilgan.

Har-xil tipdagi yarimsellyulozaning kimyoviy tarkibi

Yarimsellyuloza tipi	Yarimsellyuloza tarkibi, a.q. massa xisobida, %				Olingan yarimsellyulozaning umumiy miqdori, a.q. %
	sel-lyuloza	gemi-sel-lyuloza	lignin	ekstak-siyalanuchi modda	
Neytral-sulfit	42	15	13,0	1,0	71
Sulfat	44	12	13,5	0,3	74
Natron	42	14	19,0	1,0	74
Kislotali sulfit	44	17	13,0	2,0	76
Dastlabki daraxt tarkibi, % a.q. modda	49	23	23	5	100

Neytral-sulfit sellyuloza. Bu yarimmahsulot asosan bargli daraxtlardan ishlab chiqariladi. Boshqa yarimsellyulozalarga qaraganda, neytral-sulfit sellyuloza rangi tiniq va mustahamroq. Bundan tashqari, natriy asosli moddalarni ishlatganda olingan yarimmahsulotning oqlik darajasi yuqori bo'ladi. Olingan neytral-sulfit sellyulozaning umumiy miqdori 75% dan yuqori bo'lsa, uni bu yarimmahsulot gofrirlangan qog'ozga asos qilib ishlatiladi.

Neytral-sulfit sellyulozani sholi, buhdoy va g'oz poya, kanop va boshqa bir yillik o'simlik poyasidan olish mumkin.

Tolali materiallarni kaltalashtirish. Kaltalashtirish jarayonining vazifasi – tolalarga ma'lum struktura berish va tolalarning uzunligini va diametrini tegishli o'lchamga keltirish, tolalarni egiluvchan va plastik holga keltirish, qog'oz listida tolalarni bir-biri bilan bog'lash, yaxshi shakllash (tekis nur o'tkazuvchanlik) va qog'oz hossalari berish uchun, ularga ma'lum darajada gidrotatsiya hususiyatini berish.

Massani maydalashda mexanik jarayonlar tolalarni maydalashga olib keladi va qog'oz strukturasini shakllantirishga sharoit yaratadi, suv bilan sellyuloza aralashib kolloid – fizika xodisalari natijasida, tolalar qog'ozga bog'lanadi. Tola holdagi sellyulozani kaltalashtirishni shartli ravishda to'rt bosqichga bo'lish mumkin.

Birinchi bosqich – hujayra ichidagi devorlar molekulalararo bog'larni emirish, tola struktura elementlarini siljitib zona hosil qilish, va suv kirish uchun mikro yoriqlar paydo qilish, sungra sellyulozaning bo'sh gidroksil gruppallari bilan birlashtirish. Suv, sellyuloza tolachalarini kaltalashtirish jarayonida, hujayra devollarini maydalaydi, natijada tolalarning egiluvchanligi va plastik hossalari oshadi.

Ikkinchi bosqich – tashqi devorlarini qisman, ikkilamchi devorini va uni birlamchi devori bilan ajratish.

Uchinchi bosqich – siljish zonasida devorlarning bo'kishi. Bu jarayon faqat tashqi qobiq parchalanganda boshlanadi.

To'rtinchi bosqich – fibrillar orsidagi vodorod bog'larining qisman uzilishi, tashqi solishtirma yuzasini tez o'sishi va tolalarning mo'l suvlanishi.

Maydalanish jarayonida tola ichki va tashqi devorlari fibrillanadi. Tashqi fibrillanish – toladan fibrillar butunlay yoki qisman ajraladi, Bu tolalarning tashqi yuzasini oshishiga hamda sellyuloza molekulasi bo'sh gidroksil gruppalarining ko'payishiga olib keladi. SHu bilan bir qatorda tashqi fibrillash tolaning mustahkamligini pasaytirishga olib keladi. Ichki fibrillash – tola ichki devori struktura elementlarining gruppalarini qayta fibrillab, mustahkamligini pasaytirmagan xolda, bo'linmaydigan holatga keltirib qo'yadi. Ichki va tashqi fibrillash jarayonini farqlash qiyin, chunki ular o'zaro bog'langan. Tashqi fibrillanish darajasini amalda tolaning tashqi yuzasini o'zgarishi orqali baholash mumkin, ichki fibrillanishni – ularning egiluvchanligi orqali, bo'kish darajasini oshirish, shu jumladan egiluvchanligini oshirish, mexanik usullardan tashqari boshqa usullar bilan ham bajarish mumkin (ultratovush, radiatsion, yoki magnit maydoni, har-xil eritmalar ta'sir etirish).

