

**О‘ЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAHSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

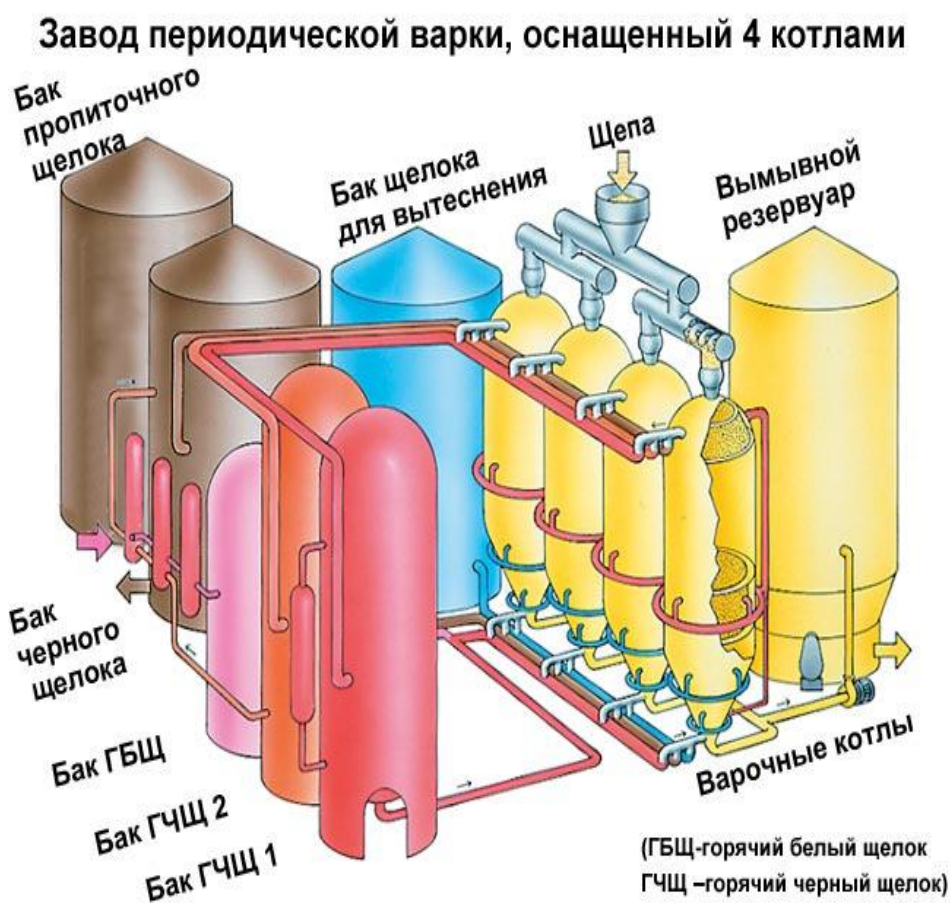
TOSHKENT KIMYO–TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**SELLYULOZA VA YOG‘OCHSOZLIK TEXNOLOGIYASI
KAFEDRASI**

**M.M. MURODOV, U.D. MUXITDINOV,
E.A. EGAMBERDIEV**

**SELLYULOZA-QOG‘OZ ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI VA
JARAYONLARI FANIDAN AMALIY MASHG‘ULOT**

Qog‘oz ishlab chiqarish texnologiyasi va jarayonlari mutaxassisligi bo‘yicha
taxsil olayotgan talabalar uchun uslubiy qo‘llanma



TOSHKENT – 2017

Ushbu uslubiy qo'llanma qog'oz ishlab chiqarish texnologiyasi va jarayonlari yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan. Qo'llanmada sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish texnologiyasi hamda massa tayyorlash, qog'oz quyish, uni quritish jarayonlariga oid mavzular qisqacha bo'lsa-da qisqacha bayon etilgan. Bundan tashqari, asosiy xomashyoning solishtirma sarfi hisoblash bo'yicha masala va misollar bir necha variantlarda keltirilgan. Uslubiy qo'llanmada hisoblablash uchun jadvallar berilgan.

Taqrizchilar: TKTi dots. G.Yu. Akmalova;
TTESI dots. A.A. Mirotov.

Mazkur uslubiy qo'llanma TKTining ilmiy-uslubiy kengashida (Bayonnoma № ____ « ____ » « ____ » 2017 yil) nashrga tavsiya etilgan.

KIRISH

Ma'lumki, sellyuloza tabiatda o'sadigan daraxt va barcha o'simliklar tarkibiga kiradigan tabiiy polimer hisoblanadi. Daraxt va o'simliklardan asosan sulfitli, sulfatli va ishqoriy usullarda sellyuloza ajratib olinadi. O'simliklarning turiga, yoshiga, o'sish joyiga qarab ularning tarkibidagi sellyulozaning miqdori va molekulyar massasining miqdori har xil bo'ladi. Hozirgi vaqtda dunyo bo'yicha tolali xomashyolardan sellyulozani ajratib olish sanoat miqyosida keng o'zlashtirilgan. O'zbekistonda esa sanoat miqyosida paxta momig'idan sellyulozani ajratib olish ishlari keng yo'lga qo'yilgan. Bir yillik o'simliklardan sellyulozani ajratib olish sohasida esa etarli darajada ilmiy ishlar qilingan va qilinmoqda. Masalan, terak, sholi va bug'doy somonlaridan texnik sellyuloza olingan. Sanoat miqyosida sinab ko'rilgan. Xuddi shuningdek, tapinombur, saflor (masxar) va zig'ir poyalaridan sellyuloza ajratib olish sohasida ilmiy tekshirish ishlari olib borilmoqda.

Ushbu qo'llanmada yuqorida keltirilgan tolasimon xom ashyolardan sellyulozani ajratib olish texnologiyasida qo'llaniladigan kimyoviy reagent turlari va ular ishtirokida ketadigan kimyoviy jarayonlarga qisqacha tavsif berib o'tilgan.

Ushbu qo'llanma, talabalarning sellyuloza ishlab chiqarish texnologiyasi fanini yanada chuqurroq o'zlashtirishga yordam beradi degan umiddamiz.

1. PAXTA SELLYULOZA ISHLAB CHIQARISHDAGI TEXNOLOGIK JARAYONLARINI KETMA-KETLIGINI O'RGANISH

Xomashyo – paxta 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.

1-jadval

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 soʻngra yuviladi va natiriy gipoxlorit yoki vodorod peroksid eritmasi bilan oqartiriladi. Bunday usul bilan tozalangan paxta momigʻi tarkibida 98 – 99 % sellyuloza boʻladi. Mamlakatimizda 5 ta sellyuloza va uning asosida qogʻoz ishlab chiqarish korxonalari mavjud. Bu korxonalarda sellyuloza ishlab chiqarish texnologiyasining oʻxshash tomonlari va farqlari bor. Texnologik jarayonlarning oʻxshashligi quyidagilar: paxta momigʻi mexanik qoʻshimchalardan tozalash, pishirish, yuvish, oqartirish, yuvish, quritish. Farqi – texnologik jarayonlarning davriyda yoki yarim uzluksiz usullarda olib borilishi hamda oʻrnatilgan asbob uskunalarning konstruksiyasida.

Paxta tolasining kimyoviy tarkibi jadvalda keltirilgan.

Asosiy kimyoviy jarayonlar. Paxta momigʻi mexanik qoʻshimchalardan tozalangach, namlanadi (pishirish jarayoni yaxshi oʻtishi uchun), ishqor bilan pishiriladi va natriy gipoxlorit yoki vodorod peroksidi bilan oqartiriladi.

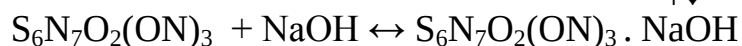
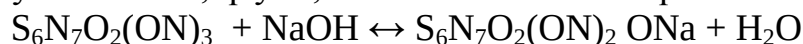
2-jadval

Sellyuloza saqlovchi tabiiy xomashyolarining kimyoviy tarkibi

Xomashyo nomlari	Kimyoviy tarkibi, % mass					
	sellyuloza	pektinli maxsulotlar va pentozanlar	azotli va oqsil moddalar	lignin	yogʻ 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 boʻlishi quyidagi reaksiyaga asoslanib, qaytar xarakterda boʻlishi kuzatiladi. Shuning uchun qaytmas reaksiya tenglamasi koʻrinishida yozilmasdan, qaytar, strelkalar bilan ifoda qilinadi:*



Bu reaksiyaga turli faktorlar turlicha taʼsir koʻrsatadi. Ular ichida reaksiyaga olingayotgan ishqorning *konsentratsiyasi* va reaksiya olib borishdagi *temperatura* xarakterli xisoblanadi.

b) *Ishqorning konsentratsiyasi* ortishi bilan sellyulozaning boʻkishi va erishi maʼlum oraliqda maksimum (10-12%) hosil qiladi, keyin pasayib ketadi.

Agar ishqor bilan ishlashni 10 – 12 % ishqor eritmasi bilan olib borilsa, koʻp miqdorda sellyuloza eritmaga oʻtishi aniqlanadi. Sellyuloza gidroksil gruppasining almashinish darajasi yuqori boʻlmaydi. Keyinchalik ishqor konsentratsiyasi oshirilsa ham, boʻkish jarayoni kamayib ketadi. Xuddi shunga oʻxshash 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.

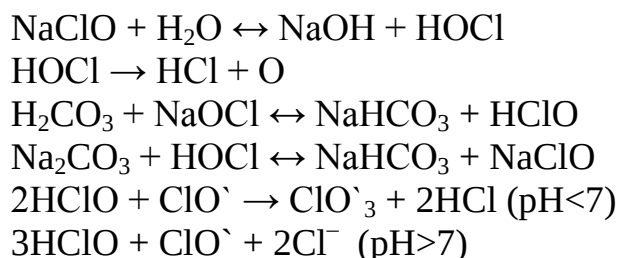
Temperaturaning ta'siri – temperatura qanchalik yuqori bo'lsa, ishqor eritmasining sellyuloza molekulasini bilan ta'sirlanish tezligi ortgani uchun reaksiyaning borish tezligi ham shunchalik ortadi. Lekin temperatura ortishi bilan sellyulozaning erishi va bo'kishi kamayib boradi. Sababi temperatura qanchalik 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 ($C_6H_{10}O_5 \cdot nNaOH$) tavsiya qilingan. Formuladagi “ n ” nuldan 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.

