

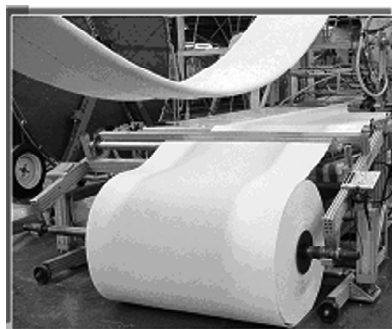
**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

***M.T. Primqulov, R.S. Sayfutdinov,
I.A. Nabiyeva***

BIR YILLIK O‘SIMLIKLARDAN SELLYULOZA VA QOG‘OZ OLISH TEXNOLOGIYASI

*Sellyuloza va qog‘oz ishlab chiqarish ixtisosligi bo‘yicha
ta’lim olayotgan talabalar uchun darslik*



TOSHKENT — 2012

Darslikda bir yillik o'simliklardan turli xil usullar yordamida yarim-tayyor holdagi sellyuloza, qog'oz va karton olish texnologiyasi keltirilgan. Qog'oz materiallari olish uchun zarur bo'lgan xomashyo turlari, ularni tayyorlash, pishirish, massani maydalash, yuvish, saralash usullari atroflicha bayon etilgan.

Darslik, asosan, sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish mutaxassisligi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar, magistrantlar va ilmiy tadqiqotchilarga mo'ljallangan bo'lsa-da, undan shu sohaga qiziqqan barcha kitobxonlar ham foydalanishlari mumkin.

Kimyo fanlari doktori, professor G'.R. RAHMONBERDIYEV umumiy tahriri ostida.

Taqrizchilar: t.f.d., prof. ***D. B. Xudoyberdiyeva***,
t.f.n., dotsent ***R.E. Odilov***

Toshkent kimyo-texnologiya institutining ilmiy-uslubiy
Kengashi sellyuloza-qog'oz texnologiyasi mutaxassisligi
magistrantlari uchun darslik sifatida tavsiya etgan.
(Bayonnoma № 6. 13.04. 2012 yil.)

KIRISH

Hozirgacha mamlakatimizda qishloq xo'jaligi mahsulotlari hisoblangan bir yillik o'simliklar poyasidan sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarishda yetarlicha foydalanilmayapti. O'zbekiston sharoitida bu xomashyo zaxirasidan foydalanish juda zarur hisoblanadi. Chunki respublikamizda sellyuloza* va qog'oz, asosan, paxta momig'idan ishlab chiqariladi. O'zbekiston mustaqillikka erishgandan so'ng, yaqin 20 yil ichida bu mahsulotlarni ishlab chiqarish bir necha barobar oshgan bo'lsa-da, sellyuloza va qog'oz mahsulotlariga bo'lgan talab atigi 10% qondiriladi. Shu sababli ham sellyuloza va qog'oz mahsulotlarini ishlab chiqarishni qishloq xo'jaligidagi boshqa mahsulotlardan tayyorlashni ko'paytirish tobora dolzarb masala bo'lib qolmoqda. Bunga erishishning asosiy yo'li bir yillik o'simliklardan ham qog'oz mahsulotlari olish hisoblanadi.

Bir yillik o'simliklardan sellyuloza olish Xitoy va Hindiston mamlakatlarida yaxshi rivojlangan. Dunyo bo'yicha bir yillik o'simliklardan olingan sellyulozaning 77 % i shu mamlakatlarda ishlab chiqariladi. Xitoy Xalq Respublikasi o'zining qog'ozga bo'lgan ehtiyojining 50% ini bir yillik o'simliklardan olingan qog'oz hisobiga qondiradi. O'zbekistonda yiliga minglab tonna bir yillik o'simlik poyasi hosil bo'ladi (asosan, g'o'zapoya, sholi-poya, somon, saflor (masxar) va boshqalar). Ammo hozircha bulardan keng miqyosda sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarilmaydi. Istiqbolda Sirdaryo viloyatining Shirin shahrida bir yillik o'simliklardan qog'oz va gipskarton ishlab chiqarish korxonasi qurilishi rejalashtirilgan.

Qog'oz ixtiro qilinganligiga 2 ming yilga yaqin vaqt o'tgan bo'lsa-da, unga bo'lgan talab hamon oshib bormoqda. Shu sababli

* Bu atama ayrim adabiyotlarda selluloza deb yozilgan.

qog'oz ishlab chiqarish texnologiyasi va texnikasi yillar o'tgan sari takomillashib bormoqda, yangi xomashyo turlari o'zlashtirilmoqda. Hozirgi kunda dunyoda qog'oz sanoati yiliga tayyorlanayotgan 415 million tonnadan ko'proq qog'ozning 600 dan ziyod turini ishlab chiqarmoqda. Shu jumladan, somondan 1,5 mln t, sholipoyadan 0,7 mln t qog'oz tayyorlanadi.

Kelajakda qog'ozning vazifasini nima bajaradi? Elektronika — bu kompyuter texnikasi. U ishchi qog'oz vazifasini juda yaxshi bajarishi mumkin. Lekin badiiy asarlar, darslik va o'quv qo'llanmalarining o'rnini to'liq bosa olmaydi. Demak, qog'oz ishlab chiqarishni takomillashtirish zarur. Bizningcha, xomashyo o'rnida bir yillik o'simliklardan foydalanish, uning miqdorini oshirish, ekologik toza texnologiyalarni tatbiq etishni kengaytirish, avtomatlashtirish darajasini yanada kuchaytirish hisobiga qog'ozga bo'lgan ehtiyojni qondirish mumkin. Ushbu darslikda respublikamizda qog'ozga bo'lgan talabni bir yillik o'simliklardan foydalangan holda qondirish yo'llari ko'rsatib berilgan.

Darslik 5320300 va 5A320306 — „Sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarish texnologiyasi va jarayonlari“ mutaxassisligi uchun bakalavr va magistrLAR tayyorlashga mo'ljallangan dastur asosida yozilgan.

Mualliflar

I-BOB

SELLYULOZA VA QOG‘OZ TEXNOLOGIYASI

1.1. UMUMIY MA'LUMOTLAR

Qog‘oz olish uchun tolalarinng uzunligi yetarli darajada bo‘lgan o‘simlikdan foydalaniladi. O‘simlik tolasiga suv bilan ishlov berilganda bir xil plastik massa — qog‘oz massasi hosil bo‘lishi kerak. Qog‘oz ishlab chiqarish uchun quyidagi yarim tayyor mahsulotlar ishlatiladi:

- yog‘och massasi yoki sellyuloza;
 - bir yillik o‘simliklar (somon, qamish, kanop, sholipoya va b.) sellyulozasi;
 - yarim tayyor sellyuloza;
 - makulatura;
 - lattadan tayyorlangan yarim tayyor massa;
 - mahsus qog‘ozlar uchun asbest, jun va boshqa tolalar.
- Qog‘oz ishlab chiqarish quyidagi jarayonlardan iborat:
- qog‘oz massasini tayyorlash (maydalash va komponentlar bilan aralashtirish, yelimlash, to‘ldirish va qog‘oz massasini bo‘yash);
 - qog‘oz quyish mashinasida massa tayyorlash (suyultirish va massani ifloslardan tozalash, quyish, presslash va quritish hamda dastlabki pardozlash);
 - so‘ngi pardozlash (kalandrlash, qirqish);
 - saralash va taxlash, o‘rash.

Tolalarning maydalik darajasi qog‘ozning fizik-mexanik hossalari ta‘minlab beradi. Maydalash davriy va uzluksiz usullarda olib boriladi (rollarda, konus va disk shaklidagi tegirmonlarda, rafinyor va boshqa apparatlarda). Yozishga yaroqli, gidrofob hossalari qog‘oz olish uchun qog‘oz massasiga quyidagi moddalar qo‘shiladi: kanifol yelimi, parafin emulsiyasi, melamin formaldegid qatroni, alyuminiy sulfat tuzi eritmasi va yopishishga

yordam beradigan boshqa moddalar (yelimlash). Tolalar orasidagi bog'larning mexanik pishiqligi va bikirligini oshirish uchun quyidagi moddalar qo'shiladi: kraxmal va hayvon yelimi. Qog'ozning nam holdagi mustahkamligini oshirish uchun — mochevino- va melamin formaldegid qatroni (smola) qo'shiladi. Qog'ozning oqlik, silliqlik, yumshoqlik va xiraligini oshirish, matn bosish hossasini yaxshilash maqsadida mineral qo'shimchalar (kaolin, bo'r, talk, b.)dan foydalaniladi. Rang berish va oqlik darajasini oshirish uchun anilinli (oz miqdorda mineral) bo'yoq ishlatiladi. Ba'zi turdagi masalan, shimuvchi va elektrdan himoyalaydigan qog'oz olish uchun u yelimlanmaydi va to'ldiruvchi qo'shilmaydi. Bir yillik o'simliklardan olingan sellyulozaning oqlik darajasi yog'och sellyulozaga qaraganda yuqoriroq bo'lganligi sababli oqartiruvchi moddalar bilan qo'shimcha kimyoviy ishlov berilmaydi. Konsentrasiyasi 2,5—3,5% li qog'oz massa tayyorlangach, u nasos yordamida massa tayyorlash bo'limidan aralashtirish havzasiga uzatiladi va qog'oz quyish mashinasiga beriladi. Qog'oz quyishdan oldin massa 0,1—0,7% gacha aylanma suv bilan suyultiriladi. So'ngra markazdan qochma kuch bilan ishlaydigan tozalash apparatlarida — uyurmali va tuguntutkich apparatlari yordamida tozalanadi.

Qog'oz polotnoni shakllash tekis to'rli qog'oz quyish mashinasida olib boriladi. Mashinaning tarkibi quyidagilardan tashkil topgan: to'r, press, suvsizlantirish elementlari, quritish qismlari, kalandr va nakat. Qog'oz massa oqimi harakatlanayotgan to'r ustiga uzluksiz ravishda beriladi, unda xo'l polotno quyiladi, qisman suvsizlantiriladi va qog'oz polotno zichlanadi. Navbatdagi suvsizlantirish jarayoni presslash qismida bajariladi. Bu qismda qog'oz polotno bir nechta vallar orasidan siqilib o'tadi va jundan tayyorlangan sukno (elastik to'shak) yordamida keyingi jarayonga uzatiladi. Yakuniy suvsizlantirish mashinaning quritish qismida olib boriladi. Quritish silindrlari shaxmat shaklida joylashgan bo'lib, polotno sukno yordamida navbatma navbat silliq silindrning sirtiga goh u, goh bu tomoni ta'sirlashishi natijasida quriydi. Quritish silindrlari bug' yordamida qizdiriladi.

Mashinaning oxirgi qismida quruq qog'oz polotnosi tegishli namlikkacha namlanib, sovutish silindrlarida 30°C gacha sovutilib, ustma-ust joylashgan 5—8 ta vallar orasida kalandrlanib, pardozlanadi. Polotno vallar orasida yuqoridan pastga qarab harakatlanadi, natijada polotno qo'shimcha silliqlanadi, zichlanadi va qalinligi bir me'yorga keladi. Olingan polotno nakatda rulonga o'raladi.

1.2. YARIM TAYYOR SELLYULLOZA TAVSIFI

Tarkibida 65..85% gacha sellyuloza mavjud bo'lgan mahsulot yarim tayyor sellyuloza deb ataladi.

Yuqori mahsulli sellyuloza o'simlik xomashyosini oddiy delignifikasiyalash usuli bilan olingan, gemisellyuloza hamda ligninning kam ajralishi hisobiga texnik sellyulozaga nisbatan yuqori mahsuldorligi bilan ajralib turadigan tolali yarimmahsulot hisoblanadi. Chiqish mahsuldorligi 55...58% gacha bo'lgan sulfatli sellyuloza idishbop karton va ayrim qog'oz turlarini ishlab chiqarishda, unumdorligi 65...72% gacha bo'lgan sulfitli sellyuloza esa gazeta qog'ozi, idishbop karton va h. ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Sulfatli sellyuloza yog'ochni sulfatli pishirish orqali olinadi, u mexanik pishiqligi bilan ajralib turadi. Oqartirilmagan va oqartirilgan holda turli xil qog'oz, kartonlar ishlab chiqarishda, ularni kimyoviy qayta ishlashda ishlatiladi.

Texnik sellyuloza o'simlik xomashyosini kimyoviy moddalar eritmalari bilan birgalikda pishirish orqali olingan tolali yarimfabrikat. Pishirish natijasida undan nosellyullozaviy komponentlar: lignin, gemisellyuloza, ekstraktiv moddalarning katta qismi ajratib olinadi.

Yarim tayyor sellyulozaning kimyoviy tarkibi 1-jadvalda keltirilgan.