Maydalash jarayonida tolalarning uzunligi kaltalashadi, bu – murakkab jarayon, buni mexanizmni taxmindan tolalarni qaychi bilan qirqishga tenglash mumkin.

Maydalash jarayonida hosil bo'lgan tola fragmentlarini *mayda* deb atash qabul qilingan. Taxmin qilishlaricha, uzun tolalar qog'oz listida karkas vazifasini, maydalari esa karkas orasini to'ldirib, uning mustahkamligini oshirib beruvchidir. Lekin mayda fragment qismlarning ko'payishi, maydalangan sellyulozani suvsizlantirish qobiliyatini kamaytirib yuboradi. Tolalarning egiluvchanligini

baholashda bir nechta usullari bor, masalan, tola devor qalinligini uning eniga nisbati.

Tolali sellyuloza materiallariga ishlov berish uchun pichoqli va pichoqsiz maydalovchi mashina va apparatlar ishlatiladi. Asosan birinchisi qo'llaniladi. U diskali yoki uning modifikatsiyasi – konus shaklidagi tegirmonlar qo'llaniladi.

SELLYULOZA TOLALARINI MAYDALASH JARAYONI FAKTORLARI

Maydalash jarayonidagi faktorlarni S. Xitanen va K Ebeling uch guruxgga bo'ladi:

- 1) kuzatiladigan o'zgaruvchan faktorlar jarayoni – oqim hajmi, konsentratsiyasi, rN va massa temperaturasi, tegirmon korpusidagi bosim, elektrolit konsentratsiyasi;
- 2) faol o'zgaruvchan faktorlar jarayoni – disklar orasidagi masofa va , ba'zan, rotorning aylanish chastotasi;
- 3) passiv o'zgaruvchan faktorlar jarayoni – garnitura geometriyasi (pichoqlarning egilgan burchagi, soni, materiali va boshqalar).
- 4) Maydalash jarayoniga ta'sir etuvchi kuzatiladigan faktorlar.

Maydalangan tolali massaning sifati ko'pincha rotor va stator pichoqlari orasidagi masofaga bog'lik bo'ladi. Odatda bu masofa, konsentratsiyasi past bo'lgan massalarda, $0,1...0,2 \text{ mm}$ bo'ladi.

Maydalash jarayoniga ta'sir etuvchi ba'zi kuzatiladigan faktorlar

Faktorlar	Maydalash jarayoniga ta'sir etadi
Maydalash zonasi-da massaning konsentratsiyasi	Konsentratsiyasi oshishi bilan maydalanish gomogenlanganda oshib boradi, qirqish kamayadi, fibrillanish, tolalarning egiluvchanligi va tolalarning mayda fraksiyalarining eruvchanligi oshadi.
Massa temperaturasi	Temperatura oshishi bilan, tarkibida sellyulozasi kam bo'lgan tolalarning bo'kishi kamayadi, tarkibida sellyulozasi ko'p bo'lganda bo'kishi – oshadi. Tolalar tarkibida gemitsellyuloza kamayadi, struktura o'zgarish sodir bo'ladi, natijada sellyuloza I sellyuloza II-aylanadi.
Massa muhitining rN ahamiyati	Kislotali muhit tolalarni maydalanishini osonlashtiradi va maydalarning ko'payishiga olib keladi; ishqoriy muhit mustahkamligini oshiradi.
Elektrolitlar konsentratsiyasi	Oqartirilmagan tolalar uchun, tarkibida 50...55 % elektrolit bo'l-ganda ko'p samara beradi, bo'kishi quyidagi tartibda kamayadi: Na , Li, Ca, Mg, Al; rN va elektrolit konsentratsiya orasida bog'lanish bor.

Tolalarga ishlov berishda pichoqlar orasidagi masofa asosiy ko'rsatkich hisoblanadi. Bu erda tolalarga intensiv ishlov beriladi. Massa pichoqlar orasida haraktlanganda, pichoqlar orasidagi zonaga tushadi, zonada har-xil kuchlar (tangensial, buraluvchi va xakozo) ta'sirida siqiladi.

Rotor pichoqlarini stator pichoqlari ustida harakati natidasida tolalar qatlami uziladi va plastik holatda pichoqlar ustidan o'tadi, natijada siqilish va siljish kuchlanishi kamayadi. Hisoblar natijasi shuni ko'rsatdiki, maydon uzunligidagi intensiv siqilish $l_0 = 2,5 \cdot 10^{-3} ... 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$.