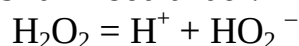
1. *Natriy gipoxlorit bilan oksidlash.* Natriy gipaxlorit ko'k-sariq kristall. Suvda eriydi (30 °S da 50%, 15°S da 30,6%). Faol xlor miqdori 95,2%. Sellyulozaning natriy gipaxlorit bilan kimyoviy reaksiyalarning borishi quyidagicha kuzatiladi:



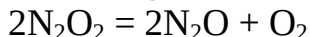
Gipaxloridni oksidlash xususiyatlarini quyidagicha xarakterlash mumkin: ya'ni, ionlar o'rtasidagi muvozanat muhitning o'zgarishi bilan quyidagi ko'rinishda o'zgarishi mumkin: agar muhit kislotali bo'lsa, muvozanat gipaxlorid kislotaning parchalanish tomoniga qarab siljiydi. Muhit ishqoriy bo'ladigan bo'lsa, ko'pincha gipaxlorid ioni hosil bo'lishi kuzatiladi. Shuning uchun oqartirish jarayonida muhitni pH = 7,0 – 7,5 ligi xavfli zona deb yuritiladi. Bunda, yuqoridagi kompleks ($HClO \cdot ClO$) ning ta'siri kuchli bo'ladi. Odatda oqartirish ishini muhit ishqoriy bo'lgan sharoitda (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: natiriy 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;

momig'ni Bi-Vic mashinasiga yuborish;

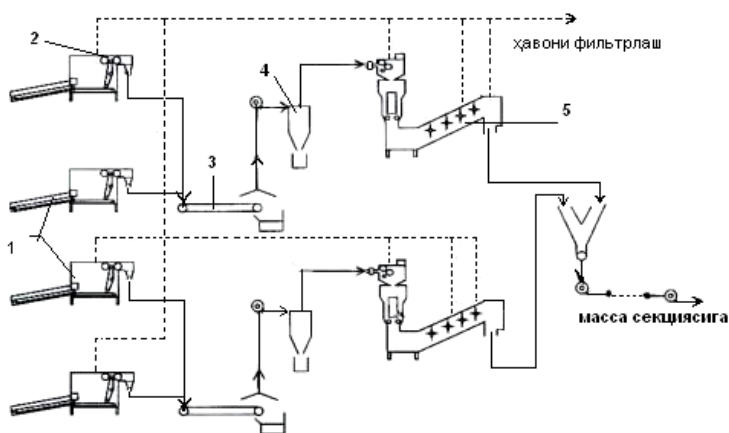
paxta momig'ni qisman qirqish va pishirish;

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.

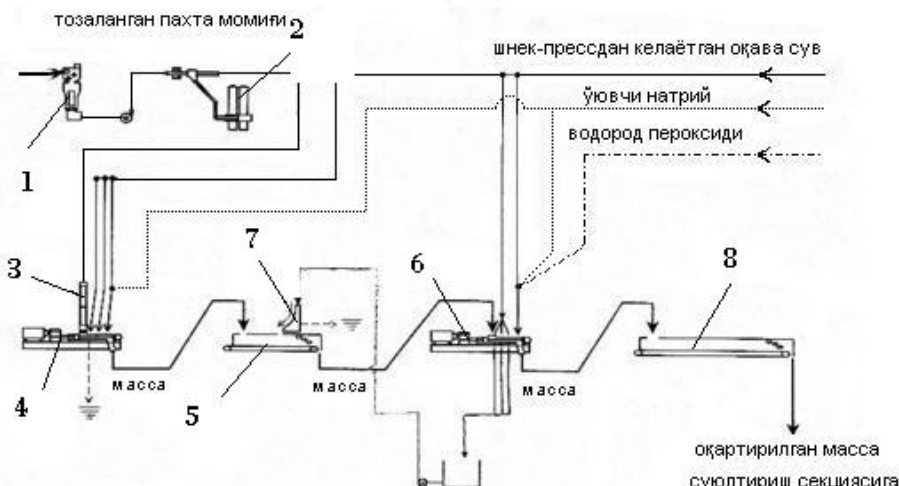


1-rasm. Paxta momig'ini tayyorlash seksiyasi:

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.



2-rasm. Bi-Vis seksiyasi:

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

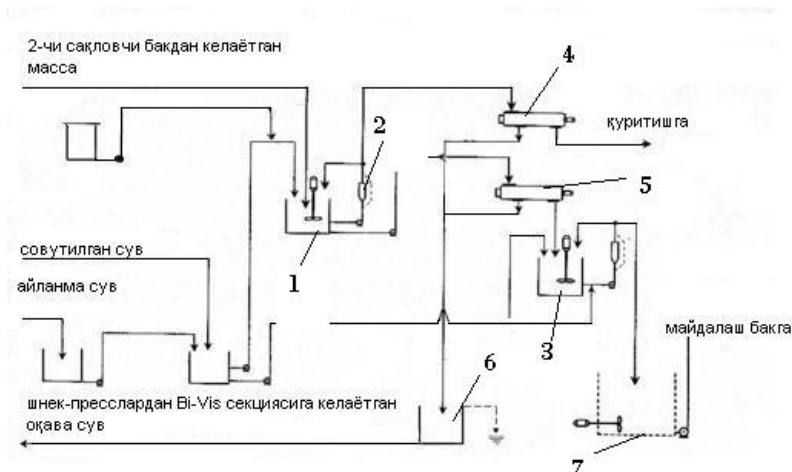
Bu temperatura massaning ishqorlanishini sharoitini ta'minlaydi.

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.

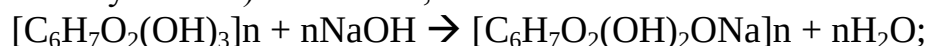
1 – chi Bi-Vis mashinasidan keyin massa uni saqllovchi va suyultiruvchi 1–chi bakka beriladi.



3-rasm. 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 – saqllovchi va aralashtiruvchi bak.

Birinchi suyultiruvchi – saqllovchi 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 vaqtida, 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.

Qogʻoz massani ishqor bilan ishlov berilgandan keyingi yuvish, 1- chi bakda saqlangan vaqtda, massa tarkibidagi qoʻshimcha moddalar qisman reaksiyaga kiradi. Soʻngra, ishqor qoldiqlari va reksiya qolgan qora oqovadan yuvilishi kerak. Buning uchun shnek – pressdan ajralib chiqqan oqova 2–chi Bi-Vis mashinaning kirish joyiga purkash usuli bilan beriladi. 2-chi Bi-Vis mashinasida uchta filtrlanish zonasi boʻlib, oqova suvni chiqarib yuborishga moʻljallangan.

Tolalarni qirgʻish: shnek profillari toʻrta zonada oʻrnatilgan maxsus qismlar bilan tolalar qirgʻiladi.

Temperatura rejimi: intensiv mexanik ishlash natijasida, tolalar qirgʻiladi, 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 yoʻnalish boʻylab purkaladi.

Yuvish natijasida hosil boʻlgan oqova, mashinaning birinchi, ikkinchi va uchinchi zonalar filtrlari orqali chiqarib yuboriladi.

Oqartiruvchi eritma, nasos orqali toʻrtinchi siqilish zonasidan oldin beriladi. Oqartirish jarayonini boshqarish uchun baʼzi bir qoʻshimcha moddalar ham ishlatiladi. Suv va kimyoviy vositalar tarkibidagi temir ioni, sellyuloza oqligini pasaytiradi (2 % gacha), shuning uchun suv yumshatilgan va temir ionlari kamaytirilgan boʻlishi 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 saqlovchi bakka beriladi. Bu bakda sellyuloza bilan oqartiruvchi massa butunlay reaksiyaga kirishgan boʻladi.

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 saqlovchi bakka beriladi. Oqava filtr toʻrdan keyin kanalizatsiyaga tashlanadi.

Ikkinchi saqlovchi bak quyidagi funksiyalarni bajaradi:

oqartiruvchi reagentlarni reaksiyaga kirishini (90 min) taʼminlash;

tegishli temperaturani taʼminlash (90 – 99 °C);

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

Suyultirish seksiyasi quyidagi asosiy elementlarni shoʻ 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 qoldigʻidan 2 – chi saqlovchi 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 neytrallash 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.

3-jadval

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

2. SULFITLI PISHIRISH JARAYONINI O'RGANISH

Sulfit usulida olinadigan sellyulozani maydalangan payraxa yoki biryillik o'simlik poyasidan olinadi. Ularni pishiradigan eritma sifatida kalsiy, magniy, ammoniy, natriy eritmalari yoki ularning sulfit kislota bilan aralashmalari; natriy monosulfit, sulfit kislota va boshqalarning suvlik eritmalari ishlatiladi.

Sulfit usulida sellyulozani pishirishni birbosqichli va ko'p bosqichli bo'lishi mumkin. Bu usullar quyidagicha sifnlanadi:

Bir bosqichli pishirish usuli:

1. Sulfit kislota muhit, pH 1,0 atrofida;
2. Sulfit kislota va ishqorli muhit (rN 1,5...2,0), bunda ishqor sifatida kalsiy, magniy, ammoniy, natriy gidroksidlari yoki ularning aralashmalari ishlatiladi;
3. Bisulfit kislotali muhit (pH 3,0...5,0);
4. Neytral – sulfitli muhit (pH 7 atrofida);
5. Monosulfitli (ishqor – sulfit) muhit (pH 8...10 atrofida).

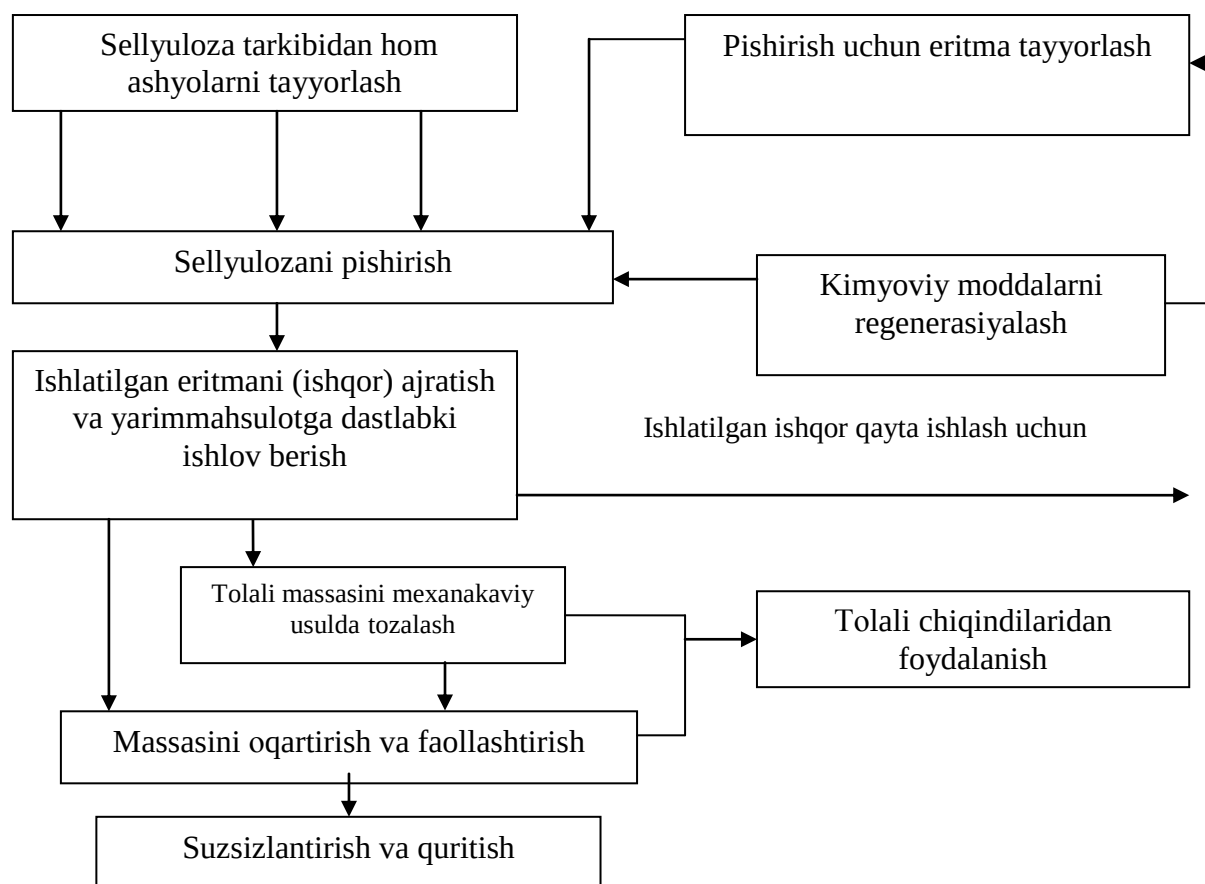
Ikki bosqichli pishirish usul.