**Har-xil turdagi yarim tayyor sellyulozaning
kimyoviy tarkibi**

Yarim tayyor sellyuloza turi	Yarim tayyor sellyuloza tarkibi, a.q.* massa hisobida, %				Olingan yarim tayyor sellyulozaning umumiy miqdori, a.q.%
	sellyuloza	gemi-sellyuloza	lignin	ekstaksiyalanuvchi 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

* - a.q. - absolyut quruq.



Nazorat savollari va topshiriqlari

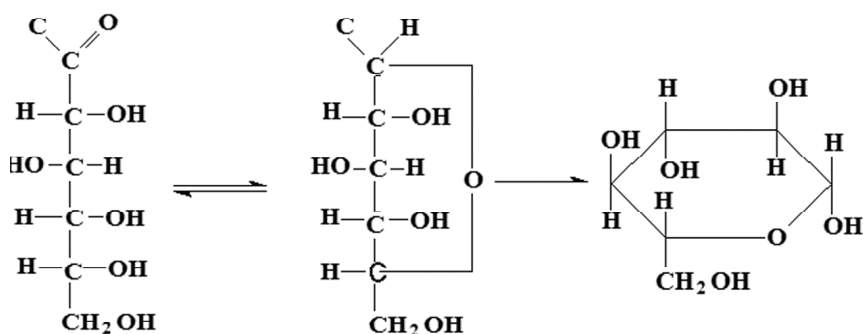
1. Yarim tayyor sellyuloza turlarini aytib bering.
2. Yarim tayyor sellyulozaning kimyoviy tarkibi qanday?
3. Yarim tayyor sellyuloza tarkibidagi sellyuloza miqdori necha % ga teng?
4. Qog'oz olishning asosiy texnologik bosqichlarini bilasizmi?

2-BOB

SELLYULOZA

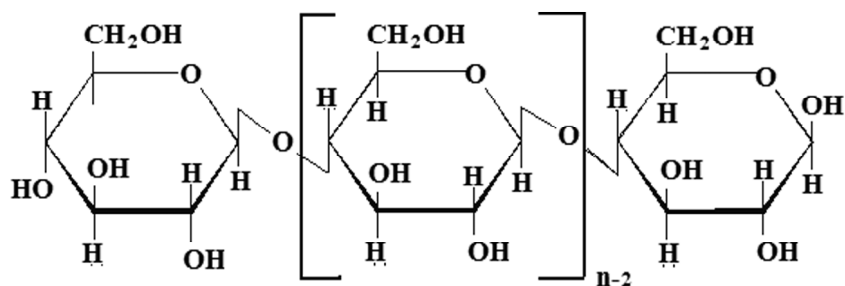
2.1. SELLYULOZA VA UNING TURLARI

Sellyuloza — oʻsimlik dunyosining qurilish materiali hisoblanadi. Sellyuloza daraxt va boshqa oʻsimliklarda katakli devor hosil qiladi. Eng sof tabiiy selluloza chigit tuklari hisoblanadi. Sellyuloza yogʻoch tarkibida 32% dan 56% gacha mavjud boʻladi. Igna bargli daraxt tarkibida 46-54% selluloza, oddiy bargli 41—45% selluloza mavjud. Sellyuloza paxta tarkibida koʻp miqdorda uchraydi — 97—99%. Quyida β -D-glyukopiranozaning hosil boʻlish sxemasi keltirilgan.



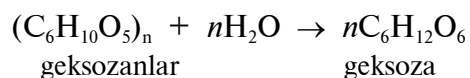
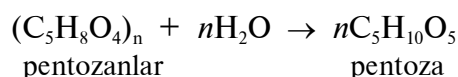
β -D-glyukopiranoza

Sellyulozaning empirik formulasi: $(C_6H_{10}O_5)_n$. Zanjirdagi elementar halqalar soni (n) oʻsimlik materialiga qarab har xil (2000 tadan 10 000 tagacha) boʻladi. Polisaxarid makromolekulasi β -D-glyukopiranozalarning elementar zvenosidan tashkil topgan boʻlib, u 1-4 glyukozid bogʻlari bilan bogʻlangan:



Daraxt selliyulozasining polimerlanish darajasi 6000...14000, paxta selliyulozasiniki 20000 gacha. Sellyuloza gidrolizlanganda D-glyukozagacha gidrolizlanadi: $(C_6H_{10}O_5)_n + H_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$

Gemisellyulozalar. Gemisellyulozalar, shartli ravishda pentoza (ular gidrolizlanganda pentozanlar — D-ksiloza va D-arabinoza ajralib chiqadi) va geksozan (gidrolizlanganda geksozalar hosil bo‘ladi — D-mannoza va D-galaktoza)larga bo‘linadi. Ularning gidrolizlanish tenglamasi:



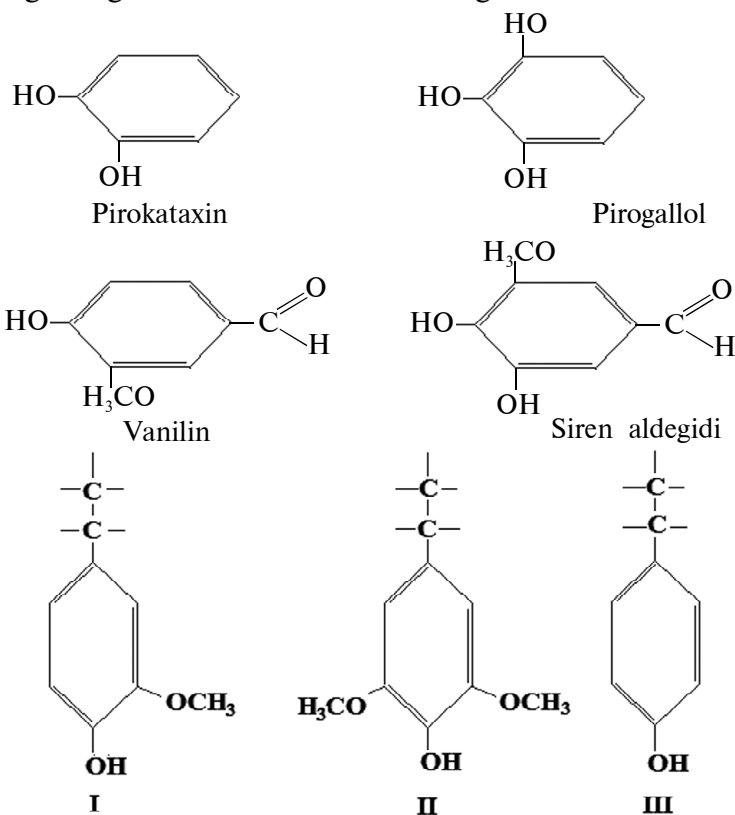
Gemisellyuloza, asosan, aralash polisaxaridlar hisoblanadi. Odatda, bunday polisaxaridlarning molekula tarkibi monosaxariddan iborat. Bundan tashqari makromolekulasining asosiy zanjiri yon tarmoqlariga boshqa monosaxaridlar yoki uron kislotasi zvenolari kiradi. Masalan, yog‘och tarkibida har xil ksilinlar (monosaxaridning D-ksiloza zvenolari): glyukuronoksilan, arabinoglyukuronoksilan; har xil mannanlar (asosiy monosaxaridning D- mannoza zvenolari): glyukomannan, galakto-glyukomannan; aralash polisaxarid arabinogalakktan va boshqalar borligi aniqlangan.

Lignin — yog‘ochni mineral kislotalarda gidrolizlanmaydigan aromatik qismi. U nisbatan kam o‘rganilgan. Lignin kashf

etilganiga 150 yildan oshgan bo'lsada, uning tuzilishi hozirgacha aniq emas. Oxirgi 20...30 yil ichida lignin kimyosida birmuncha yutuqlarga erishilgan. Lignin makromolekulasi tarkibidagi ligninning elementar zvenosi uning o'ziga xos funksional gruppasi, elementar zvenolari orasidagi bog' turlari aniqlangan.

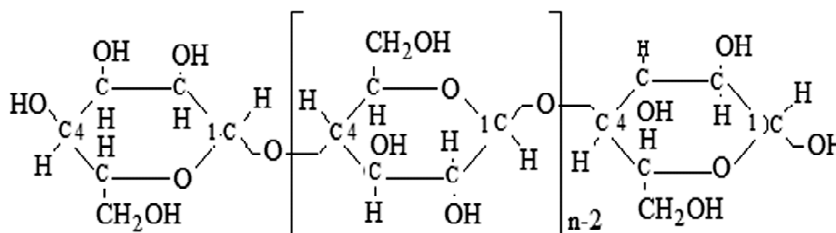
Pirogallol va pirokataxin bargdan olingan ligninning hosilasi hisoblanadi. Ligninning tuzilishi aromatik moddalar tuzilishiga yaqin. Uning strukturaviy tuzilishi fenilpropanonli birlik C_6-C_3 ni anglatadi.

Ninabargli daraxtdan olingan ligninni ishqoriy muhitda nitrobenzol bilan asta sekin oksidlash orqali vanilinning aromatik aldegidi, bargdan olingan lignin oksidlanganda esa siren aldegidning vanilinli aralashmasi aldegidi hosil bo'ladi.



Ninabargli daraxt lignini fenilpropan I dan (gvaya-silpropanli), oddiy bargli daraxtlar lignini esa I va II siringilpropandan iborat. Ba'zi ligninda oz miqdorda fenilpropan III uchraydi. Nitrobenzolini oksidlaganda ular *n*-oksibenzaldegid hosil qiladi.

Kimyoviy strukturasi. Sanoat miqyosida keng qo'llanilishiga qaramay sellyulozaning taxminiy kimyoviy formulasini 1934-yilda U. Xouors taklif qilgan. Sellyulozaning miqdoriy analizi: 44,4% C, 6,2% H va 49,4% O asosida empirik formulasi $C_6H_{10}O_5$, aniqlangan. G. Shtaudinger va K. Froydenberglarning izlanishlari asosida uzun elementar zvenolarning ketma-ket birlashgan zanjirli molekulasini quyidagi ko'rinishda bo'lishi isbotlangan:



Sellyuloza molekulasining tuzilishi

Sellyuloza uzun zanjirli polisaxarid bo'lib, glyukozid qoldiqlaridan tashkil topgan. Ular o'zaro efir ko'priklari (1,4 — β — glyukozid bog'lar bilan) orqali bog'langan. Har bir zvenoda uchta gidroksil gruppasi bo'lib, bitta birlamchi ($-\text{CH}_2 \cdot \text{OH}$) va ikkita ikkilamchi gidroksid gruppadan iborat ($>\text{CH} \cdot \text{OH}$).

1920-yilda E. Fisher oddiy saxaridlarning strukturasi aniqlagan va sellyulozani rentgenografik ravishda o'rganib, tolalarining difraksiya ko'rinishini aniq ko'rsatgan. Paxta tolalarining rentgenogrammasi saxaridlarning tartibli joylashgan kristall oriyentatsiyasini ko'rsatgan. Zig'ir sellyulozasini esa undan ham yaxshi oriyentatsiyalanganligi aniqlangan.

2.2. TEXNIK SELLYULOZA

Sellyuloza ishlatilish sohasiga qarab sifat ko'rsatkichlari bir-biridan farq qiladi. Sellyulozaning nomi uni olinish usuliga bog'liq. Masalan:

1. Yog'ochdan ko'p miqdorda ajratib olingan selluloza **yuqori unumli** selluloza deb ataladi. U tolali yarimmahsulot bo'lib, o'simlik tarkibidagi ligninni qisman tozalab olinadi. Uning texnik sellulozadan farqi tarkibidagi lignin va gemisellyuloza to'liq ajratilmaganligidir. Ajratib olingan sellulozaning miqdori 55...58% bo'lsa karton olishda xomashyo sifatida ishlatiladi. Sellyuloza miqdori 65...72% ga yetganda esa gazeta va karton ishlab chiqarishda xomashyoga kompozitsiya sifatida qo'shib ishlatiladi.

2. **Sulfatli selluloza** — texnik selluloza bo'lib, yog'ochni sulfatli usulda pishirib olinadi. Bu selluloza yuqori mexanik pishiqlikka ega. U qog'oz, karton va har xil mahsulotlar olishda ishlatiladi. Sulfatli selluloza oqartirilgan va oqartirilmagan bo'lishi mumkin.

3. **Sulfitli selluloza** ham texnik selluloza bo'lib, yog'ochni sulfitli usulda pishirib olinadi. Asosiy turlari — kimyoviy qayta ishlashga mo'ljallangan oqartirilgan, oqartirilmagan selluloza hisoblanadi.

4. **Texnik selluloza** — tolali yarimmahsulot bo'lib, uni pishirish natijasida lignin, gemisellyuloza va boshqa ekstraktsiyalanuvchi moddalar o'zaro ajratiladi.