Pichoqlar orasidagi zonada tolalar qavatini siqib mexanik ishlov berish davom etadi va uzilib plastik oqish vaqti davom etadi:

$$t_0 \approx \frac{a - l_0}{\omega r_M}$$

Bu erda a – pichoq eni, m ; ω – rotor aylanish tezligining markaziy aylanishdan r_M masofadagi aylanish tezligi, m/s .

Bu vaqtda tangensial kuchlanish quyidagi formula asosida o‘zgaradi:

$$\tau(t) = \frac{\tau(a - \omega r_M t - l_0)}{a - l_0}$$

Bu erda t – ta’sir vaqti ($0 \leq t \leq t_0$), s ; τ – pichoq chetidagi maksimal tangensial kuchlanish, N/m^2 .

Diskali tegirmonlarning foydali ish samarali quvvati N_n bilan aniqlanadi, ya’ni umumiy sarflangan quvvatdan ishlab chiqarishda ishtirok etmagandagi sarflangan quvvatning, $N_{n.z.}$, ayrimasiga teng:

$$N_{u.3} = \frac{An^3bh(d_n^4 - d_v^4) + Bn^3(d_n^5 - d_v^5)}{a + b}, \text{ kVt},$$

Bu erda n – rotorning aylanish chastotasi, s^{-1} ; a, b – pichoq eni va chuqurligi, m ; h – chuqurlik o‘lchami, m ; $d_n - d_v$ – pichoqlar zonasidagi disklarning ichki va tashqi diametrlari, m ; $A = 49,1$; $B = 2 \cdot 10^{-2}$.

Maydalagichning foydali quvvati:

$$N_n = \frac{\tau L_p}{2} \frac{al_0\psi}{[\sin(\psi - \psi_0) - \sin \varphi_0]}, \text{ kVt},$$

bunda L_p – garnituraning sekunda kesish uzunligi, m/s ; ψ – diskadagi pichoqlar sektoridagi rasmni takrorlanish burchagi, rad ; φ_0 – birinchi sektordagi pichoqni radiusga egilish burchagi, rad .

Diskali tegirmonning garniturasini sekunda kesish uzunligi

$$L_p = \frac{\pi^2 d_H^3 - d_v^3}{6\psi(a+b)^2} \times n[\sin(\psi + \varphi_0)]^2,$$

Boshqa turdagi maydalovchi mashinalarda:

$$L_p = Z_p \times Z_c \times l,$$

Bu erda Z_p, Z_c – rotor va statorlarda pichoqlar soni; l – pichoqning qirqadigan qismini uzunligi, m .

Maydalash jarayonining borishidagi dastlabki dinamik – energetik faktorlari, bu foydali energiya ning solishtirma sarf hisobi:

$$W = \frac{Nn}{Q_c}, \text{ kDj/kg}$$

Bu erda Q_c – massani hajm sarfi, m^3/s ; s – massa konsentratsiyasi, kg/m^3 .

Massa sifatiga katta ta’sir ko‘rsatuvchi ikkinchi faktor, tolali materialga intensiv ta’sir ko‘rsatgichdir, bu maydalashga tangensial kuchlanish bilan aniqlanadi:

$$\tau = \frac{2N_n[\sin(\psi + \varphi_0) - \sin \varphi_0]}{al_0L_p\psi} = \frac{2B_c[\sin(\psi + \varphi_0) - \sin \varphi_0]}{al_0\psi}, \text{ N/m}^2$$

Bu erda V_s – pichoqni qirqadigan qismiga beriladigan kuch (yuk), N .

Hozirga qadar ko‘p ishlarda V_s jarayonni aniqlovchi faktor deb hisoblanadi. Lekin, ba’zi avtorlar, amaliy tajribaga asoslanib, tangensial kuchlanish τ tolaga ta’sir etuvchi pichoqlarning barcha qismi, deb hisoblaydi. Jadvalda tangensial kuchlanishning optimal qiymatlari, yuqoridagi formula bilan, har-xil turdagi tolali materiallar uchun hisoblab topilgan qiymatlari keltirilgan.