1. Sulfit – sulfitli usul. Har ikkalasida ham sulfit kislota ishlatiladi, lekin ishqorlar miqdori turlicha bo'ladi;
2. Bisulfit – sulfitli usul;
3. Monosulfit – sulfitli usul;
4. Monosulfit – bisulfit usuli;
5. Bisulfit – monosulfitli usul.

Ko'p bosqichli kombinirlangan usul:

- sulfit – sulfat;
- sulfit – sodali;
- bisulfit – sodali;
- natron – sulfitli va
- uch bosqichli bisulfit – sulfit – sodali bo'lishi mumkin.

Sulfitli sellyuloza olishning prinsipial sxemasi



Sellyulozani sulfit usulida pishirishda quyidagi eritmalar qoʻllaniladi:
Vodorod koʻrsatkichi (pH) 1,5...2,8 li boʻlgan eritmalar; ularga quyidagilar kiradi:

- SO₂ ning suvdagi eritmasi va kalsiy bisulfit;
- SO₂ ning suvdagi eritmasi va magniy bisulfit;
- SO₂ ning suvdagi eritmasi va ammoniy bisulfit;
- SO₂ ning suvdagi eritmasi va natriy bisulfit;
- SO₂ ning suvdagi eritmasi va kalsiy va magniy bisulfit aralashmalari;
- SO₂ ning suvdagi eritmasi va kalsiy va ammoniy bisulfit aralashmalari;
- SO₂ ning suvdagi eritmasi va kalsiy va natriy bisulfit eritmaları;
- SO₂ ning suvdagi eritmasi va magniy va ammoniy bisulfit eritmaları;
- SO₂ ning suvli eritmasi va natriy va ammoniy bisulfit eritmaları;
- SO₂ ning suvdagi eritmasi va natriy sulfati.

pH 3,5...5,0 li eritma

- magniy bisulfit eritmasi;
- natriy bisulfit eritmasi;
- ammoniy bisulfit eritmasi;

pH 6,0...10,0 li eritma

- sulfat va bisulfit natriy suvli eritmalarining aralashmasi;
- natriy sulfatining suvli eritmasi;
- sulfat natriy va kalsirlangan soda suvli eritmalarining aralashmasi;

$pH < 1$ eritma

– SO_2 ning suvdagi eritmasini ko'rsatish mumkin.

Quyida ishqor va kislota eritmalari har xil vodorod ko'rsatkichli kiymatlari keltirilgan

4-jadval

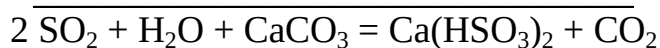
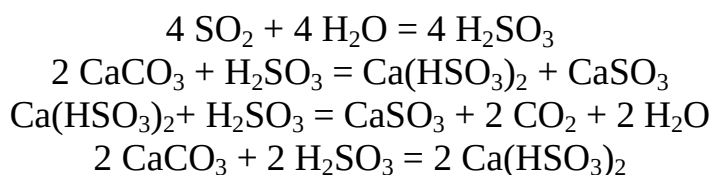
Har xil normalli HCl va $NaOH$ eritmalarining pH qiymati

HCl eritmasining konsentratsiyasi, n	pH	$NaOH$ eritmasining konsentratsiyasi, n	rN
1,0	0,1	suv	7
0,1	1,1	0,000001	8
0,01	2	0,00001	9
0,001	3	0,0001	10
0,0001	4	0,001	11
0,00001	5	0,01	12
0,000001	6	0,1	13
suv	7	1,0	14

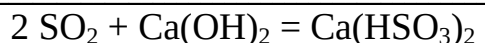
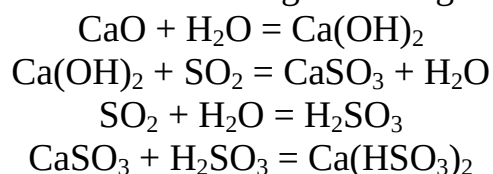
Sulfat kislota va uning tuzlari eritmasini tayyorlash

Kalsiy asosli eritma tayyorlash

Pech gazidan SO_2 ni suvga yutilishda ohak ishtirokidagi reaksiya quyidagicha ketadi:

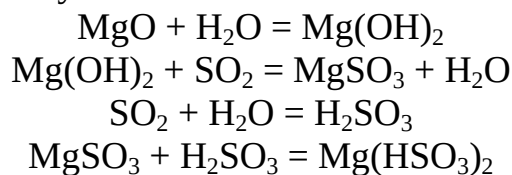


Ohak sutida SO_2 ning yutilishi bilan boradigan ketadigan reaksiyalar:

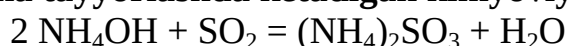


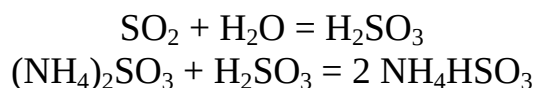
Magniy asosli eritma tayyorlash

Pech gazidan SO_2 ni magniy gidroksid suspenziyasi orqali yutilishda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar:



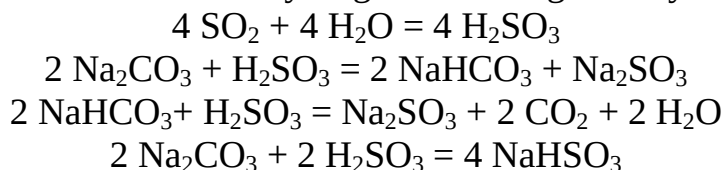
Ammoniy asosli eritma tayyorlashda ketadigan kimyoviy reaksiyalar:





Natriy asosli eritma tayyorlashda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar:

SO₂ ni kalsirlangan soda eritmasida yutilganda boradigan kimyoviy reaksiyalar:



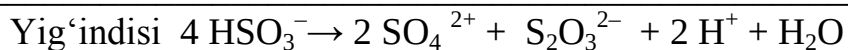
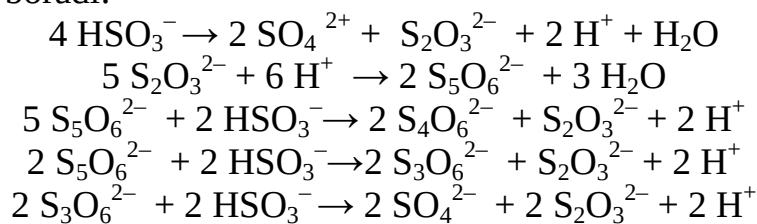
Bulardan tashqari sulfit usulida sellyuloza pishirilganda qo'shimcha kimyoviy reaksiyalar ham ketadi. Bularning asosiylari 5–jadvalda keltirilgan.

5–jadval

Sulfit usulida sellyuloza olishda ro'y beradigan qo'shimcha reaksiyalarning asosiy qismlari

Reaksiya mahsuloti	Reaksiyani borishi
Sulfatlar	$4 \text{HSO}_3^- \rightarrow 2 \text{SO}_4^{2-} + \text{HS}_2\text{O}_3^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$
Saxarozali sulfonatlar	$\text{HSO}_3^- + \text{RCHO} \rightarrow \text{CH}(\text{OH})\text{SO}_3^-$
α – gidroksisul – fonlar	$n \text{HSO}_3^- + \text{RCHO} \rightarrow \text{R}^*(\text{COOH})\text{SO}_3^- + \text{HSO}_3^-$
Aldon kislotalar	$2 \text{HSO}_3^- + 2 \text{RCH}_2 \rightarrow 2 \text{RCOOH} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
Uglekislotalar	$2 \text{HSO}_3^- + 2 \text{RCOOH} \rightarrow 2 \text{CO}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 3 \text{H}_2\text{O}$
n – Simol	$2 \text{HSO}_3^- + 2 \text{C}_{10}\text{H}_{16} \rightarrow 2 \text{C}_{10}\text{H}_{14} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 3 \text{H}_2\text{O}$

Sellyulozani pishirish jarayonida bisulfit – ionlarning parchalanishi quyidagi sxema bo'yicha boradi:



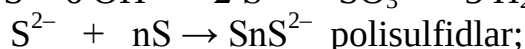
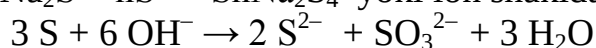
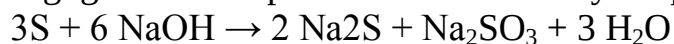
Ishqoriy usullarda sellyuloza ishlab chiqarish

Hozirgi vaqtda sellyulozani ishqoriy usulda ishlab chiqarishni ikkita asosiy ko'rinishi mavjud: natron va sulfat hamda ularning modifikatsiyasi. Bulardan keng tarqalgani sulfat usuli bo'lib, undan yuqori mexanik ko'rsatkichlarga ega bo'lgan texnik sellyuloza olishda samarali hisoblanadi.

3. SELLYULOZANI POLISULFID USULIDA PISHIRISH O'RGANISH

Bu usulda polisulfidning eritmasini tayyorlashdan elementar oltingugurttni oq shelokda (NaOH va Na_2S) 100°C haroratda eritish orqali olishga asoslangan.

Elementar oltingugurttni eritib polisulfid olish reaksiyasi quyidagicha ketadi:

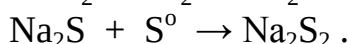
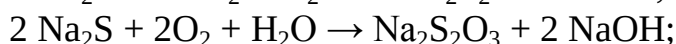
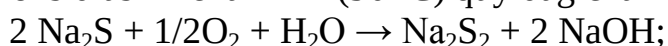


Bularning yig'indi sxemasi:



Oq ishqorni kislorod bilan oksidlash. Natriy sulfidni oksidlashda nohush hidli zaxarli oltingugurtli birikmalar hosil bo'ladi. Bu hol sellyulozani polisulfidli usulda pishirganda sodir bo'ladi.