5. **Yarim tayyor selluloza** — tolali yarimfabrikat bo'lib, pishirish jarayonida selluloza bo'lmagan komponentlardan qisman tozalanadi. Xomashyoni pishirish natijasida olingan selluloza miqdori 65...85% ni tashkil qiladi.

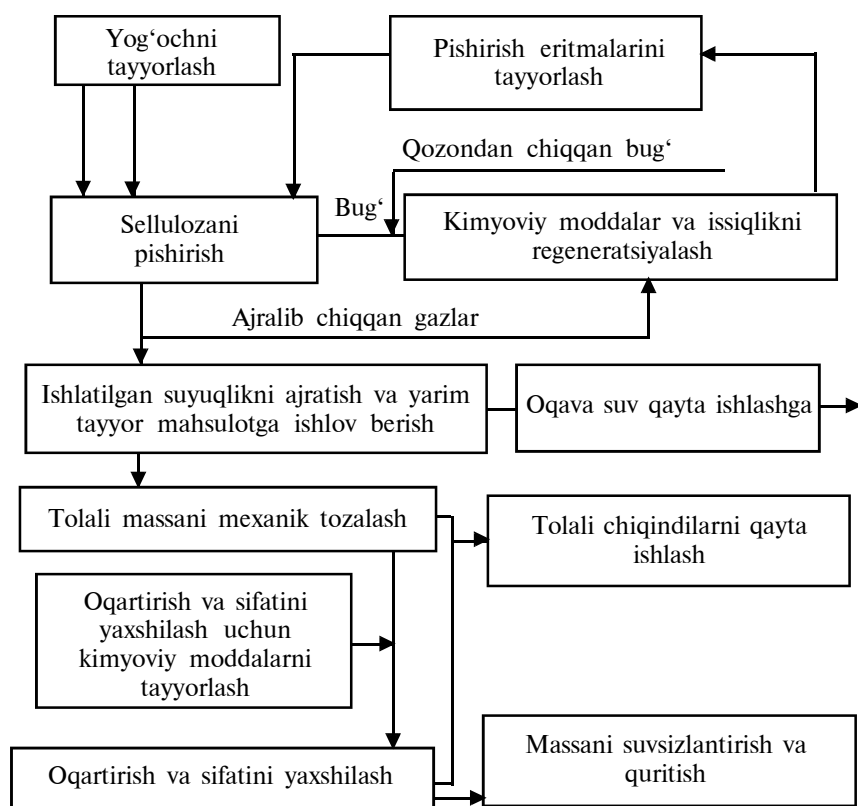
6. **Bisulfitli selluloza** — pishirish $\text{pH} = 3-5$ bo'lgan muhitda olib borilganligi uchun gemisellyuloza gidrolizga uchraydi. Olingan sellulozaning mexanik pishiqligi yuqoriligi bilan oddiy sulfitli usulda olingan sellulozadan farq qiladi.

Yog'ochdan sellulozani ajratib olishda, asosan, quyidagi pishirish usullaridan foydalaniladi: sulfitli, bisulfitli, sulfatli, natron va neytral.

2.3. SELLYULOZA OLIHNING AN'ANAVIY USULLARI

Sulfidli usulda sellyuloza olish. Sulfitli sellyuloza yog'och payraxasi yoki mayda yormani kalsiy, magniy, ammoniy, natriy eritmasi yoki ularning sulfat kislota aralashmasi bilan yuqori temperaturada pishirib olinadi. Pishirilgan tolali massa suyuq qismidan ajratiladi. So'ngra yuviladi, pishmaganlari saralanadi yoki kimyoviy qayta ishlanadi, ya'ni oqartirib, sifatini yaxshilash uchun qo'shimcha ishlov beriladi. Ishlatilgan kimyoviy moddalar regeneratsiyalanib, qayta olinadi.

Sulfitli sellyuloza olish sxemasi



Sellyulozani sulfitli pishirishning usullari bir yoki ko'p bosqichli bo'ladi.

Bir bosqichli pishirish.

1. Ishqorsiz sulfat kislotada ($\text{pH} \approx 1,0$) pishirish.
2. Sulfitli ($\text{pH}=1,5 \dots 2,0$) pishirish (magniy, natriy, ammoniyli asoslarda yoki ularning aralashmasida).
2. Bisulfitli pishirish ($\text{pH}=3,0 \dots 5,0$).
3. Neytral-sulfitli pishirish ($\text{pH} = 7$ atrofida)

Ikki bosqichli usul.

1. Sulfit-sulfit usuli. Sulfitli pishirishning har ikkala bosqichida kislota ishlatiladi. Ular faqat konsentratsiyasi bilan farqlanadi.
2. Bisulfit-sulfit usuli.
3. Monosulfit-sulfit usuli.
4. Bisulfit-monosulfit usuli.

Ko'p bosqichli aralash usulda pishirish.

1. Sulfit-sulfat usuli.
2. Sulfit-sodali usuli.
3. Bisulfit-sodali usuli.
4. Natron-sulfit usuli.
5. Uch bosqichli bisulfit-sulfit-soda usuli.

Bisulfit usulida sellyuloza pishirish. Pishirish $\text{Mg}(\text{HSO}_3)_2$ va NaHSO_3 larning suvli eritmasi yordamida olib boriladi. Bunda SO_2 pH i 4—5 ga mos kelishi kerak.

Eritmadagi SO_2 ning konsentratsiyasi 2% dan 5 % gacha, bog'langan miqdori esa 1% dan 2,5% gacha bo'ladi. Pishirish temperaturasi: 155...165°C.

Bisulfit usulda sellyuloza pishirilganda ligninni sulfonlash uchun qulay sharoit vujudga keladi. Bunda fenolni kondensasiyalovchi reaksiya sekinlashadi. Bisulfat usulida sellyuloza pishirilganda ($\text{pH}= 3,0 \dots 5,0$) ligninning tiosulfat bilan reaksiyaga kirishish tezligi kamayadi.

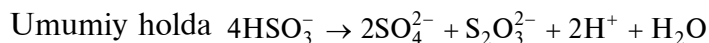
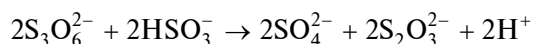
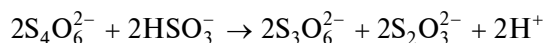
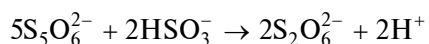
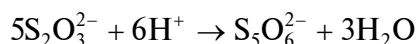
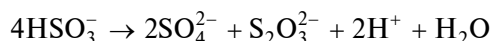
Bisulfit usulda sellyuloza pishirilganda boradigan kimyoviy reaksiyalar 2-jadvalda keltirilgan.

**Bisulfit usulida sellyuloza pishirilganda boradigan
qo'shimcha kimyoviy reaksiyalar**

Reaksiyalar	Reaksiya mahsuloti
$4\text{HSO}_3^- \rightarrow 2\text{SO}_4^{2-} + \text{HS}_2\text{O}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	Sulfatlar
$\text{HS}_2\text{O}_3^- + \text{RCHO} \rightarrow \text{RCH}(\text{OH})\text{SO}_3^-$	α -gidroksisulfonatlar
$n\text{HSO}_3^- + \text{RCHO} \rightarrow \text{R}(\text{COOH})\text{SO}_3^- + \text{HS}_2\text{O}_3^-$	Saxaridlar sulfonatlar
$2\text{HSO}_3^- + 2\text{RCHO} \rightarrow 2\text{RCOOH} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	Aldonli kislotalar
$2\text{HSO}_3^- + 2\text{HCOOH} \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{OH} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$	Karbon kislotalar
$2\text{HSO}_3^- + 2\text{C}_{10}\text{H}_{16} \rightarrow 2\text{C}_{10}\text{H}_{14} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$	B-simol

Bu reaksiyalarning barchasida bisulfit ionlari qatnashadi va nisbatan barqaror oltingugurt birikmalari hosil bo'ladi.

Bisulfit-ionlarining pishirish jarayonida parchalanish reaksiyasi quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Bisulfit usulida sellyulozani ligninsizlantirishda har xil omillarning ta'siri. Bisulfit eritmasiga pH ning ta'siri. Pishirish jarayoni tezligiga pH ko'rsatkichi katta ta'sir ko'rsatadi. Boshqa ko'rsatkichlar bir xil, pH ko'rsatkichi 3...4 bo'lganda pishirish tezligi ikki baravar, pH 4...5 bo'lganda esa 10 baravar sekinlashadi.

Odatda bisulfit usulida sellyuloza pishirish $\text{pH} = 3,0 \dots 4,5$ bo'lganda olib boriladi.

Pishirish temperaturasi. Temperatura ko'tarilishi bilan pishirish jarayonida borayotgan reaksiya tezligi o'zgaradi. Masalan, temperatura 10°C ga ko'tarilganda ligninsizlantirish 2 baravar ortadi. Bisulfit usulida sellyuloza pishirilganda eritma temperaturasi 150°C dan 170°C gacha o'zgaradi ($\text{pH} = 3 \dots 5$).

Bisulfit usulida tarkibida sellyulozasi bo'lgan xomashyo yoki ko'p yillik o'simlik pishirilganda SO_2 sulfit usuldagiga qaraganda ko'proq sarflanadi.

Bisulfit usulida SO_2 konsentrasiyasini oshirish tarkibida sellyulozasi bo'lgan xomashyo yoki *ko'p yillik o'simlikni pishirish* deb ataladi. Bu usulda pishirish jarayonni tezlashtiradi. Gidromodul 5:1 bo'lganda SO_2 ning konsentrasiyasi $4 \dots 4,5\%$ ni tashkil etadi.

Bisulfitli sellyuloza, asosan, bosma va yozuv qog'ozlar olishda ishlatiladi. Bu turdagi qog'oz olish uchun oqartirilmagan (oqligi $65 \dots 68\%$) bisulfitli sellyulozadan foydalaniladi.

Sulfit usulida olingan sellyuloza quyidagi qog'oz mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi:

Markasi	Turi
J-1	Har xil pishiq qog'oz
J-2	Perfokarta va podpergament
J-3	№ 3 matbaa qog'ozi va gazeta qog'oslari
J-4	Gulqog'oz va o'rov qog'ozlar
S	Rangli yozuv, muqova va karta
M	Namni shimuvchi qog'oz

Bu qog'ozlarni olishda ishlatiladigan sellyulozaning ko'r-satkichlari 3-jadvalda keltirilgan.

Bisulfit sellyuloza markasi va sifat ko'rsatkichlari

Koʻrsatkichlar nomi	Sellyuloza markasi					
	J-1	J-2	J-3	J-4	S	M
Uzilish uzunligi (60°ShR maydalan- ganda, 1m² yuzali qo- gʻoz massasi 100 g), m	9000	7000	6500	6000	5500	4500
2 tomonga bukilishlar soni	3500	2500	1500	1000	700	600
Moy va smola miqdori, %	1,5	1,3	1,5			
Namligi, %	12					

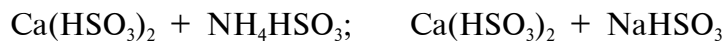
Sellyulozani pishirish uchun materiallar. Sulfit usulida sellyuloza pishirilganda payraxaning po'stlog'i va tolasi (lubi) bo'lmasligi kerak. Payraxa o'lchamlari va miqdori:

O'lchamlari, mm	30x30	10x10	5x5	Qattiq 5
Miqdori, %	2	75...90	15	1,5

Pishirish kislotasi. Oltinugurt angidrid SO₂ ning suvli eritmasi, kalsiy yoki magniy sulfid tuzi Ca(HSO₃)₂. Bu tarkibni quyidagicha yozish mumkin:



Pishirish uchun kislota va asos aralashmasi ishlatiladi. Bunda SO₂ miqdori 6—10%; NH₄HSO₃ miqdori esa 0,6—1,0% bo'ladi. Tarkibning ko'rinishi:



Bug'. 0,6 MPa bosimda ishlaydigan qozonlarda temperatura 220—230°C bo'ladi. Qozon to'g'ridan to'g'ri qizdirilganda bosim 0,2 MPa ga yetadi. Issiqliq almashtirish apparatlari orqali qizdirilganda bug'ning temperaturasi 180...190°C bo'ladi.

Qozon. Massa pishiriladigan qozon sig'imi 50...340 m³, bosimi 0,5...1,0 MPa, qalinligi — 25...35 mm.

Sulfitli pishirish bu sellulozani kalsiy (magniy) yoki boshqa sulfit kislota tuzlari eritmasi bilan yuqori bosimda qizdirish jarayoni hisoblanadi. Bu usul 1866- yili amerikalik olim Telgman tomonidan kashf etilgan. Keyinchalik bu usul takomillashtirilib, bir nechta variantlari ishlab chiqilgan.