Tangensial kuchlanishning optimal qiymati

Tolali materiallar tiplari	Tangensial kuchlanishning optimal qiymati, MPa
Oqlanmagan, xvoy daraxtidan olingan sulfat selluloza	0,33...0,38
Oqlanmagan, bargli daraxtidan olingan sulfat selluloza	0,11...0,20
Oqlangan, xvoy daraxtidan olingan sulfat selluloza	0,40
Oqlangan, bargli daraxtidan olingan sulfat selluloza	0,24...0,30
Oqlanmagan, xvoy daraxtidan olingan sulfit selluloza	0,33
Oqlangan, xvoy daraxtidan olingan sulfit selluloza	0,18...0,22
Xvoy daraxtidan olingan bisulfit yarimsellyuloza	0,29...0,31
Bargli daraxtidan olingan bisulfit yarimsellyuloza	0,25...0,26

Maydalash jarayoniga ta’sir etuvchi faktorlardan yana biri, ishlov berish zonasida, tolalarga ta’sir etish soni, m

$$m = \frac{h_0 dl_s L_p}{Q}$$

bunda $h_0 = (1,0 \dots 1,5) l_v$, m; l_v – tolalarning o‘rtacha uzunligi, m.

Maydalash rejimini tanlashda, soddaroq usul bilan ham hisoblash mumkin. Buning uchun pichoqni garniturasini qirqish qismini 3 mm qilib olib, quyidagi formula bilan hisoblash mumkin

$$B_c = \frac{\tau_{on} 10^{-5}}{(2,0 - 2,2)}, N.$$

MUNDARIJA

Kirish	2
Yog‘ochning kimyoviy tarkibi.....	4
Yog‘ochning mikroskopik va anatomik tuzulishi.....	6
Sulfit sellyulozani ishlab chiqarish. Sulfidli pishirish jarayonining texnikasi.....	9
Sellyuloza tolalarining xossalari.....	12
Sulfat sellyulozani ishlab chiqarish.....	15
Paxta sellyuloza ishlab chiqarish.....	17
Tolali sellyulozaning qog‘oz hosil qiluvchi asosiy xossalari.....	25
Foydalanilgan adabiyotlar	32

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Achison Dj. Rol odnoletnix rasteniy kak сырьового ресурса для селлюлозно-бумажной промышленности // *Palp end Peypa*. - № 7. - 1995. - S. 125-131.
2. Nepenin N. N., Nepenin YU. N. *Texnologiya sellyuloza*. T. 3. - Moskva: Ekologiya, 1994, - S. 466.
3. Donaxyu O. Noviy protsess varki sellyulozy iz solomy, razrabotanniy v Italii // *Palp end Peypa Interneshenel*. - 1984. - № 1. - 48-49, 52.
4. Xranenie begassi /Mater. Konf. Tappi, Vashington // *Djornel Tappi*. - № 11. - 1987. S. 14.
5. Sozdanie novex kompozitsionnex materialov razlichnogo promeshlennogo naznacheniya. Otchyot po teme 0,2003,6,-SPB.: AO VNIIB, 1997, - S. 11.
6. Belodubrovskiy R. B., Mironova T. Ya. i dr. Razrabotka texnologii i apparaturnogo oformleniya protsessa polucheniya sellyuloza, bumagi i kartona iz odnoletnix rasteniy (len, kenaf, risovaya i pshenichnaya soloma) // *Posterniy doklad na konferensii v Averido, Portugaliya*, 1998.
7. Veregiten I. Z. Voprosy issledovaniya i vnedreniya v proizvodstvo polutsellyuloza iz nedrevesnogo serya. - L.: VNITO «Bumajnikov», 1955. - s. 26.
8. Reyxman E. i drugie. Proizvodstvo trostnikovoy sellyuloza v ustanovke neprerivnogo deystviya // *Bumajnaya promyshlennost*, 1963. - t. 38- №5 - S. - 5-7).
9. Xali X., Maresh R., Ebiar E. Rasshirenie proizvodstva sellyulozy iz risovoy soloma v Egipte // *Pali end Payper Interneshenel*. - 1990. - № 7. S 53 - 54.
10. Proizvodstvo sellyuloza iz kenafa v SSHA // *Palp end Peyper* - 1990. № 7. - S. 27.
11. Razrabotat i vdat utochnyonnie dannye po varke sellyuloza dlya otbelki iz kenafa dlya stoyashegosya proizvodstva v KNR: Otchyot po teme 25-02-94 - SPb.: AO VNIIB, 1994.
12. Nepenin Yu. N. *Texnologiya sellyuloza*. V 3-x t. Ochistka, sushka i otbelka sellyuloza. - M.: Ekologiya, 1994. - 692 s.
13. Maxsudov YU. M., Abdurashidov T. R. J. *Ximiya drevesina*. № 2. 1976, 41 - 43.
14. Kadirov B. G., Tashpulatov Yu. T., Primkulov M. T. *Texnologiya xlopkovogo lint, sellyuloza i bumagi*. Tashkent: «Fan». 2004. - 289 s.
15. www.ziyonet.uz
16. www.bilim.uz