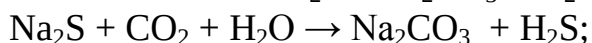
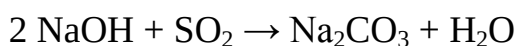
Oq shelokni oksidlash mexanizmi (90°C) quyidagicha ketadi:



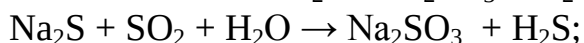
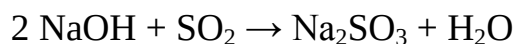
Oq shelokni ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S}$) kislorod bilan oksidlashda hosil bo'lgan polisulfidlar va tiosulfitlar natriy sulfidni oksidlashdagi asosiy mahsulot hisoblanadi. Bu reaksiyalar qiyin kechadi.

Ishlatilgan shelokni (qora shelok) yoqish. Yoqishdan maqsad ishlatilgan ishqor va natriy sulfit, oltingugurdlarni qaytarib olish. Shelokni yonish gazlari bilan reaksiyaga kiradi. Asosiy kimyoviy reaksiyalar:

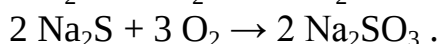
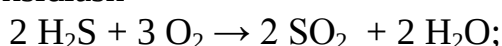
ishqorni karbonillash



ishqorni sulfitlash



sulfidlarni oksidlash



Shelokni yonish jarayonida (piroliz) metan, fenollar, vodorod oltingugurdi, metilmerkaptan, dimetilsulfid, alkilsulfidlar va atseton hosil bo'ladi. Bularning ko'p qismi yonib SO , SO_2 , N_2O , SO_2 gazlarga qisman vodorod, metan va merkaptanlar ajraladi. Bulardan tashqari azot va zararli azod oksidlari ajralib chiqadi.

sellyulozaga kislorod–ishqoriy ishlov berishda kechadigan jarayonlari

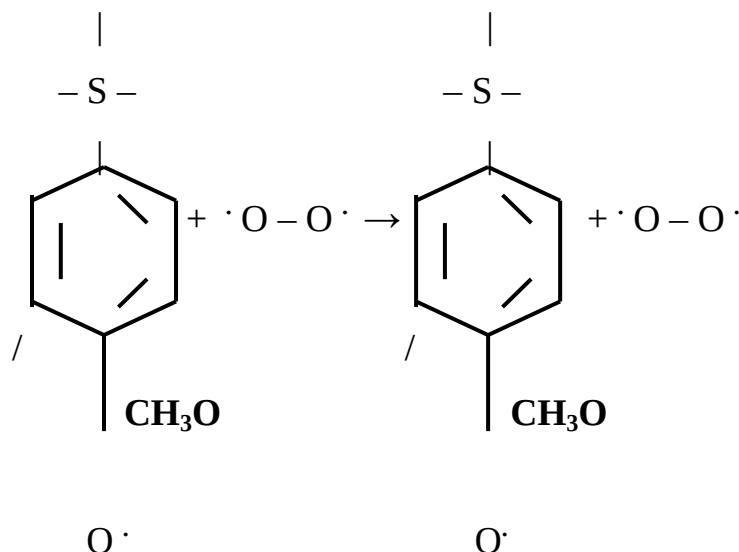
Sellyulozani kislorod – ishqoriy ishlov berganda quyidagi asosiy jarayonlar sodir bo'ladi:

lignini oksidlanishi;

sellyuloza va boshqa polisaxaridlarni oksidlash destruksiyasi;

α – sellyuloza miqdorini oshirish va smolali moddalarini ajratish.

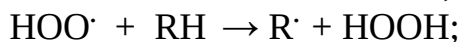
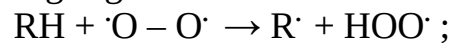
Lignini oksidlanish reaksiyasi uni kislorod molekulasini bilan birikib, fenoksil radikal hosil qilishi:



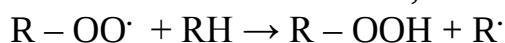
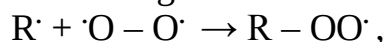
Bunda kislorod biradikal kabi reaksiyaga kiradi.

Sellyulozaga kislorod – ishqoriy ishlov berganda peroksidlarning roli. Hidroperoksidlar, oraliq mahsulot bo'lib, oqartirilmagan sellyulozani kislorod bilan oksidlaganda quyidagi ikki usulda reaksiya ketadi:

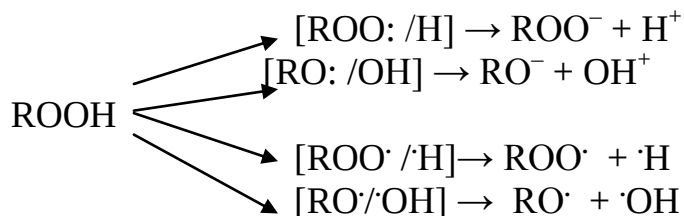
1) biradikal kislorodning organik birikmalar bilan birikanda



2) kislorod organik radikal bilan birikkanda



Gidroperoksid ta'sirida hosil bo'lgan moddalar radikal mexanizmi yoki molekulyar (ionli) mexanizmi bo'yicha parchalanib radikal bo'lmagan moddalar hosil qiladi:



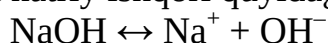
Katalizatorlar ishtirokida boradigan reaksiyalarda radikallar initsiator rolini bajarib, zanjirli reaksiyani rivojlantirib gidroperekisning parchalanishiga olib keladi.

4. ISHQORIY USULDA PISHIRISH JARAYONLARI O'RGANISH

Natron va sulfat usullarida daraxt bo'laklari yoki o'simlik poyalarini pishirish ishqoriy eritmasida 170 °C haroratda olib boriladi. Pishirish sharoiti aniq parametrlarga ega bo'lgan texnik sellyulozani ishlatish joyiga bog'liq (qog'oz, karton, kimyoviy qayta ishlash).

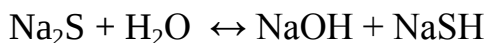
Natron usulida pishiruvchi eritma tarkibida natriy gidroksid ko'rinishda aktiv ishqor va natriy karbonat bo'ladi. Sulfat usulida pishirish ishqori (oq ishqor), faol komponent – NaOH va Na₂S hamda karbonat, tiosulfat, sulfat va natriy polisulfidlari hisoblanadi. Bular, sellyulozani pishirishda qo'llanilgan reagentlarni regeneratsiya jarayonida hosil bo'ladi.

Natron usulida o'yuvchi natriy ishqori quyidagicha dissotsiyanadi:

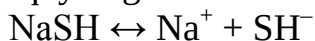


Bunda faol pishirish reagenti sifatida gidroksid – anioni hisoblanadi.

Sulfat usulida NaOH ni dissotsiyasidan tashqari natriy sulfidining gidrolizlanish reaksiyasi ham ketadi:



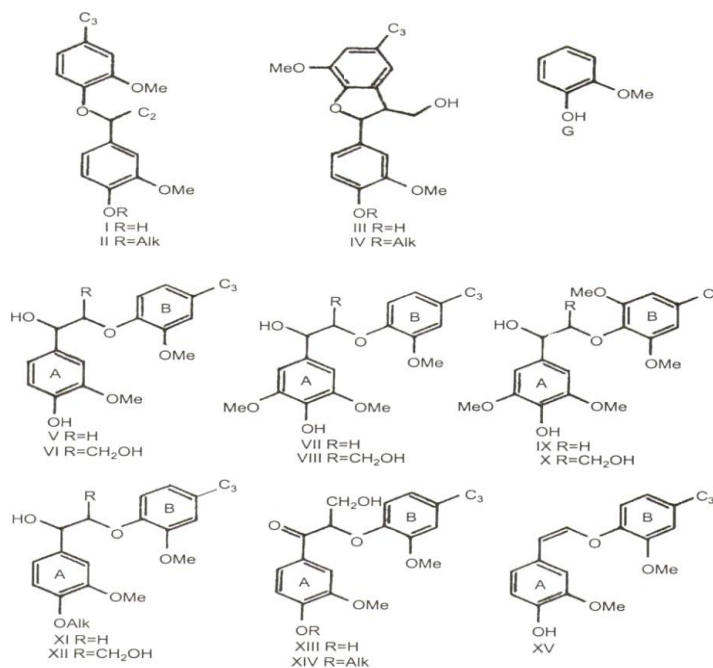
Hosil bo'lgan natriy gidrosulfid quyidagicha dissotsiyanadi:



Sulfat pishirish usulida ishqorida aktiv pishirish reagenti sifatida gidroksid – anion (– ON[–]) va gidrosulfid – anion (– SN[–]) hisoblanadi.

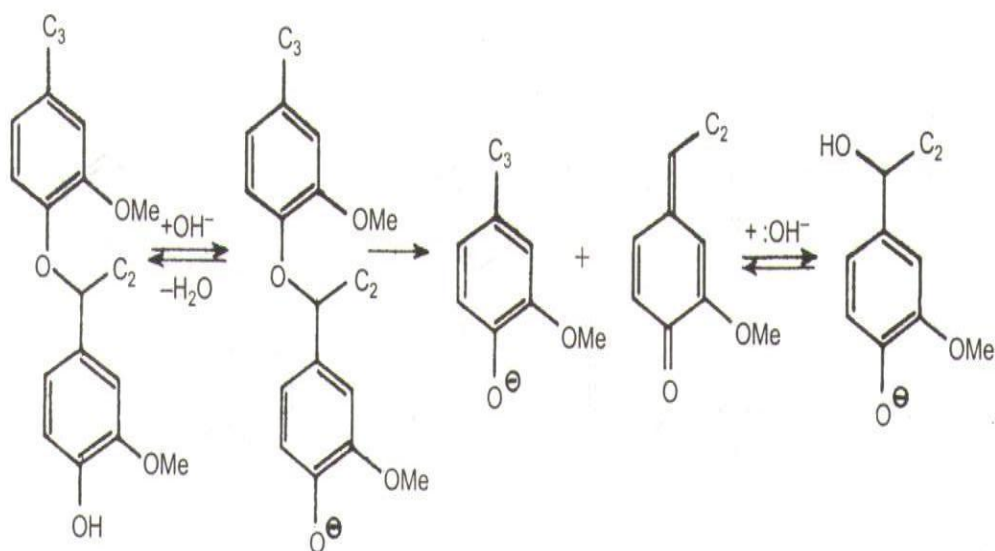
Pishirishda ishqor, yog'och tarkibidagi lignin bilan reaksiyaga kirishadi, uglevodlarni eritishda, pishirish jarayonida hosil bo'lgan har xil organik kislotalarni neytrallashtirishda va boshqa kimyoviy reaksiyalarga sarflanadi.

Lignin reaksiyasi. Ishqoriy muhitda ligninning parchalanish reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan molekulalarning kimyoviy strukturalari 4 – rasmda keltirilgan.