Pishirish jarayoni sxemasi. Sellyuloza ikki usulda: bug'ni bevosita (to'g'ridan to'g'ri) qozonga berib yoki bug'ni qozonning birinchi va ikkinchi qavat oralariga(qobig') berib pishirish mumkin.

Birinchi usulda qozondagi massa 1...3 soat davomida 105... 110 °C gacha qizdiriladi. So'ngra payraxalarga 1,0...2,5 soat davomida kislota shimdiriladi. Bunda temperatura 105...110°C bo'lishi kerak.

Pishirilgan massa qozondan havo bosimi yordamida siqib chiqariladi yoki suv bilan siqib maxsus suzgichga beriladi. Massani qozondan olishdan oldin uning ichidagi bosim (gaz yoki bug') 0,15...0,28MPa gacha pasaytiriladi. Ishlatilgan pishirish eritmasi qozondan olingach selluloza suv yordamida maxsus suzgichga to'kiladi. Payraxalarni qozonga yuklashdan tayyorlangan massani qozondan bo'shatishgacha o'tgan vaqt bu *qozonning aylanish vaqti* — sikl deb ataladi.

Payraxalarni qozonga taxlash. Payraxalar qozonga uning ustki qismiga o'rnatilgan voronka yoki transportyor yordamida yuklanadi, so'ngra zichlanadi. Bunkerning pastki qismida payraxalar bir tekis joylashishi uchun maxsus tebratkich qurilma o'rnatilgan. Payraxalar zich joylashsa, qozonning ish unumdorligi ortadi. Qozonning 1 m³ sig'imiga o'rtacha 0,35 m³ payraxa joylashsa, zichlanganda uning miqdori 0,5 m³ ga yetadi. Payraxa zich joylashgan sari suyuqlikning aylanishi tezligi kamayadi.

Qozonni kislota bilan to'ldirish. Qozonga payraxalar joylashtirilgach, 20...30 min davomida nasos yordamida kislota eritmasi quyiladi. O'rtacha 1 m³ payraxali qozonga 620...700 l kislota eritmasi solinadi.

Payraxalarni kislota eritmasi bilan qisman shimdirishdan maqsad — selluloza tarkibidagi yo'ldosh moddalar bilan kislalani

reaksiyaga kiritirishdir. Payraxaga kislotani tez shimdirib bo'lmaydi, chunki uning g'ovak qismidagi havo bunga to'sqinlik qiladi. Shimdirish jarayonida temperatura 240°C dan oshmasligi lozim. Shimdirish jarayonini sekinlashtiruvchi omillardan biri payraxalarning namligidir. Nam payraxalarga shimdiriladigan kislota kuchliroq bo'lishi kerak.

Damlash. Sellyulozani sulfit usulida pishirganda uning tarkibidagi lignin va gemisellyuloza chiqarib yuboriladi. Pishirish jarayonining boshlangich davrida payraxalar kislota bilan shimdiriladi. Bunda lignin bilan sulfit kislota va uning tuzlari reaksiyaga kirishib, qattiq ligninsulfon kislota va uning tuzini hosil qiladi. Temperatura 110...115°C ga yetganda reaksiya tezligi ortadi. Temperatura yana oshirilsa, qattiq ligninsulfon kislota va uning tuzlari eriydi. Pishirish jarayonida ligninsulfon kislota to'liq erib, eritma holatiga o'tadi. Damlash vaqti 105...110°C da 1,5...3,0 soat ni tashkil etadi.

Pishirish jarayonida ligninsulfon kislota va uglevodlar eritmaga to'liq o'tadi.

Pishirish jarayoniga ta'sir etuvchi omillar. *Temperatura.* Payraxalar bug' bilan to'liq shimdirilgach, temperatura sekin ko'tariladi. Shimdirishni tezlatish uchun kislota kuchliroq bo'lishi kerak. Pishirish kislota tarkibi: kislota — 7%, $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O}$ — 1%.

Pishirish darajasi deb yog'och to'qimalaridan lignin moddasini to'liq ajratib olishga aytiladi. Yumshoq sellulozada 1,2%, qattig'ida esa 4% lignin qoladi.

Kislota tarkibi. Sellyulozani pishirishda kuchli kislota tarkibidagi erigan SO_2 mo'l miqdorda bo'lishi muhim ahamiyatga ega. SO_2 ning mo'l miqdorda bo'lishi sellulozaning tekis pishishiga yordam beradi.

Asoslar ta'siri. Pishirish eritmasi tarkibidagi asos lignin sulfonkislota hosil bo'lish jarayonini tezlashtiradi (25...30%). Bundan tashqari olingan sellulozaning pishiqligi 30...50% ga yetadi.

Sulfit sellulozani yuvish va tozalash. Yuvishdan maqsad tolali mahsulot tarkibidagi ishlatilgan eritmani to'liq ajratib olishdir. Yuvilgan massa tarkibida ishqorning 75...80%i tola

kapillyarlari va tolalar orasida, qolgan 15...20% i tolalar ichida, qolgan 5%i tola devorida bo'ladi. Tolalar orasidagi ishqoriy eritma filtrlash jarayonida sukno yoki havo bilan siqib chiqariladi. Tola kapillyarlaridagi yoki devorlaridagi ishqoriy eritma esa faqat diffuziya yo'li bilan chiqariladi. Yuvish samaradorligi quyidagi omillarga bog'liq:

- filtrlangan massa konsentraciyasi;
- yuvishdan oldin va filtrlangandan keyingi massa konsentraciyasi;
- massa va yuvuvchi suv temperaturasi;
- yuvish qurilmasining tuzilishi va miqdori;
- yuvuvchi suvning sifati va miqdori;
- filtr barabanining aylanish tezligi.

Sellyulozani saralash va tozalash. Sulfit usulida pishirilgan selluloza massasi tarkibida har xil o'lchamli va shaklli, ma'lum solishtirma og'irlikdagi qo'shimchalar mavjud. Yirik miqdordagi qo'shimchalarga payraxa ko'zi, pishmagan payraxalar, mayda qobiq bo'laklari, o'zak va mayda tolalar to'plamlari, shilliq to'plar, qum, sement, plita bo'lakchalari va boshqalar kiradi. Bu qo'shimchalar olingan mahsulotning quritish jarayonini murakkablashtiradi. Shu sababli ham selluloza tozalashni uch bosqichga bo'lish mumkin: qisman (dag'al) saralash — (payraxa ko'zi va pishmagan payraxalar); nozik tozalash, mayda qo'shimchalardan tozalash (qobiq, o'zak, tolalar to'pi, noorganik mayda qo'shimchalar). Saralashdagi quruq va ho'l ishlar separatorlarda olib boriladi.

Quruq separator 12...15% li massada ishlaydi. Separator yopiq silindr shaklida bo'ladi. Bu apparatning asosiy kamchiligi uning unumdorligining kamligi (20...25 kVtsoat/t) hisoblanadi.

Ho'l separator — yopiq apparat bo'lib, unda massa silindrsimon vannada separatlanadi.

Dag'al saralash massada payraxa ko'zi va pishmay qolgan payraxalardan tozalanadi. Massani suyultirish uchun suv massa yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalishda beriladi. Suvning miqdori minutiga 600...1200 litr, bosimi 0,35 atm.ga teng bo'lib, chiqindilarning miqdori — 5...7% ni tashkil etadi. Chiqindilar

tarkibida 50% gacha yaxshi tolalar bo'lishi mumkin. Payraxa ko'zlarini tutuvchi apparatning ish unumdorligi sutkasiga 200...300 tonnani tashkil etadi.

Nozik tozalash (saralash). Nozik tozalash apparatlarining uch turi mavjud: markazdan qochma, tebranish va vertikal bosim ostida ishlaydigan.

Markazdan qochma apparatlarda massani tozalashda massa apparatga tangensial yo'nalishda beriladi. Suspenziya devorga urilib, spiral shaklida harakatlanishi natijasida massaning og'ir qismi pastga, yengil qismi yuqoriga qarab harakatlanadi. Bu markaziykliner apparat bo'lib, uning diametri 300 mm, massaning kirishdagi bosimi 3,5 atm, chiqishda 0,15 atm ni tashkil etadi. Agar apparatning diametri 150 mm bo'lsa, kirish joyidagi bosim 3,2 atm, chiqish joyidagi bosim 0,2 atm ga yetadi.

Sellyulozani oqartirish. Oqartirishdan maqsad selluloza tarkibidagi lignin qoldiqlarini yo'qotish. Sanoatda ikki xil usulda oqartirilgan selluloza olinadi - oqartirilgan sulfit selluloza va oqartirilgan sulfat selluloza.

Sulfat selluloza qog'oz ishlab chiqarishda, sulfit selluloza esa kimyoviy qayta ishlashda ishlatiladi.

Oqartirish uchun ishlatiladigan moddalar: xlor (Cl_2), xlor ikki oksidi (ClO_2), natriy xlorat (NaClO_3), gipoxloratlar (NaOCl , Ca(OCl)_2), so'ndirilgan ohak (CaO), xlorli ohak ($3\text{Ca(OCl)}_2 \cdot \text{CaO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), kaustik soda (NaOH), xlorid kislota (HCl), sulfat kislota (H_2SO_4), vodorod peroksidi (H_2O_2), natriy peroksid (Na_2O_2).

Sulfit usulida selluloza pishirishning quyidagi me'yoriy sharoiti taklif etiladi:

1. Sellyulozani qozonda pishirganda SO_2 kislota tarkibi, %:
 - 0,6 MPa bosimda ishlaydigan qozonlar uchun
5,5...6,0;
 - 1,2 MPa bosimda ishlaydigan qozonlar uchun
7,5...8,0.
2. Sellyulozani pishirishda SO_2 ning bog'langan tarkibi:
 - qattiq
0,95...1,0;

— oʻrtacha qattqlikda	0,85...0,9;
— yumshoq	0,7...0,75.
3. Pishirish temperaturasi:	
— qattiq	130...135;
— oʻrtacha qattqlikda	138...140;
— yumshoq	145...148.

Shvetsiyaning „Stura-Kopparberg“ firmasi tomonidan sellyulozani bosqichma bosqich pishirish usuli ishlab chiqilgan. Bu usullar „Stura-4“, „Stura-6“, „Stura-8“ nomi bilan ataladi. Birinchi bosqich natriy bisulfit eritmasi ($\text{pH}=4$) bilan olib boriladi, ikkinchi bosqichda — kislota sharoitida SO_2 ning suvli eritmasi qoʻshiladi.

Quyi kislotali muhitda olingan sellyuloza kimyoviy qayta ishlashga moʻljallangan.

Stura usulida qaragʻay daraxtidan sellyuloza olish. Bu usulda yogʻoch pishirish ikki bosqichda boradi.

Birinchi bosqich — tarkibida 6 % SO_2 va 5,8 % Na_2O ($\text{pH}=8$) boʻlgan Na_2SO_3 bilan pishirish:

- suyuqlik moduli 1:4;
- pishirish temperaturasi 108°C , vaqti 3 soat;
- etiltirish muddati 108°C da, 1 soat.

Birinchi bosqichda yogʻoch pishirilgach, suyuqlik massasi ikkinchi bosqichda yana pishirish uchun ajratib olinadi.

Ikkinchi bosqichda gaz holatidagi SO_2 yoki uning 6% li suvli eritmasidan qozonga yetarli miqdorda ($\text{pH} = 4,5$) solinadi. Temperatura 1 soat davomida 126°C gacha koʻtariladi. Pishirish temperaturasi 126°C , vaqti 3...6 soat.

Natron usulida sellyuloza pishirish. Natron (ishqor) usulida sellyuloza tayyorlashda pishirish jarayonida ishqoriy eritma ishlatiladi. Sellyulozani pishirish asosan ikki usulda olib boriladi: 1) natron yordamida va 2) sulfatli ishlab chiqarish. Natron usuliga 1853- yilda asos solingan boʻlib, *soda usuli* deb ham yuritiladi. Usul natriy ishqorini qoʻllashga asoslangan. Pishirish jarayonida sarflangan ishqorning miqdorini kamaytirish uchun kaltsinirlangan soda ham ishlatiladi. Natron usulida yogʻoch 0,6...

0,8 MPa bosimda, 150...180°C da 6 soat davomida, 6...8% li ishqor eritmasida pishiriladi. Bu jarayonda lignin ishqorda eriydi, gemisellyuloza eritmaga o'tadi va gidrolizlanadi. Natijada geksozan va pentozan oksidlanib, quyi molekulali birikmalarga aylanadi va eritmaga o'tadi.

Sulfat usuli (1879- y) da selluloza pishirishda natriy ishqori, oltingugurt va ularning aralashmasi ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S}$) dan foydalaniladi.