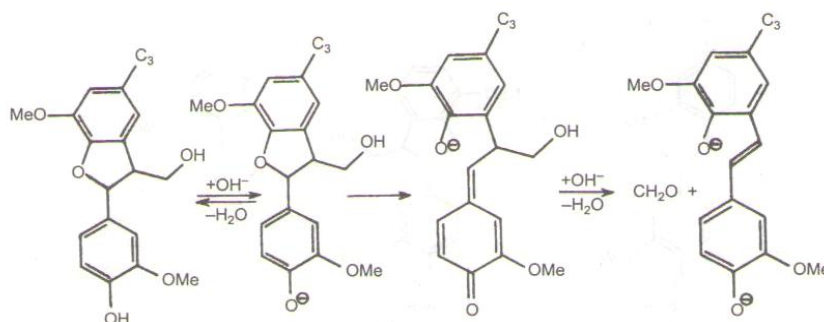
4 – rasm. Nina bargli va bargli daraxtlar tarkibida oddiy efir bog‘li α – va β – alkilaril va ishqoriy sharoitda parchalanish reaksiyasi natijasida hosil bo‘lgan ba’zi mahsulotlarning tipik strukturaviy fragmentlari

Sellyulozani natron usulida pishirganda α – o – 4 va β – o – 4 bog‘lari destruksiya uchraydi. Siklik bo‘lmagan fragmentlarda bu reaksiyalar to‘rsimon holidagi uch o‘lchamli lignin strukturasi qisman destruksiyalaydi (5 – rasm).



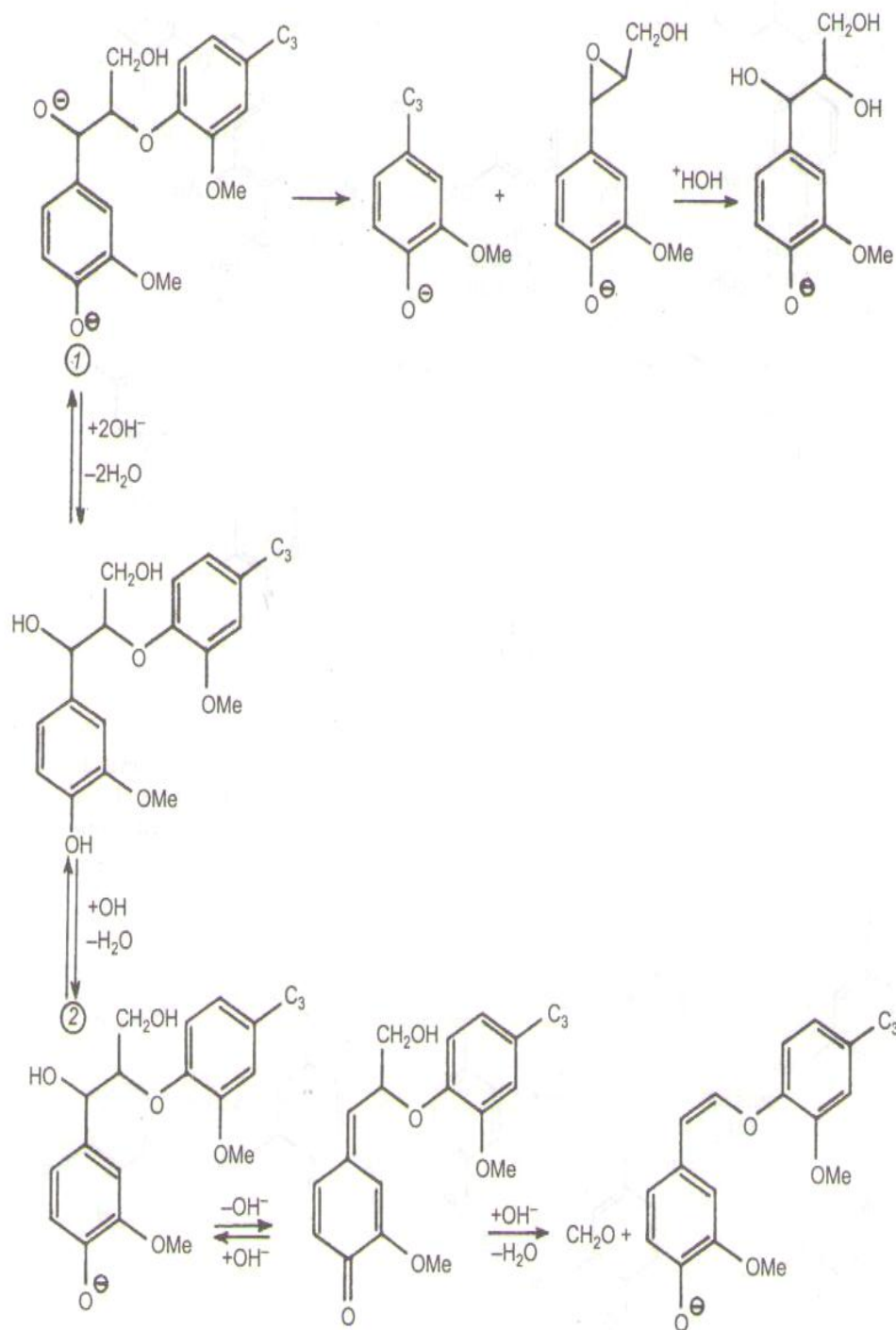
5 – rasm. Natron usulida selliyulozani pishirganda ligninning fenolli siklik bo‘lmagan α – o – 4 bog‘larining parchalanish reaksiyasining mexanizmi

Siklik fragmentlarda bu hol kuzatilmaydi, chunki α – o – 4 bog‘lardan tashqari uglerod – uglerod β – 5 bog‘ mavjud (6 – rasm). Bu bog‘ pishirish muhitiga chidamli hisoblanadi.



6 – rasm. Ligninning fenolli siklik α – o – 4 bog‘larining natron usulida pishirganda parchalanish reaksiyasining mexanizmi

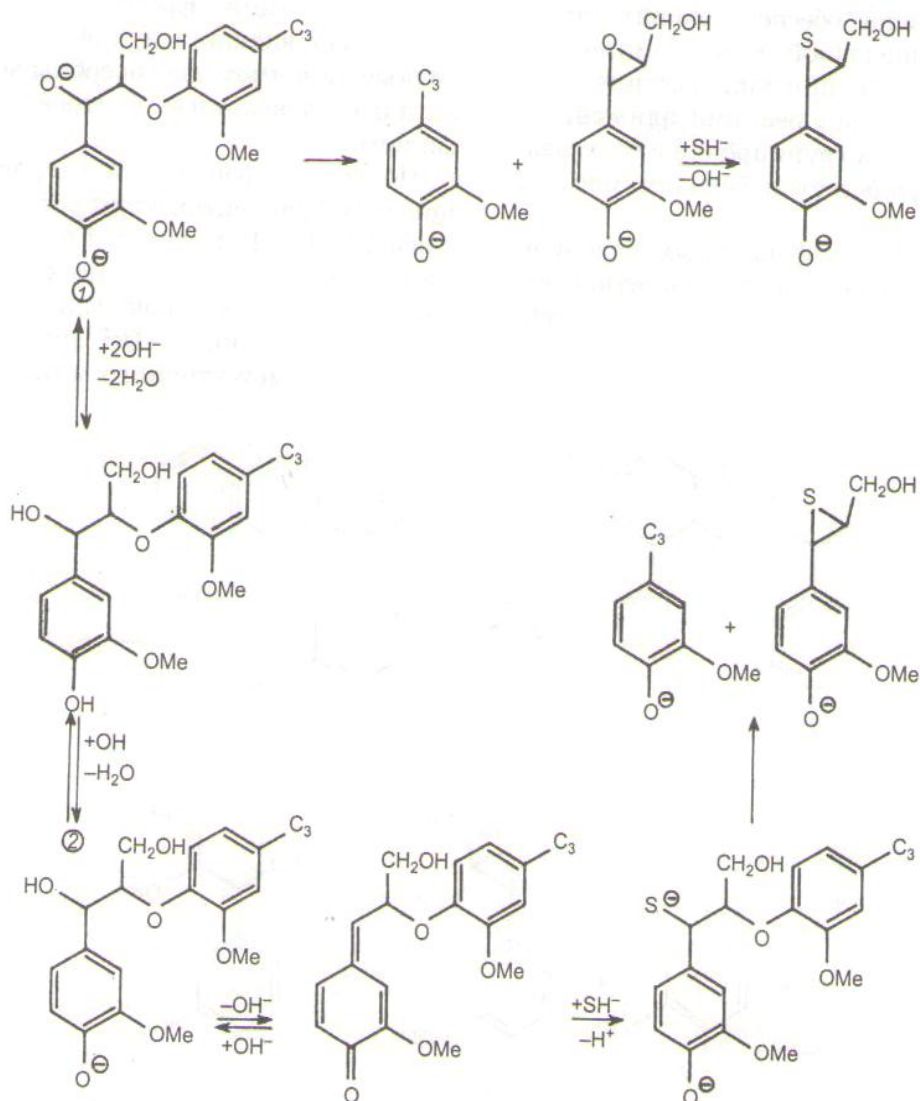
Fenolli fragmentlarda β – o. – 4 bog‘larning destruksiya ikki yo‘nalishda boradi (7 – rasm).



7 – **rasm.** Ligninning fenolli β – o – 4 bog‘larining natron usulida pishirganda parchalanish reaksiyasining mexanizmi

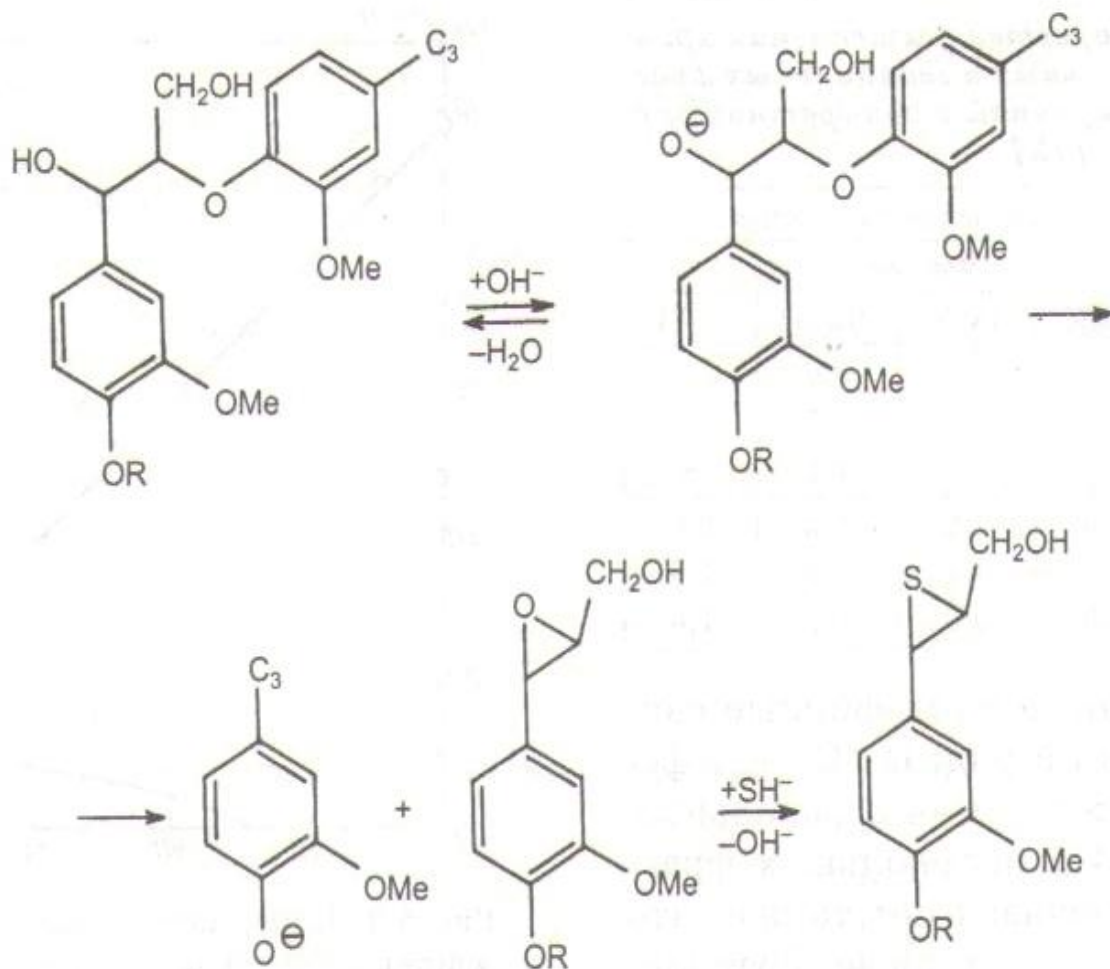
Sellyulozani sulfat usulida pishirganda α – o – 4 va β – o – 4 bog‘larining destruksiya. Fenolli va fenolli bo‘lmagan fragmentlarda α – o – 4 bog‘larning destruksiya reaksiyasi 2, 3 – rasmlarda keltirilgan mexanizm ko‘rinishida bo‘ladi.

$\beta - o - 4$ bog‘larining destruksiya reaksiyasini mexanizmi 8 – rasmda keltirilgan.



8 – rasm. Sellyulozani sulfat usulida pishirganda ligninning fenolli fragmentidagi $\beta - o - 4$ bog‘larining destruksiya reaksiyasining mexanizmi

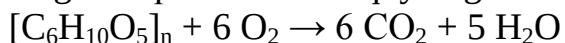
Fenolsiz fragmentlarning $\beta - o - 4$ bog‘larining destruksiya reaksiyasi kuchli asos (gidroksid – anion) ishtirokida boradi. Bu oraliq alkoksid – anion orqali hosil bo‘lgan epoksid gidrosulfid – anion reaksiyasiga so‘ngra tegishli episulfid hosil qiladi (9 – rasm).



9 – rasm. Sellyulozani sulfat usulida pishirganda lignining fenolsiz fragmentidagi $\beta - o - 4$ bog‘larining destruksiya reaksiyasining mexanizmi

5. SELLYULOZANI OQARTIRISH JARAYONIGA TA’SIR ETUVCHI OMILLAR TA’SIRINI O‘RGANISH

Sellyulozaning oksidlanish reaksiyasi, uni ishlatadigan qog‘oz va kimyo sanoati uchun xarakterli hisoblanadi. Sellyulozani ohorlash, ishqor bilan sellyulozani ishlash va boshqa jarayonlar sellyulozani oksidlash bilan bog‘liq bo‘lgan jarayonlardir. Sellyulozaning to‘liq oksidlanishi quyidagi reaksiyaga asoslanadi:

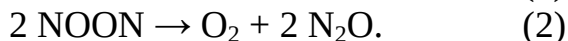
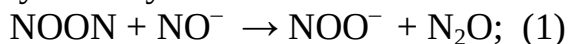


Sellyulozani oqartirishdan maqsad tolali yarimmahsulot tarkibida qaynatishdan qolgan oz miqdordagilignin miqdorini yo‘qotishdan iboratdir. U sellyulozaga oqlik darajasini oshiradi, sellyulozaga kerakli fizik-kimyoviy xossani beradi.

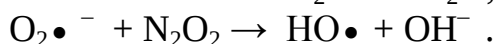
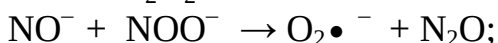
Sellyulozani turli kimyoviy moddalar bilan oqartirish mumkin. Ular haqida qisqacha to‘xtab o‘tamiz.

Vodorod peroksid bilan oqartirish

Vodorod peroksidi bilan ishqoriy muhitda oqartirish jarayonida parallel ravishda ikkita kimyoviy reaksiya ketadi:



Vodorod peroksidini (1) reaksiya bo'yicha dissotsiatsiyalanishida asosiy oqartiruvchi zarracha – anion gidroksidi NOO^- hosil bo'ladi. Vodorod peroksidini (2) reaksiya bo'yicha o'zgaruvchan valentli metall ionlari katalizatorligi ta'sirida NO^- gidrolizlanadi va O_2^- superoksid – anioni quyidagi sxema bo'yicha hosil bo'ladi:



Ozon bilan oqartirish

Yuqorii sifatli oqartirilgan yarimmahsulot olish jarayonida lignin qoldiqlarini parchalaniladi.

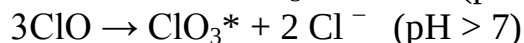
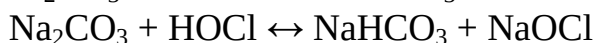
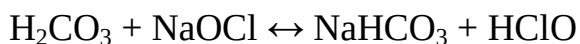
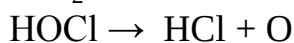
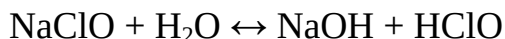
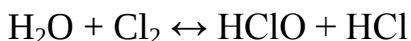
Erigan moddani ozon bilan to'g'ridan to'g'ri oksidlash reaksiyasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi



Lignini ozonlash reaksiyasi, dastlab yon zanjiridagi qo'shbog' bilan ozonaliz mexanizmi bo'yicha reaksiyaga kirib, karbonil va peroksid gruppalar hosil qiladi. So'ngra ozon aromatik strukturasiga ta'ir etadi.

Xloridlar bilan oqartirish

Sellyulozani gipoxloritlar bilan oqartirish. Gipoxloridlar ishqorlarning suyuq eritmalarini xlorlash natijasida hosil qilinadi. Bu vaqtlarda quyidagi kimyoviy reaksiyalavrning borishi kuzatiladi:

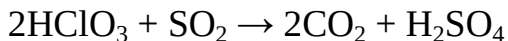
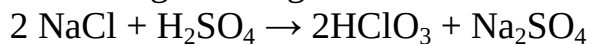


Oksidlanishni xlor IV oksid bilan olib borilsa yaxshi natija beradi. Xlor IV oksidni hosil qilish quyidagi reaksiya tenglamasiga asoslanadi:

1. Devi reaksiyasiga asoslanish.



2. Kislotali muhitda sulfit angidridning ta'siri bilan.



3. Xloritlarga xrom sulfat ta'sir etish yo'li bilan.



Peroksikislotalar bilan oqartirish

Peroksikislotalar lignin molekulasidagi aromatik xalqalarni gidrolizlab fenol gruppalar sonini ko'paytiradi. SHu xossalari bilan xlorid dioksid, kislorod va ozon kabi oqartigichlardan farq qiladi. Peroksikislotalar selluloza tarkibidan ligninni ajratishda va sellulozani oqartirishda boshqa oqartiruvchi reagentlarni to'ldiradi. SiO_2 ga qaraganda peroksikislotalardan biri – persirkakislota (CH_3COOOH) oksidlash potentsiali yuqori.

Kislota muhitida persirkakislota bilan ligninni oksidlaganda peroksid bog'larini parchalanishi natijasida hosil bo'lgan aktiv gidrokson ion NO^+ hisoblanadi.

6. PAXTA SELLYULOZASINI YUVISH VA OQLASH. SELLYULOZA–QOG'UZ ISHLAB CHIQRISHDA FOYDALANILADIGAN TEXNOLOGIK SUVNI TAYYORLASH O'RGANISH

Tabiiy suvni tozalashning quyidagi asosiy usullari mavjud.

1. Tindirish.
2. Rangsizlantirish.
3. YUmshatish.
4. Gazsizlantirish.
5. Temirsizlantirish.
6. Marganetssizlantirish.
7. Kremniysizlantirish.
8. Oksidlanishni kamaytirish.
9. Quvur va apparatlarda tuz qatlami hosil bo'lishini kamaytirish.
10. Tuzsizlantirish.
11. Zararsizlantirish.
12. Hidini yo'qotish.

Tabiiy suv murakkab tarkibga ega bo'lgan eritma hisoblanadi (6- jadval). Tabiatda kimyoviy toza suv deyarli uchramaydi.

6- jadval

Tabiiy suv tarkibi

Mexanik qo'shimchalar	Kolloidlar		Erigan moddalar		Gazlar
	organik moddalar	mineral moddalar	kationlar	anionlar	
Zichligi suv zichligidan kam bo'lgan suzuvchi moddalar	Guminli moddalar, yog'lar	Silikat kislota va temir tuzlari	K^+	HCO_3^-	O_2
Zichligi suv zichligiga teng bo'lgan muallaq moddalar			Na^+ Ca^{2+} Mg^{2+} Al^{3+} Fe^{2+} Fe^{3+} Mn^{2+}	CO_3^{2-} SO_4^{2-} Cl^- NO_3^- HSiO_3^- SiO_3^{2-}	CO_2 N_2 H_2S NH_3
CHO'kmaga tushuvchi, zichligi suv zichligidan yuqori moddalar				Organik kislotalar	

Mexanik qo'shimchalar. Suvda organik va anorganik moddalarning o'lchamlari 0,1 dan 1 mm gacha bo'ladi.

Kolloidlar. Suv tarkibidagi kolloid zarrachalarning o'lchami 0,1 dan 0,001 mm gacha bo'lib, ular organik moddalarning chirishi natijasida hosil bo'ladi.

Gumus. Murakkab organik birikma.

Suvda erigan moddalar organik va anorganik moddalardan iborat bo'lib, tuz va ionlarni tashkil etadi. Ularning miqdori o'zgarib turadi.

Mamlakatimizda faoliyat ko'rsatib kelayotgan korxonalarda asosan daryo va er osti suvlaridan foydalaniladi.