Sulfat usulining ijobiy tomonlari:

- selluloza ishlab chiqarish uchun xomashyo bazasining ko'pligi;
- pishiq tola olish imkoniyatining mavjudligi;
- sulfat usulini gidroliz va oqartirish usullari bilan qo'shib olib borish imkoniyatining borligi;
- sulfat usulida nisbatan arzon reagentlar — sulfatlar, ohak va boshqa moddalardan foydalaniladi.

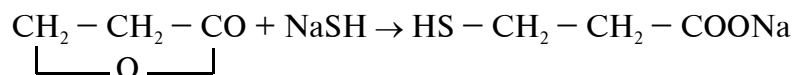
4-jadvalda natron va sulfat usullarida ajralib chiqadigan moddalar turi keltirilgan.

4-jadval

Natron va sulfat usulida selluloza pishirishda ajralib chiqqadigan moddalar

Moddalar nomi	1 kg iflos oqavadagi (ishlatilgan pishirish suyuqligidagi) moddlar miqdori, g	
	sulfat usulida pishirganda	natron usulida pishirganda
Lignin	542,8	585
Yog' va smola kislotalar	24,7	
Laktan kislotalar	303,4	326
Karbon kislota	—	12
Sirka kislota	51,6	77
Chumoli kislota	36,9	
Begona moddalar	40,5	—
Jami	1000	1000

Pishirish jarayonida ishqor faqat oksikislotalarni neytrallash uchun emas, balki oltingugurt va boshqa kislotalarning laktonlari bilan ham reaksiyaga kirishadi:



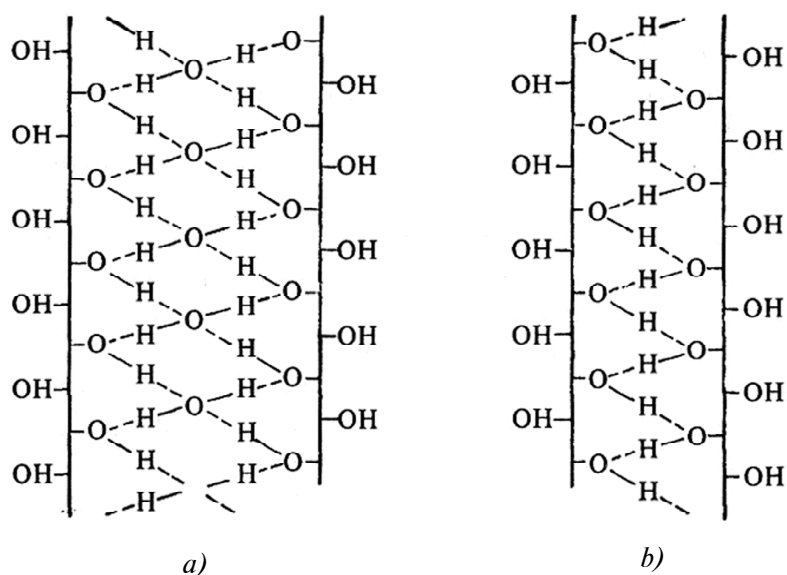
Ma'lumki, sulfat usulida sellyuloza pishirilganda ajralgan gemisellyuloza qisman gidrolizlanadi. Gidroliz natijasida hosil bo'lgan saxaroza ishqoriy muhitda parchalanib, oksikislotalar hosil qiladi.

2.4. SELLYULOZANING SUVDA BO'KISH MEXANIZMI

Sellyuloza olishda tolali mahsulotlar (xomashyo) ga suv bilan ishlov beriladi. Namlashdan maqsad xomashyoni bo'ktirib, texnologik jarayonlarning borishini osonlashtirishdir. Bunda gidrolizlash jarayoni tezlashadi. Chunki namlashda suv tolali xomashyoning g'ovaklariga kirib, tola fibrillarini kengaytiradi (2.1-rasm, a), tolalar bo'kadi. Natijada vodorod bog'larining mustahkam ko'priklari uziladi va tola fibrillari suvning toza taranglik kuchlari bilangina bog'lanib qoladi. Bundan tashqari suv fibrillar orasida moylovchi vazifasini ham bajarib, tolalar orasidagi ishqalanish kuchini kamaytiradi va plastifikator vazifasini o'taydi. Sellyuloza tolalarini qog'oz shakliga keltirilganda esa, aksincha, tolalar orasidagi vodorod bog'larining mustahkamligini oshirish kerak bo'ladi.

Qog'oz polotnoni qog'oz quyish mashinasida shakllashtirishda vodorod bog'lari biroz oshiriladi. Bu amallar qog'oz quyish mashinasining to'r stoliga o'rnatilgan suvsizlantiruvchi elementlar va presslar yordamida amalga oshiriladi. Lekin tolalar orasidagi bog'larni hamda qog'ozning mustahkamligini oshirish uchun bu yetarli emas. Shuning uchun tolalar va fibrillar orasidagi ta'sirni va vodorod bog'lar mustahkamligini oshirish hamda Van-der Waals kuchlarini hosil qilish kerak bo'ladi. Mashinaning quritish

qismida polotno tarkibidagi namlik 6—7% gacha bug‘latiladi va kalandrlarda siqish natijasida bunga erishiladi (2.1-rasm, b).



2.1-rasm. Qog‘oz olish jarayonida sellyuloza molekulasini zanjirlari orasida vodorod bog‘larning hosil bo‘lish sxemasi:
a—nam holatdagi va b—quruq holatdagi vodorod bog‘lar.

? **Nazorat savollari va topshiriqlari**

1. Yarim tayyor sellyuloza turlarini bilasizmi?
2. Yarim tayyor sellyulozaning kimyoviy tarkibini qanday moddalardan iborat ekanligini aytib bering.
3. Yarim tayyor sellyuloza tarkibidagi sellyuloza miqdori nechaga teng?
4. Qog‘oz olishda qaysi texnologik bosqichlar asosiy hisoblanadi?

3-BOB

BIR YILLIK O‘SIMLIKLARDAN SELLYULOZA OLISH

3.1. SELLYULOZA OLINADIGAN O‘SIMLIKLAR

Bir yillik o‘simliklar poyasidan olingan sellyulozaning o‘ziga xosligi shundaki, uning tarkibida pentozanlar ko‘p (20...30%), lignini kam (13...24%) va kul miqdori ko‘p (5...6%) bo‘ladi. Poyadan olingan sellyulozani yog‘och sellyulozaga aralashtirib har xil qog‘ozlar olinadi: bosma, ofset, rasm daftar va yuqori sifatli karton.

Bir yillik o‘simliklardan sellyuloza va qog‘oz olish uchun tolali xomashyo mamlakatimizda yetarli hisoblanadi. Bular jumlasiga g‘o‘zapoya, sholipoya, bug‘doy somonini kiritish mumkin. Bular qishloq xo‘jalik chiqindilari hisoblanadi. Poyalarning bir qismidan chorva mollari uchun ozuqa sifatida foydalaniladi, qolgan qismi deyarli ishlatilmaydi. Bir yillik o‘simlik poyalari aslida kimyo va sellyuloza-qog‘oz ishlab chiqarish uchun asosiy tolali xomashyo hisoblanadi. Chet ellarda bu o‘simliklardan sellyuloza ishlab chiqarishda keng foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda O‘zbekistonda somon va g‘o‘zapoyadan sellyuloza-qog‘oz ishlab chiqaradigan ikkita qo‘shma korxona mavjud. Bulardan biri To‘ytepadaagi O‘zbekiston-Xitoy qo‘shma korxonasi hisoblanadi. Bu korxona bug‘doy somonidan qog‘oz ishlab chiqaradi. Sirdaryo viloyatidagi „Asl qog‘oz“ qo‘shma korxonsi esa bug‘doy somoni, g‘o‘zapoya va makulaturadan yozuv qog‘ozi, karton va gipskarton mahsulotlari ishlab chiqarishga mo‘ljallangan. Hozirda bu korxonada qurilish-montaj ishlari olib borilmoqda. O‘zbekistonda sellyuloza olish uchun ishlatiladigan qishloq xo‘jalik o‘simliklarining turlari va qayta ishlovchi mashina hamda qurilmalari 3.1—3.3- rasmlarda keltirilgan.



G'o'za (hosi bilan).



Soflor.



Grechixa.

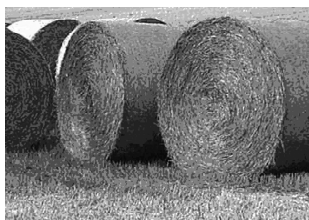


Sholi.



Suli.

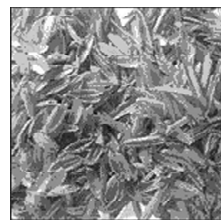
3.1- rasm. Bir yillik o'simlik vakillari.



a)



b)



d)

3.2- rasm. Sholipoya:

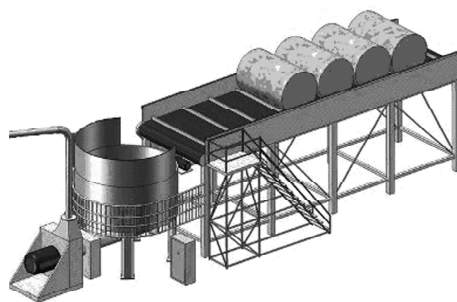
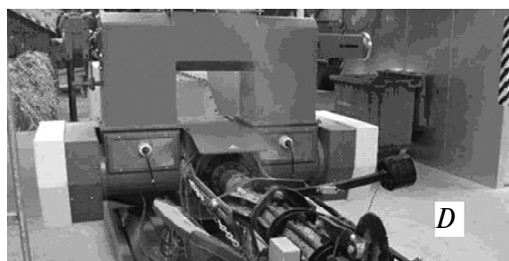
a—rulon ko‘rinishda; *b*—toy ko‘rinishi; *d*—sholi qipig‘i (sheluxa).



a)



b)



3.3-rasm. Bug'doyni o'rish (a), somonni yig'ish (b) va qayta ishlash qurilmalari:

G—presslashga tayyorlash; *D*—presslab briketlash;
J—briketlar; *E*—briketlarni maydalash qurilmasi.

3.2. SELLYULOZA VA QOG‘OZ ISHLAB CHIQRISHDA QO‘LLANILADIGAN KIMYOVIY MODDALAR

1. Natriy gidroksidi korxonalarga qattiq (qattiq kaustik soda) yoki konsentrlangan eritma (suyuq kaustik soda) ko‘rinishda keltiriladi. Qattiq natriy gidroksid tarkibida 92...95 % NaOH, 3...4 % natriy karbonat va 2 % natriy xlorid bo‘ladi. Suyuq kaustik soda tarkibida NaOH miqdori 60 %, Na_2CO_3 miqdori 2...4 %, NaCl ko‘pi bilan 3% bo‘lishi kerak.

2. Vodorod peroksidi rangsiz suyuqlik. Eritma holida uch xil konsentrasiyada ishlab chiqariladi: 30—40; 35—40; 47—50%. Germaniyaning ba‘zi firmalari konsentrasiyasi 48-52 %, zichligi—1,195—1,228 g/sm³, pH muhiti 1,65—2,60 ga teng bo‘lgan H_2O_2 ishlab chiqaradi. Paxta sellyulozasi ishlab chiqarishda, ishqoriy muhitda oqartirish uchun vodorod peroksidi ishlatiladi. Oqartirish jarayonida vodorod peroksidi parchalanadi. Bunda peroksid ion hosil bo‘ladi, eritma muhiti (pH=10—11) sekin pasayib, jarayon oxirida pH 8—9 gacha yetadi. Agar muhit buzilsa, vodorod peroksidi parchalanib, suv va kislorodga ajraladi ($2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$).

Vodorod peroksidi yuqori sifatli alyumin idishlarda saqlanadi, u og‘ir metall ionlariga sezgir. Metallarning iflosligi katalizator rolini o‘taydi va uning parchalanishini tezlashtiradi. Shuning uchun alyumin idishlarning ichki yuzasi konsentrlangan nitrat kislota bilan bir necha bor yuviladi, natijada yuqori adgeziyali alyuminiy pardasi hosil bo‘ladi.

Vodorod peroksidining ishchi zonada ruxsat etilgan konsentrasiyasi 1,4 mg/m³ ga teng. Quyidagi jadvalda vodorod peroksid konsentrasiyasining zichlikka bog‘liqligi keltirilgan.