Paxta sellyulozasidan qog'oz olishda ishlatiladigan oqova suv tarkibi

Paxta momig'ini pishirishdan avval, momig' mexanik aralashmalardan tozalanadi va pishirish qozoniga yuklashga moslab presslanadi hamda shakl berish jarayonida namlanadi (namligi 170% atrofida). Momig' pishirish qozoniga yuklangach pishirish eritmasi (4% ishqoriy eritma hosil bo'lguncha) bilan to'ldiriladi. Moduli 1:5 atrofida (Toshkent viloyatidagi sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarish korxonasi tajribasidan). Momig' pishirilgach, avval iliq, keyin sovuq suvda yuviladi. Momig' oqartirilgach bu jarayon yana qaytariladi. Yuvish har gal 5 minutdan olib boriladi. Momig'ni yuvish uchun suv nasos yordamida qozonning quyi qismidan beriladi va yuqori yon qismidan oqib chiqqan oqova suv bakda yig'ilib, tozalash sexiga yuboriladi.

Qog'oz quyish mashinasidan chiqqan oqova suv mashinaning ho'l qismini yuvganda va to'r tagidagi aylanma suvdan hosil bo'ladi. Oqova suvning o'rtacha sifat ko'rsatkichlari 7-jadvalda keltirilgan.

7-jadval

Paxta momig'ini pishirganda hosil bo'lgan oqova suvning texnik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Paxta momig'ini pishirgandagi oqova suv	Qog'oz quyish mashinasi ho'l qismini yuvish va to'r tagidagi oqova suv
Muallaq moddalar, mg/l	300...600	190...650
Ishqoriylik, mg-ekv/l	0,9...4,0	0...4
Quruq qoldiq, mg/l	300...800	200...950
XPK, mg O ₂ /l	220...250	100...500
To'ldiruvchilar miqdori, mg/l	-	0,02...0,20
Rangi, graduslarda	100...500	-
Vodorod ko'rsatkich, rN	6...10,0	4,3...10,0
Vodorod peroksid miqdori, mg/l	10...50	-

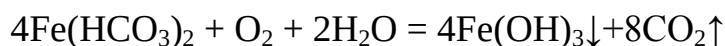
Ishlab chiqarish uchun suv tayyorlash nazariy asoslari

Ishlabchiqarish suvi texnologiyaning barcha jarayonlarida ishtirok etib, jarayonning borishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Sellyuloza – qog'oz ishlab chiqarishda suv ko'p miqdorda ishlatiladi. Suvning sifat ko'rsatkichi unda erigan va muallaq holdagi mineral va organik moddalarga bog'liq. Ular suvning pH i, oqsidlanishi, rangi va boshqa hossalarni ifodalaydi.

Paxta sellyulozasi va undan qog'oz ishlab chiqarishda zarur bo'lgan suv tayyorlash uchun mahalliy sharoitga, ya'ni suv manbaiga qaraladi. Farg'ona va

Yangiyo'dagi selluloza ishlab chiqarish korxonalari er osti suvidan, Toshkentdagi "O'zbek qog'oz" va SHirin shahridagi "Asl qog'oz" hamda Namangan qog'oz korxonalari er usti suvlaridan foydalanadi.

Mineralsizlantirish. Membran usuli. Farg'ona furan birikmalari kimyosi zavodida paxta sellulozasini olishda artezian suvidan foydalaniladi. Bu suv ishlab chiqarishga yaroqli bo'lishi uchun mineralsizlantiriladi. Buning uchun suv teskari osmos (membranlar) usulida ikki valentli temir ionidan tozalanadi. Buning uchun temir ikki oksidi havo kislorodi yordamida uch valentli temir birikmasiga o'tkaziladi:



1 mg ikki valentli temirni oksidlash uchun 0,143 mg kislorod sarflanadi. Cho'kmaga tushgan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ tindirilib, filtrlanadi. So'ngra bu suv teskari osmos filtrda filtrlanadi. Suvda erigan moddalar membranada ushlab qolib tuzsizlantiriladi. Membranada ushlab qolingani tuzlar: CaCO_3 , CaSO_4 , BaSO_4 , SrSO_4 , CaF_2 . Membranadan samarali foydalanish uchun uning yuzasi vaqt-vaqti bilan tozalab turiladi. Buning uchun 2 % li limon kislotasi ishlatiladi. Dizenfeksiyalash uchun 0,2 % li vodorod peroksididan foydalaniladi. Tozalangan suvning sifat ko'rsatkichi 8-jadvalda keltirilgan.

8-jadval

Paxta sellulozasi ishlab chiqarishga tayyorlangan artezian suvining sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Suvning me'yoriy ko'rsatkichlari	
	Texnologik	Mineralsizlantirilgan
Vodorod ko'rsatkichi, pH	7,4	5,2
Komponentlar tarkibi, mg/l:		
- xloridlar;		
- sulfatlar;	9,7	0,02
- nitratlar;	280	0,26
- bikarbonatlar;	33	0,13
- silikatlar;	250	0,43
- kalsiy;	10	0,03
- magniy;	109	0,16
- temir;	45,3	0,07
- quruq qoldiq	0,05	0,00
	813	1,2

Er usti suvidan tindirilgan va yumshatilgan suv tayyorlash. Suvning eng muhim ko'rsatkichlaridan biri uning qattiqligi hisoblanadi. Qattiqlik asosan suvdagi kalsiy va magniy tuzlari miqdoriga bog'liq. Suvning qattiqligi vaqtinchalik (tarkibida $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ va $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ bo'ladi) va turg'un (tarkibida kalsiy va magniyni sulfat, xlorid va silikat tuzlari) bo'ladi. Bu qattiqliklarning yig'indisi *umumiy qattiqlik* deb yuritiladi. Suv tarkibidagi tuz (1 litr suvdagi kalsiy oksid CaO hisoblanadi) mg-ekvivalent (mg-ev/l) bilan o'lchanadi. Suvning qattiqlik birligi Germaniyada gradusda (Germaniya) (N^0) ifodalanadi $1 \text{ mg-ekv/l} = 2,8 (N^0)$ yoki (N^0) = 10 mg $\text{CaO}/1 \text{ l}$ suv. Suv tarkibidagi temir, marganets va kremniy tuzlari suv sifatini pasaytiradi. Chunki ular suvga rang beradi yoki cho'kma hosil

qiladi. Ishlatish uchun olingan suvning qattiqligi olingan joyiga qarab, har xil bo‘ladi. Quyida suvning qattiqligiga qarab tavsifi keltirilgan, mg-ekv/l SaO:

Juda yumshoq.....	1,5 gacha
Yumshoq.....	1,5...3,0
O‘rtacha qattiq	3,0...6,0
Qattiq	6,0...9,0
Juda qattiq	9,0 dan ortiq

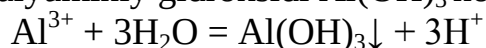
Qattiq va juda qattiq suv bu dengiz suvlari hisoblanadi. Ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan suv qattiqligiga qarab uch guruxga bo‘linadi: yumshoq – 0,7...1,2 mg-ekv/l SaO (N^0 5 gacha); o‘rtacha – 1,2 ...2,4 mg-ekv/l SaO (N^0 10 gacha); qattiq – 2,4 mg-ekv/l dan yuqori (N^0 10 dan yuqori). Tabiiy suvning rN i 4,5...7,5 atrofida bo‘ladi.

Kimyoviy usulda tozalash. Boshlang‘ich suvni tozalash quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

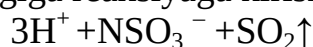
- suvni 30...35°C gacha isitish;
- dag‘al tozalash (tindirish, filtrlash);
- tindirilgan va filtrlangan suvni yumshatish;
- organik moddalardan tozalash.

Suvni isitish uning yumshatish texnologiyasini osonlashtiradi: suv tarkibidagi organik va mineral moddalarning bir qismi chiqib ketadi. *Tiniq* suv tayyorlash mahsus filtrlar yordamida olib boriladi. Yumshatilgan suv tayyorlashda tindirilgan suvdan foydalaniladi. Buning uchun tindirilgan suv natriy kationli filtrdan o‘tkaziladi. Qizdirilganda toza bo‘lmagan organik moddalar ko‘mir filtr yordamida tozalanadi. Suv ko‘mir filtrdan o‘tkazilganda uning karbonatli qattiqligi va kolloid ko‘rinishidagi silikat kislota miqdori kamayadi, lekin sulfat-ionlar va karbon kislota ko‘payadi.

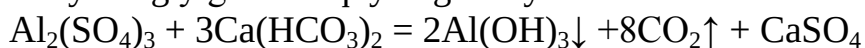
Kolloid eritmadagi barcha zarrachalar bir xil zaryadlanadi va shu sababli bir biridan itariladi. Agar tozalangan suvga kaogulyant qo‘shilsa, kolloid eritma tarkibidagi zarrachalar zaryadini kamaytiradi yoki to‘liq neytrallaydi, natijada zarrachalar yiriklashib cho‘kmaga tushadi. Kaogulyant suvda erimaydigan g‘ovaq strukturali cho‘kma hosil qiladi. Agar kolloid moddalar bilan birga suv tarkibida yirik dispers zarrachalar-qum, loy va boshqa aralashmalar holida bo‘lsa, hosil bo‘lgan g‘ovaq pag‘a-pag‘a ko‘rinishdagi kaogulyat hosil qiladi. Hosil bo‘lgan kolloid eritma o‘zi bilan birga muallaq zarrachalarning cho‘kmaga tushishiga sababchi bo‘ladi. Yirik cho‘kmalarning hosil bo‘lish jarayonini tezlashtirish uchun eritmaga yuqori molekulali birikma – flokulyant-poliakrilamid yoki alyuminiy sulfat ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$) qo‘shiladi. Ishlov berilayotgan suvga alyuminiy sulfat qo‘shilganda gidrolizlanib, alyuminiy gidroksidi $Al(OH)_3$ hosil bo‘ladi:



Suvdagi karbonatlar quyidagiga reaksiyaga kirishadi:



Bu ikki reaksiyaning yig‘indisi quyidagicha yoziladi:



Alyuminiy gidroksidi suvda qiyin eriydigan birikma. Alyuminiy eritmasi suvga qo‘shilganda oq va sarg‘ish rangli mayda pag‘a-pag‘a zarrachalar hosil

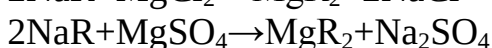
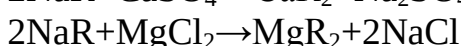
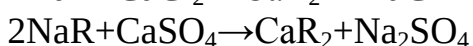
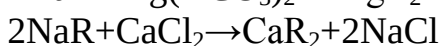
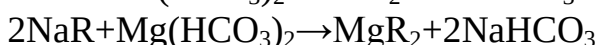
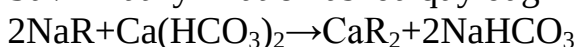
bo‘ladi. Bu zarrachalar o‘zaro birikib, o‘lchami 1-2 mm etadi yoki undan ham yiriklashadi. Flokulyant sifatida qo‘shilgan polikapramid eritmadagi makrozarrachalarni adsorbilaydi. Natijada kaogullash jarayoni hosil bo‘ladi va yirik pag‘a-pag‘a ko‘rinishidagi tizimlar vujudga keladi. Ular filtrlanganda *tindirilgan suv* hosil bo‘ladi.