H_2O_2 , %	Zichligi, g/sm ³	H_2O_2 , %	Zichligi, g/sm ³	H_2O_2 , %	Zichligi, g/sm ³
1	1,0022	20	1,0725	55	1,2188
2	1,0052	22	1,0802	60	1,2416
4	1,0131	24	1,0880	65	1,2652

1	2	3	4	5	6
6	1,0204	26	1,0959	70	1,2897
8	1,0277	28	1,1040	75	1,3149
10	1,0351	30	1,1122	80	1,3406
12	1,0425	35	1,1327	85	1,3667
14	1,0499	40	1,1536	90	1,3931
16	1,0574	45	1,1749	95	1,4197
18	1,0649	50	1,1966	100	1,4465

3. Natriy gipoxlorit NaClO yashil-sariq kristall modda, parchalanish temperaturasi 40°C dan past, suvda eriydi (15°C da 30,6%, 30°C da 50%), issiq suvda parchalanadi, kristallgidratlar hosil qiladi, ancha turg'un pentagidrat (suyuqlanish temperaturasi $24,5\ldots 27^{\circ}\text{C}$). Faol xlor miqdori 95,2% (xlorid kislota bilan reaksiyaga kirishganda ajralib chiqqan xlor miqdori). Organik moddalar ishtirokida portlaydi. Osh tuzini elektroliz qilib, konsentrlangan natriy ishqorini xlorlash orqali olinadi. Suvli eritmasi mato va qog'ozlarni oqartirishda, dezinfeksiyalovchi modda sifatida ishlatiladi. Quyidagi jadvalda natriy gipoxloritning sifat ko'rsatkichlari keltirilgan.

Natriy gipoxloritning sifat ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar nomi	A va B markalar uchun me'yor	
		A	B
1	Tashqi ko'rinishi	Sariq-ko'kimtir suyuqlik	
2	Nur o'tkazish koeffitsiyenti, %, kamida	20	20
3	Faol xlorning massa konsentrasiyasi, g/dm^3 , kamida	190	170
4	Ishqorning massa konsentrasiyasi, NaOH , hisobida, g/dm^3 ,	10-20	40-60
5	Temirning massa konsentrasiyasi, g/dm^3 , ko'pi bilan	0,02	0,06

4. Kanifol (GOST—19113) och-sariq va to‘q jigarrang shishasimon modda. Yumshash temperaturasi 40...75°C, suyuqlanish temperaturasi 100...140°C, zichligi 1,07...1,09 g/sm³; kislota soni 100...170; suvda erimaydi, efirda, abs. spirtida, benzolda yaxshi eriydi; benzin va kerosinda yomon eriydi. Asosiy komponentlarni: smolan kislotasi (80...92%), to‘yingan va to‘yinmagan yog‘ kislotalar (0,5...12%), sovunlanmaydigan moddalar 8...20 % tashkil etadi. Qarag‘ay, archa, kedr va oddiy bargli daraxtlar tarkibida uchraydi.

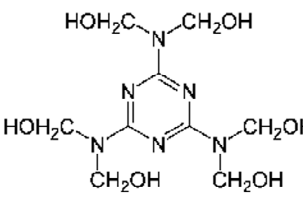
Jivich (sifatli navi)ning uchadigan qismini haydab, maydalangan smolali yog‘ochga qo‘shiladi va benzin bilan ekstraksiyalanadi. Shundan so‘ng erituvchini va uchuvchan moddalarni haydab, talli moyni vakuumda rektifikasiyalab olinadi. Kanifol va uning hosilalari (efir va adduklarni dionli sintezlab) qog‘oz va kartonni yelimlashda, parda hosil qiluvchi lak bo‘yoq materiallarni modifikasiyalab (masalan, alkilli va fenol-formaldegid smolalar) elektrizolyasiya materiallari ishlab chiqarishda, mastika va kompanurlar, adgezidlar, metallarni payvandlashda, musiqa asboblari jilo berishda ishlatiladi. Dunyo bo‘yicha 1,1—1,3 mln t. kanifol ishlab chiqariladi. Kanifolning sifat ko‘rsatkichlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

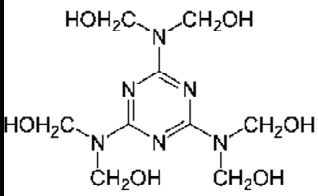
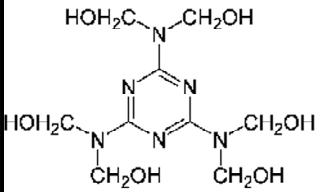
Kanifolning sifat ko‘rsatkichlari

№	Ko‘rsatkichlar nomi	Ko‘rsatkichlari
1	Tashqi ko‘rinishi	Tiniq, shishasimon
2	Rangining qalinligi	M, K, U, N
3	Suvning massa ulushi, % ko‘pi bilan	0,2
4	Kulning massa ulushi, % ko‘pi bilan	0,04
5	Mexanik qo‘shimchalar massa ulushi, % ko‘pi bilan	0,04
6	Yumshash temperaturasi, °C, kamida	66
7	Kislota soni, mg, KOH 1 g mahsulotda, kamida	166
8	Sovunlanmaydigan massa ulushi %, ko‘pi bilan	7,5

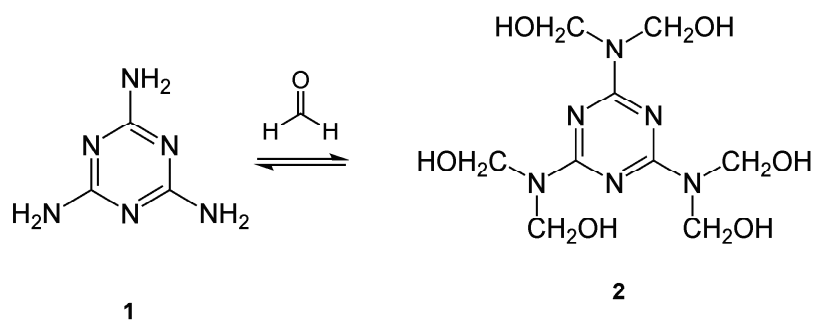
5. Yelimlovchi moddalar yordamida qog'ozga har-xil xossa berish mumkin (gidrofob, o'ta pishqlik, sillqlik va b.). Yelimlovchi moddalarga: melamin-formaldegid smolasi, karbamidformaldegid smola, kraxmal, karboksimetilsellyuloza, kanifol va boshhqalar kiradi. Ularning xossalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Yelimlovchi moddalar turlari

№	Nomi	Ishlab chiqaruvchi davlat	Kimyoviy tarkibi	Qo'llanilishi
1	Karbamid formaldegid smola	O'zbekiston	$\left[\begin{array}{c} \text{N} - \text{CH}_2 - \text{N} - \text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{OCNH}_2 \quad \text{OCNH}_2 \end{array} \right]_n$	Qog'oz massasiga qo'shiladi. Nam ta'siriga chidamli qog'oz olishda ishlatiladi.
2	Kraxmal	Rossiya	$[\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5]_n$	Yuzani yelimlashda pishiq, ishqalanishga chidamli qog'oz olishda ishlatiladi.
3	Karboksi-metilsellyuloza	O'zbekiston	$[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3 - x (\text{OCH}_2\text{COONa})_x]_n$	Qog'oz yuzasini yelimlash uchun. Qog'oz mustahkamligini oshiradi.
4	Kanifol	Rossiya	$\text{C}_{19}\text{H}_{29}\text{COOH}$ $(\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}_2)$	Qog'oz massasiga qo'shiladi. Yelimlash qiyin kechadi.
5	Madurit MW 100	Germaniya		Qog'oz massasiga qo'shiladi. Mustahkamligini oshiradi. Yuqori sifatli qog'oz olishda ishlatiladi.

1	2	3	4	5
6	Madurit M W 111	Germaniya		Namga chidamli qog'oz va karton olishda ishlatiladi. Massaga qo'shildi yoki qog'oz yuzasi yelimlanadi.
7	Madurit M W3114	Germaniya		Fomaldegid miqdori kam bo'lgan, madurit 111 ning yaxshilangani.

Quyida misol tariqasida yelimlovchi moddalardan melamin-formaldegid smola (MFS) oligomerini (polimerlanish darajasi 50 dan kam) ishqoriy muhitda (pH 7,8...8,5) formaldegid bilan polikondensasiyalanish reaksiyasi keltirilgan. Uning texnik nomi madurit. Dastlabki bosqichlarda melaminning amino-gruppalari gidroksimetillanadi. Maduritning hosil bo'lishining to'liq mexanizmi keyinroq to'liq beriladi.



1-melamin; 2-melamin-formaldegid smola.

MFS polimer tarkibiga qo'shiladi (yelim, laklar). Har xil to'ldiruvchi kompozitlarda bog'lovchi (sellyuloza, shisha tola va b.) vazifasini o'taydi va betonga plastifikator sifatida qo'shiladi. Tayyor mahsulot olishda konstruksion material sifatida qo'llaniladi.

Kaolin mayda dispersli plastinka ko'rinishidagi jins. U asosan kaolinit $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_3$ dan tashkil topgan. $500...600^{\circ}C$ da suvini yo'qotadi. Suvda va mineral kislotalarda (ftor kislotasidan boshqa) erimaydi; konsentrlangan sulfat kislota parchalanib, $Al_2(SO_4)_3$ va kremniy kislota hosil qiladi.

Ishlatilishi. Qog'oz, rezina ishlab chiqarishda to'ldiruvchi; keramika ishlab chiqarishda xomashyo; tibbiyot va parfyumeriyada turli xil malhamlarga qo'shiladi.

Karboksimetilsellyuloza (KMS) $[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCH_2COONa)_x]_n$ sanoatda asosan KMSning natriyli tuzi (NaKMS) dan foydalaniladi. Molekulyar massasi 40...250 ming; OCH_2COONa gruppasi 22...40 ni tashkil etadi; zichligi $1,59\text{ g/sm}^3$ ga teng. Xiralashish temperaturasi $227^{\circ}C$, karbonlanish temperaturasi $252^{\circ}C$. Osh tuzining suvli eritmasida, trietilen-diamin-kadmiy (II) gidroksid (kadoksen)da eriydi. Organik erituvchilarda, mineral moylarda erimaydi; ishqor va kislotalarning suvli eritmasida gidrolizlanadi; alanganlash temperaturasi $345...355^{\circ}C$. Suvli eritmasining sirt faolligi kichik (1% li eritmasining sirt taranglik kuchi 71 mH/m). NaKMS ishqoriy sellulozani monoxlorsirka kislota yoki uning Na li tuzi bilan reaksiyaga kiritib olinadi.

Ishlatilishi. Burg'ulash ishlarida loyly suspenziyani stabillashda; yuvish vositalarida; bosma bo'yoqlarni quyultirishda, oziq-ovqat mahsulotlarini quyultirishda va pardoqlash preparatlarini tayyorlashda qo'llaniladi.

Alyuminiy sulfat $Al_2(SO_4)_3$ kristall modda. Parchalanish temperaturasi $770^{\circ}C$ dan yuqori; suvda yaxshi eriydi ($38,5$, 100 , $25^{\circ}C$), spirtida yomon eriydi. Suvli eritmasini suvsizlantirib ($85^{\circ}C$ da) olinadi. Kaolin yoki boksidni sulfat kislota bilan reaksiyaga kiritirib ham olishish mumkin.

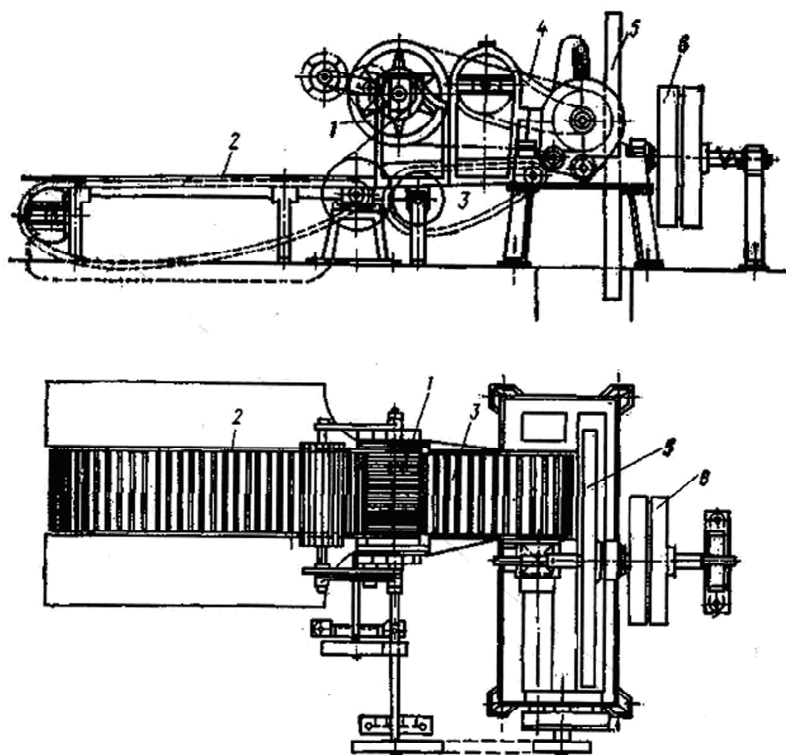
Ishlatilishi. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dan achchiqtosh olinadi, qog'ozni yelimlashda, suvni tindirish va rangsizlantirishda, matolarni bo'yashdan oldin ishlov berishda foydalaniladi.