Tindirilgan suv havzaning yuqori qismidan ajratib olinadi va bu suv yumshatish qurilmasiga yuboriladi.

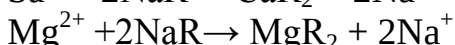
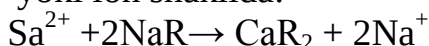
Toshkent "VODGEO" ITI da alyuminiy sulfat o‘rniga alyuminiy gidroksoxlorid ($\text{Al}_2\text{Cl}(\text{OH})_5$) dan foydalanilganda kaogullash vaqti 1,5 baravarga kamaygan.

Suvni yumshatish. Ishlov berilayotgan suvni yumshatish uchun tarkibida natriy ioni bo‘lgan natriy kationlangan qatlamdan o‘tkaziladi. Buning uchun kationit osh tuzi bilan avval qisman regeneratsiyalanadi.

Suvni natriyli kationlashda quyidagi reaksiya boradi:

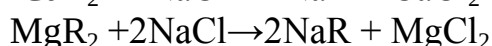
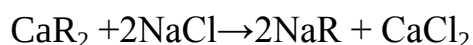


yoki ion shaklida:



bu erda: NaR , CaR_2 , MgR_2 – kationitning tuz shakli.

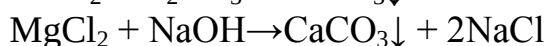
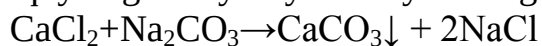
Reaksiyadan ko‘rinib turibdiki, ishlov berilayotgan suvdan Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlari chiqarib tashlandi. Suvga esa Na^+ kationi kiritildi. Natijada natriy-kationitli suvda qoldiq qattqlik 0,01 mg-ekv/l gacha tushirildi. Bunda suvning ishqoriyligi va anion tarkibi o‘zgarmaydi. Ionitlarning almashinish sig‘imi kamayganda u regeneratsiyalanadi. Ionitni regeneratsiyalash 5...8 % li osh tuzi eritmasi yordamida olib boriladi:



Regeneratsiya jarayoni quyidagi izchillikda amalga oshiriladi:

- kationitni pastdan yuqoriga qaratib havo bilan aralashtirish;
- kationit tagidagi suv qatlamini chiqarib yuborish;
- regeneratsiyalanadigan eritmani kiritish;
- kationitni regeneratsiyalovchi qoldiqdan yuvish.

Ishlatilgan regeneratsiyalovchi eritma tarkibida ion almashinishga kirishmagan qattqlik hosil qiluvchi tuzlar va ortiqcha osh tuzi mavjud bo‘ladi. Osh tuzi eritmasi sarfini kamaytirish maqsadida minerallangan oqova suv tuzlardan (Na_2CO_3 va NaOH eritmalaridan qo‘shib) tozalanadi va bir oz yumshatib, qaytadan ishlatiladi. Bunda quyidagi kimyoviy reaksiya amalga oshiriladi:



Bu usulda tindirilgan va yumshatilgan Bo‘zsuv kanali suvining ko‘rsatkichlari 9-jadvalda keltirilgan.

Tindirilgan va yumshatilgan suvning sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Bo'zsuv kanalini suvi	Tindirilgan suv	YUmshatilgan suv
Tiniqligi, sm	15...30	4,1...5,6	4,1...5,6
Qattiqligi, umumiy, mg-ekv/l da	2,0...2,5	2,2...2,5	0,2
Ishqoriyligi, mg/l	2,0...2,2	1,5...1,7	1,5...1,7
Komponentlari, mg/l:			
- temir;	0,1...1,5	0,1...0,6	0,09
- alyuminiy	0,05...0,15		0,3
Quruq qoldiq, mg/l	90...130	-	240 gacha
XPK, mg O ₂ /l	0,5...0,8	0,5	0,5
Vodorod kursatkichi, rN	7,7...8,4	7...8	7...8

Termik usulda suvni yumshatish. Ikki valentli kationli [(asosan kalsiy (Ca^{2+}) va magniy (Mg^{2+})] suv temperaturasi oshirilganda uning qattiqligi kamayadi. Umumiy qattiqlikligi 17 mg ekv/l li suvni 120...200 °S gacha qizdirilganda umumiy qattiqligi 620...3700 marta kamayishi aniqlangan.

Texnologik (tindirilgan) va yumshatilgan suv sifatiga bo'lgan talab.

Sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish uchun qo'llaniladigan suv quyidagi xossalarga ega bo'lishi lozim:

- suv tarkibidagi temir ionlari 0,1 mg/l dan va marganets ionlari 0,05 mg/l dan oshmasligi kerak. Aks holda selluloza va qog'ozning rangi sarg'ayadi, apparaturada temirli qatlam hosil bo'ladi va quvurlarda temirli bakteriyalar rivojlanadi;

- suvda xloridlarning miqdori 10 mg/l dan oshmasligi zarur;

- suvda erigan moddalarning miqdori ko'p bo'lishi va ular tarkibidagi tuzlarning qattiqligi 0,2 mg-ekv/l dan oshmasligi kerak;

- suv tarkibida erkin SO₂ miqdori 10 mg/l dan oshmasligi, aks holda suvning rN ko'rsatkichi kislotali bo'lib, metall yuzasining korroziyalanishiga olib keladi;

- suvning qattiqligi paxtani pishirish qozonining ichki yuzasida tuz qatlamini hosil qilib, issiqlik almashinishini pasaytiradi.

Farg'ona furan birikmalari kimyosi zavodida paxta sellulozasini olishda artezian suvidan foydalanadi. Ishlab chiqarishga yaroqli bo'lish uchun bu suv mineralsizlantiriladi. Buning uchun teskari osmos (membranlar) usuli qo'llaniladi. So'ngra filtrlanadi.

7. QOG'OZNI RANG BERISH VA BO'YASH JARAYONINI O'RGANISH

Qog'ozni bo'yash va unga tus berish uchun bo'yoq va alyuminiy sulfatni massaga qo'shishda ma'lum tartibga rioya qilish kerak. Kislotali va to'g'ri bo'yoqlar massaga alyuminiy sulfatdan oldin, asosli bo'yoqlar esa alyuminiy sulfatidan keyin qo'shiladi.

Qog'oz massasini elimlash, to'ldirish va bo'yash

Konsentratsiyasi 1 % atrofida bo'lgan qog'oz massas sig'imi 4...5 l li farfor stakanda to'xtovsiz aralashtirib turgan elimlanadi. Elimlovchi va to'ldiruvchi moddalarning dozalari aniq hisoblanadi. Dastlab kanifol elimi 10..15 min aralashtirgach, alyuminiy sulfat qo'shiladi va yana 10...15 min aralashtiriladi. To'ldiruvchini qo'shish tartibi elimlanish natijasiga unga ta'sir qilmaydi.

Qog'ozni bo'yash va unga tus berishda ma'lum tartibga amal qilinadi, agar qog'oz kompozitsiyasi faqat sellyulozadan iborat bo'lsa, kislotali va tug'ri bo'yoqlar massaga alyuminiy sulfatdan oldin qo'shiladi. Agar qog'oz kompozitsiyasida yog'och massasi bo'lsa, avval yog'och massasining o'zi bir xil rangga kirgancha bo'yaladi, so'ngra maydalangan sellyuloza qo'shib aralashtiriladi aks holda qog'oz yuzasida dog'lar hosil bo'ladi; qog'oz massa elimlanadi va to'ldiriladi.

MUNDARIJA

KIRISH	3
1. Paxta sellyuloza ishlab chiqarishdagi texnologik jarayonlarini ketma-ketligini o'rganish.....	3
2. Sulfitli pishirish jarayonini o'rganish.....	11
3. Sellyulozani polisulfid usulida pishirish o'rganish.....	15
4. Ishqoriy usulda pishirish jarayonlari o'rganish	17
5. Sellyulozani oqartirish jarayoniga ta'sir etuvchi omillar ta'sirini o'rganish.....	21
6. Paxta sellyulozasini yuvish va oqlash. sellyuloza–qog'oz ishlab chiqarishda foydalaniladigan texnologik suvni tayyorlash o'rganish.	24
7. Qog'ozni rang berish va bo'yash jarayonini o'rganish.....	29
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	32

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Butko Yu. G., Pelevin Yu. A. Sovremennie metoda prigotovleniya sulfitnix varochnix rastvorov. – M.: Lesnaya promishlennost. 1970, 304 s.
2. Pazuxina G. A. Stupenchatie metoda proizvodstva sellyuloza: M.: Lesnaya promishlennost , 1990. 213 s.
3. Primakov S. F. Proizvodstvo sulfitnoy sellyuloza. M.: Ekologiya, 1993. 271 s.
4. Texnologiya sellyulozno – bumajnogo proizvodstva. Spravochnie materialy. Tom 1 (CHast 1). SPb LTA, 2002. 420 s.
4. Bobrov A. I., Mutovina M. G. Proizvodstvo bisulfitnoy sellyuloza. M.: Lesnaya promishlennost. 1979. 192 s.
5. Nepenin Yu. N. Proizvodstvo sulfatnoy sellyuloza. – M.: Lesnaya promishlennost, 1990. – 597 s.
6. Fengel D., Vegener G. Drevesina. Ximiya, ultrastruktura, reaksiya. – M.: Lesnaya promishlennost , 1988. – 512 s.
7. Obolenskaya A. V. Ximiya lignina. – SPb LTA im. S. M. Kirova, 1993 . – 78 s.
8. Novikova A. I., Butko Yu. G. IIqelochnie varochnie rastvora i varka sellyuloza: Metod. Rukovodstvo k labor. Praktikum. – SPb.: SPbGTURP, 1992. – s. 45.
9. Texnologiya sellyulozno – bumajnogo proizvodstva. Spravochnie materialy. Tom 1 (CHast 2). SPb LTA, 2003. – 633 s.
10. Kremlyakova I. V., Buynitskaya M. I. Ozon i ego ispolzovanie v sellyulozno – bumajnoy promishlennosti // Sellyuloza. Bumaga. Karton. Obzor. inform. – M.: 1990, 28 s.
11. Nepenin N. N., Nepenin Yu. N. Texnologiya sellyuloza. V 3 – x t. Ochistka, sushka i otbelka sellyuloza. Prochie sposoba proizvodstva sellyuloza. T. 3. – M.: Ekologiya, 1994. 590 s.
12. Sovremennaya texnologiya otbelki voloknistix polufabrikatov // A. Avakumova, Yu. Basta, T. Bistrova i dr. T. 1. – SPb ., 1998. – 131 s.
13. Kadirov B. G., Tashpulatov Yu. T., Primkulov M. T. Texnologiya xlopkovogo linty, sellyuloza i bumagi. Tashkent. Fan. 2005. 290 s.
14. www.технологии целлюлоза процесса.ru
15. www.производства целлюлоза бумажного.ru
16. www.ziyonet.uz