Titan dioksidi. TiO_2 ning suyuqlanish temperaturasi 1870°C ; suvda va kislotalarda erimaydi; tabiyatda uch xil modifikatsiyasi mavjud: rutilminerali, anataz va brukit. Rutil, ilmenit FeTiO_3 va boshqa rudalardan olinadi.

Ishlatilishi. Emal va glazurlarga komponent, rezina, plast-massa, lak-bo'yoq va qog'oz ishlab chiqarishda to'ldiruvchi sifatlarda ishlatiladi.

3.3. XOMASHYONI TAYYORLASH

Bir yillik o'simliklardan sellyuloza olishda ularni saqlash va qaynatishga tayyorlash ancha qiyin ish hisoblanadi. Somon va qamish ochiq yoki yopiq omborlarda saqlanadi. Qamish va poxol ochiq omborda saqlanganda 2—8%, yopiq omborlarda esa 0,5% gacha yo'qoladi. Yo'qolishning asosiy sababi bir yillik o'simliklarning mog'orlashidan yuzaga keladi. Shuning uchun xomashyoning namligi 8—12% atrofida bo'lishi talab qilinadi. Kesilmagan somondan faqat somon yarim massasini tayyorlashda foydalaniladi. Qaynatish uchun esa qamish 15—25 mm va somon 20—40 mm qilib kesiladi. Mayda kesilgan o'simlik qozonga yaxshi va zich joylashadi hamda bir tekis yetiladi. Maydalangan xomashyo olish uchun somon va qamish kesgichdan foydalaniladi. Kesgichlar ikki xil tuzilishda bo'ladi: aylanali va diskli. Aylanali kesgich asosan yo'g'on va qattiq poyali qamishni kesishda, diskli kesgichlar esa somonni maydalashda ishlatiladi. Kesilgan (qir-qilgan) qamish yoki somonni chang, qum, don, tugun va uzun tolalardan ajratish uchun tozalash jarayoniga beriladi.



3.4- rasm. Diskli somon qirqish dastgohi:

1—g'ovaklashtiruvchi; 2,3,4—plastinkali uzatkichlar; 5—pichoqli disk; 6—uzatgich.

Tolali yarim tayyor fabrikat ishlab chiqarishda xomashyo tayyorlash va uni saqlashga katta e'tibor beriladi. Korxona omborxonasiga xomashyo (somon, g'ovazapoya va b.) toy ko'rinishida presslangan holda yoki briket holda keltiriladi. 1 m³ presslangan somonning og'irligi bir necha o'n baravar kamayadi. Chirishdan saqlash uchun ularga bor moddasi bilan ishlov beriladi.

Somon va g'ovazapoyalarni mos holda 20...50 va 15...30 mm dan qilib qirqib pishirishga tayyorlanadi. Qirqish asosan diskli yoki barabanli somon qirqadigan mashinasida amalga oshiriladi (3.4-rasm). Diskli somon qirqish mashinasining tavsifi 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Diskli somon qirqish mashinasining tavsifi

Somon qirqish mashinasining turi	Ishlab chiqarish quvvati, t/soat	Qirqim eni, mm	Pichoqlar soni	Diskning aylanish chastotasi, min ⁻¹	El.dvigatel quvvati, kVt	Massasi, kg
„Goliat“ (Rossiya)						
I	1,2	450	4	150...220	3,3	625
II	4,0	450	4...6	150...220	3,3	625
„Niblad“ (Germaniya)						
I	2,0...3,0	360	4	200...220	7,4...11,0	2200
II	3,0...4,0	500	5	200...220	13,2...14,7	2950
III	6,0...8,0	650	5	20...220	18,2...22,0	6000

Barabanli somon qirqadigan mashinaning eni 600...800 mm, pichoqlar soni 10...16 ta, aylanish chastotasi 250...585 min⁻¹ ni tashkil etadi. Qirqish uchun somon yoki g'ozapoya tasmali transportyorga 15...20 m/min tezlikda beriladi, somon qatlam qalinligi 120...150 mm. Shu sharoitda barabanli somon qirqish mashinasining ishlab chiqarish quvvati soatiga 15...20 tonna yormani tashkil etadi, elektr energiya sarfi 20...30 kVt. Somon qirqadigan mashina me'yorida ishlashi uchun uning pichoqlari charxlangan bo'lishi kerak. Charxlash bir smenada 1...2 marta bajariladi. Pichoq toblangan marganesli po'latdan tayyorlanadi.

ZCQ₃ rusumidagi pichoqli rolikli o'simlik poyasini qirquvchi apparat. Bu apparat g'ozapoya, somon va boshqa bir yillik o'simlik poyasini qirqib, pishirish qozoniga yuklashga tayyorlab beradi. Uning texnik ko'rsatkichlari 6-jadvalda berilgan.

6-jadval

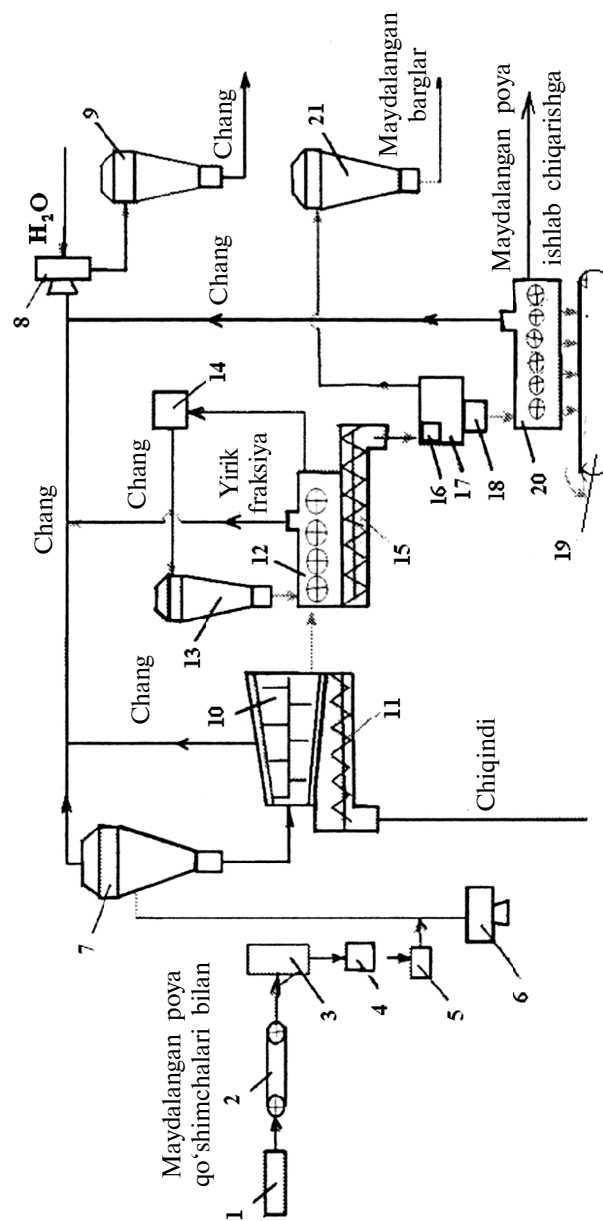
ZCQ₃ rusumdagi pichoqli rolikli o'simlik poyasini qirquvchi apparat

№	Ko'rsatkichlar nomi	Birligi	Qiymati
1	Ishlab chiqarish quvvati	t/soat	7—8
2	Qirqim uzunligi	mm	20—40

6-jadvalning davomi

1	2	3	4
3	Pichoqli rolik o'lchami	mm	F460x690
4	Pichoqli rolikning aylanish tezligi	aylana/min	400
5	Pichoqlar soni		3
6	Pastki qismida o'rnatilgan pichoqlar soni		1
7	Xomashyoni birinchi qirqishda rolik to'rining aylanish tezligi	m/min	21,2
8	Xomashyoni ikkinchi qirqishda rolik to'rining aylanish tezligi	m/min	21,2
9	Xomashyoni uchinchi qirqishda rolik to'rining aylanish tezligi	m/min	21,2
10	Xomashyoning chiqindidagi to'r tezligi	m/min	88,5
11	Vertikal rolik tezligi	m/min	23,7
12	Massasi	kg	7700
13	Hajm o'lchami	mm	10715x3671-x2650
14	Elektrdvigatel	Y280M-6; 5,5 kVt; 980 aylana/min	
		Y160M-6; 7,5 kVt; 970 aylana/min	

Qirgilgan (maydalangan) yorma o'lchamlarining bir xilligi 70...80% ni tashkil etadi. Yorma tozalashning ikki xil sxemasi mavjud: 1) quruq; 2) ho'l. Misol tariqasida 3.5-rasmda quruq usulda sholipoya yormasini tozalashning sxemasi keltirilgan.



3.5-rasm. Sholipoya yormasini quruq usulda tozalashning texnologik sxemasi:

1—qabul stoli; 2—transportyor; 3—somon kesgich; 4—metall tutgich; 5—shlyuzli ta'minlagich; 6—havo purkagich; 7, 9, 13, 21—siklonlar; 8—havo so'g'ich; 10—barabanli maydalagich; 11, 15—shnek; 12, 20—valli saralagich; 14—dezintegrator; 16—barabanli ta'minlagich; 17—havo separatori; 18—ta'minlagich; 19—donlarni tutgich.

Bu usulni oqartirilgan sellyuloza olish uchun Butunrossiya qog'oz ilmiy tekshirish instituti ishlab chiqqan. Sholipoya toy (kip)i dan yorma tayyorlab, uni quruq usulda tozalash quyidagicha boradi. Kiplar omborxonadan transportyor yordamida qabul qiluvchi stol 1 ga keltiriladi va undan sim bog'ich yechib olinadi. Agar boshqa, namga chidamli polimer bog'ich bo'lsa, toylar transportyor 2 da somon qirqadigan mashina 3 ga beriladi. Somon qirqadigan diskli yoki barabanli mashinaning mexanizmi pichoqlarga toylarni uzatadi. Sholipoya toylarda har xil uzunlikda taxlanganligi sababli somon qirqadigan mashina ko'p pichoqli bo'lishi lozim. Shunda sholipoyaning qirqilgan uzunligi me'yoridagi o'lchamlarda bo'ladi (20...50 mm). Ko'p qirquvchi mashinalardan somon qirqishda foydalanilganda qirqadigan pichoqlar kam ishlatiladi. Somon qirqqish mashinasidan yorma metall ajratgich 4 ga keladi. Unda sim bo'lakchalari ajratiladi. Yorma ta'minlagich 5 orqali havo puflagich 6 dan pnevmotransport orqali siklon 7 ga keladi, siklon dozator, sath o'lchagich, chang ajratgich, to'r va to'rni tozalab turish uchun aylanadigan chiyotka bilan ta'minlangan. Yormani bir me'yorda siklon 7 ga uzatib turish chang tutgich qurilmasining ishlash samaradorligini ta'minlaydi. Chang ventilyator 8 yordamida so'riladi, havo-chang aralashmasi, chang tutgich apparatiga kirayotganda siklon 9 da yaxshi cho'kishi uchun suv purkab turiladi.

Yorma siklon 7 dan dozator orqali bir me'yorda aylanadigan barabanli maydalagich 10 ga beriladi, unda yorma, to'qmoq bilan jihozlangan rotor yordamida uzluksiz ravishda aralash-tiriladi. Natijada yorma poya yormasidagi tuproq, barglar va don qoldiqlari ajraladi. Shunda u ventilyator 8 yordamida so'rib olinadi. Barabanli maydalagich 10 ning perforlangan ko'rpusi yormani uzluksiz aralashtirishi natijasida tozalanib turadi. Og'ir mineral zarrachalar korpus teshikchalaridan o'tib, maydalagich 10 ning pastki qismida to'planadi va shnek 11 tagidan chiqarib tashlanadi.

Saralagich 12 dan o'tgan kalta o'lchamli fraksiyalar (yorma aralashmalar bilan) shnek 15 yordamida pnevmotransport 17 ga

uzatiladi. Barabanli ta'minlagich 16, pnevmotransportyor 17 ga uzatilayotgan yorma qatlamini sochadi. Natijada maydalangan barglar va chang asosiy massa yormasidan ajratiladi va siklon 21 ga beriladi. Yorma pnevmotransport 17 dan ta'minlagich 18 orqali valli saralagich 20 ga beriladi, bu yerda yorma uzunligi bo'yicha saralanadi. Saralagich 20 ning usti ham qopqoq bilan yopilgan. Qopqoq teshikchalari orqali o'tgan chang ventilyator 8 yordamida so'rib olinadi.

Saralangan yorma saralagich 20 dan ishlab chiqarishga beriladi. U yerda yorma maxsus bunkerda saqlanadi. Saralagich tagidan tugunchalar, donlar va mineral qo'shimchalar chiqarib yuboriladi. Agar somon to'plarida doni ko'p bo'lsa, mayda fraksiya tasmali transportyor yordamida don to'plagich 19 da yig'iladi. Sholipoya va somonning ifloslik darajasiga qarab, ulardan tayyorlangan yormaning miqdori 50...70 % ni tashkil etishi mumkin.

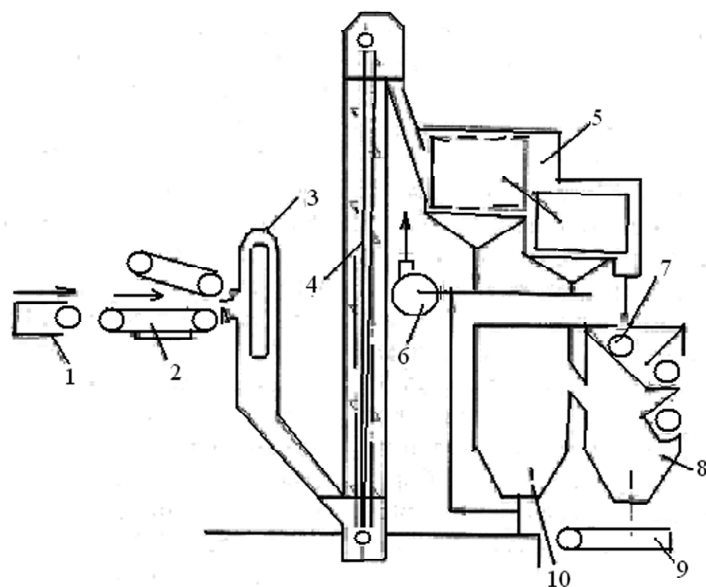
Quruq usulda yormani bunday tozalash usulidan tashqari, ayrim korxonalarda qisqa usuldan ham foydalaniladi. Bu usulda asosiy agregat somon elagich, siklon yoki barg, mayda qo'shimchalar, chang va boshqalarni ajratishni ta'minlaydigan siklon hisoblanadi. 3.6-rasmda qamish yormasini tozalaydigan qurilmanining oddiy sxemasi keltirilgan.

Tozalash ikki bosqichda olib boriladi: dastlab juft changsizlantiruvchi barabanda, so'ngra — vertikal changsizlantirgichda. Bu changsizlantirgich ichiga ventilyator o'rnatilgan bo'lib, yorma tarkibidagi barg maydasi va boshqa qo'shimchalar shamol yordamida tashqariga chiqariladi.

Quyida ishlab chiqarish quvvati soatiga 8...10 t li silindr shaklidagi elak va qiya egilgan somon elaklarining texnik tavsifi keltirilgan:

Silindrli elakning texnik ko'rsatkichlari

Katta diametrli	2500 mm
Kichik diametrli	1500 mm
Uzunligi	8500 mm
Aylanish chastotasi	8 min ⁻¹



3.6-rasm. Qamish yormasini soddalashtirilgan usulda quruq tozalash:

1, 2—konveyerlar; 3—diskli qamish kesgich; 4—elevator;
5—changsizlantiruvchi baraban; 6—chang soʻruvchi ventilyator;
7—vintli taʼminlagich; 8—vertikal changsizlatgich; 9—yorma uchun
konveyer; 10—chang toʻplovchi kamera.

Qiya egilgan elakning texnik koʻrsatkichlari

Uzunligi	4500 mm
Kengligi	2500 mm
Tebranish chastotasi	180...200 min ⁻¹

Tozalangan quruq yorma pnevmotransport yordamida pi-shirish boʻlimiga uzatiladi. Quvurdagi havo tezligi 20...25 m/s boʻlishi kerak, 85% quruq somon yormasining konsentrasiyasi 200...250 g/m³ ga teng boʻladi.

Katta korxonalarda yormani quruq usulda tozalashdan tashqari hoʻl usulda ham tozalanadi. Bunda maydalangan somon tasmali konveyer yordamida gidromaydalagichga beriladi va konsentrasiyasi 3...4% boʻlguncha suv qoʻshiladi. Bir oz maydalangach, yorma

suspenziyasi gorizontaal havzaga quyib olinadi. Havzadagi massa transportyor yordamida 25...35% li massa yig'uvchi bunkerga beriladi. So'ngra qiya transportyor yordamida yorma rotasion sarflagich orqali zichlovchi pressga beriladi. Uzluksiz pishirishda yig'uvchi bunker sig'imi 8 soat ish vaqtiga, davriy usulda pishirishda esa 16 soatga hisoblangan bo'lishi lozim. Ho'l yorma-ning hajm massasi 120...140 kg/m³ ni tashkil etadi.

Pishirishga tayyorlash. Tolali yarimmahsulotlar ishlab chiqarishda xomashyoni tayyorlash va uni saqlash ancha qiyin vazifa hisoblanadi. Chunki xomashyoni tayyorlash va uni toza saqlash ishlab chiqarish samaradorligiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Masalan, somon yoki boshqa poyalar korxona omborxonalariga presslangan toy yoki presslanmagan, bog'langan to'p holida keltiriladi.

Presslangan somonning 1 m³ hajmi 180...200 kg ni tashkil etadi, qamishniki esa 250—280 kg atrofida bo'ladi. To'p qilib bog'langan somon yoki qamishning massasi atigi 60...80 kg ni tashkil etadi. Somon va qamish omborxonalarda skirt holida to'plab saqlanadi. Skirt o'lchamlari 80x40x15 m, hajmi 12 000 m³, og'irligi 3000...3500 tonnani tashkil etadi. Omborxonalarda somon va qamish ochiq yoki yopiq maydonlarda saqlanadi. Ochiq maydonda saqlanganda 2% dan 8% gacha, yopiq joyda saqlanganda esa 0,5% gacha isrof bo'ladi. Omborxonalaridagi isrofgarchilik asosan bir yillik o'simliklarning chirishi natijasida sodir bo'ladi. Shuning uchun xomashyoning namligi 8...12% dan oshmasligi kerak. Somon va qamish poyalarini chirishdan saqlash uchun ularga bo'r eritmasi shimdiriladi.

Bir yillik o'simliklar, ya'ni somon, qamish poyalarini tegishli 20...50 mm va 15...30 mm o'lchamlarga keltirish uchun „Golif“ turidagi keskich apparatlardan yoki barabanli keskichlardan foydalaniladi.

Barabanli somon keskich apparatlarida 10 ta dan 16 ta gacha pichoq bo'lib, barabanning eni 600...800 mm va aylanish chastotasi 2500...585 min⁻¹ ni tashkil etadi. Somon yoki qamish tasmali transportyorlar yordamida 15...20 m/min tezlikda uzatiladi. Bu sharoitda somonning qalinligi 120...150 mm, barabanli

somon keskich apparatining ish unumi soatiga 15...20 tonna yormani, elektrenergiya quvvati 20...30 kVt ni tashkil etadi.

Presslangan materiallarni tegishli o'lchamlarda kesganda kesilgan yorma miqdori 50...60 % ga yetadi. Qolgan yirik o'lchamli yorma dezintegratorlarda maydalanadi.

Somondan briket tayyorlash. Somon maydalagich mashinasining texnik ko'rsatkichlari 7-jadvalda keltirilgan.

7-jadval

Somon maydalovchi qurilmaning texnik tavsifi

№	Ko'rsatkichlar nomi	Qiymati
1	Qurilmaga yuklanadigan material	Somon
2	Yuklanadigan somonning ko'rinishi, m	Rulon, bo'yi 1,5...2,0
3	Namligi	35 % gacha
4	Ishlab chiqarish quvvati, kg/soat	2000 gacha
5	Maydalangan somon o'lchami (to'rga bog'liq), sm	1 dan 8 gacha
6	El.dvigatel quvvati, kVt	20
7	Qurilma o'lchamlari, m	3,8x2,0x2,7
8	Barabanning ichki diametri, m	1,83
9	Massasi, kg	1000

Somonni briketlash „Pini-key“ markali shnekli pressda (Rossiya) amalga oshiriladi. Briketlash qurilmasi tarkibiga kiruvchi elementlar: maydalangan somonni yuklovchi shnek; to'plovchi bunker, aralashtirgich va me'yorlab beruvchi, boshqaruv pulti, shnekli press „Pini-key“, tayyor mahsulotni taxlab boylovchi dastgoh. Somonni presslab briket tayyorlovchi apparatning texnik ko'rsatkichlari 8-jadvalda berilgan.

8-jadval

Briketlovchi pressning texnik tavsifi

№	Ko'rsatkichlar nomi	Qiymati
1	Ishlab chiqarish quvvati, tayyor briket hisobida, kg/soat	Somon
2	Yuklanadigan somon namligi, %	6...12

8-jadvalning davomi

1	2	3
6	El.dvigatel quvvati, kVt	50
7	Pressning o'lchamlari, bunkersiz, mm	2012x590x1150
8	Baraban o'lchamlari, mm	1880x1380x3320
9	Press massasi, kg	2500

Tayyorlangan bug'doy somoni yormasining kimyoviy tarkibi: sellyuloza — 45,4%; lignin — 21,7%; pentozanlar — 13,0%; kul miqdori — 4,9%; smolalar — 2,35%; suvda eriydigan moddalar — 8,5%.



Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Bir yillik o'simliklardan selluloza olishda ishlatiladigan xomashyo turlariga misollar keltiring.
2. Xomashyoni tozalashda qanday texnologiyadan foydalaniladi?
3. Briketlar tayyorlash usuliga misol keltiring.
4. Somon maydalovchi qurilmalarning ishlash texnologiyasini bilasizmi? Aytib bering.

4-BOB

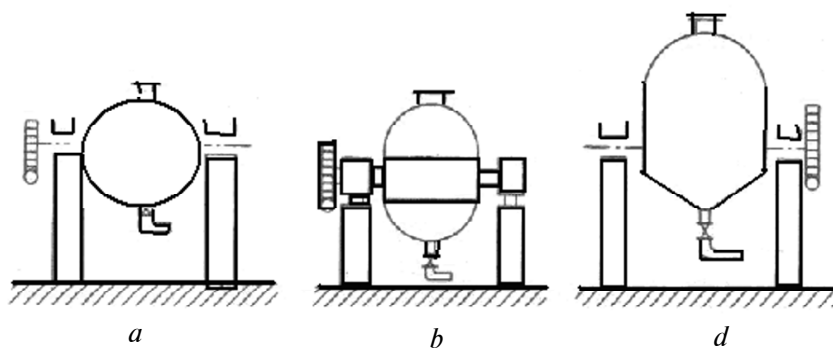
PISHIRISH

4.1. PISHIRISH TEXNOLOGIYASI

Bir yillik o'simliklar tarkibidagi ligninni ajratish ancha oson. Bu, bir yillik o'simliklarni natron va sulfat usullarida pishirishda yaqqol seziladi. Bir yillik o'simliklardagi lignin ishqoriy pishirish reagentlarida yaxshi eriydi. Shuning uchun pishirishda ishqor kam sarflanadi. Zaruriy temperatura oddiy bargli daraxtni pishirganga qaraganda pastroq bo'ladi. Somon o'rnida qamish va kanop poyasi pishirilganda ishqor 15...20% ko'p sarflanadi.

Bir yillik o'simliklardan selluloza olishning davriy va uzluksiz usullari ma'lum. Uzlukli usulda yumaloq, sferoidli va shtuserli qaynatish qozonlaridan foydalaniladi (4.1-rasm).

1. Qaynatish sharoiti. Sulfat yoki natron usulida oqartirilgan xoldagi somon sellulozasini olishda quruq massaga nisbatan 10-14% Na_2O , 13—18% NaOH sarflanadi. Sulfat usulida oqarti-



4.1-rasm. Aylanadigan va turg'un holdagi pishirish qozonlari:

a—shar shaklidagi (sig'imi 30 m³); *b*—sferoidli (sig'imi 60 m³);

d—shtuserli (sig'imi 100 m³).

rilgan qamish sellyulozasini qaynatishda quruq massaga nisbatan 12—14% Na_2O , 15,5—18% NaOH (somon uchun 240—320 kg $\text{Na}_2\text{O}/\text{t}$ va qamish uchun 250—300 kg $\text{Na}_2\text{O}/\text{t}$) ishlatiladi.

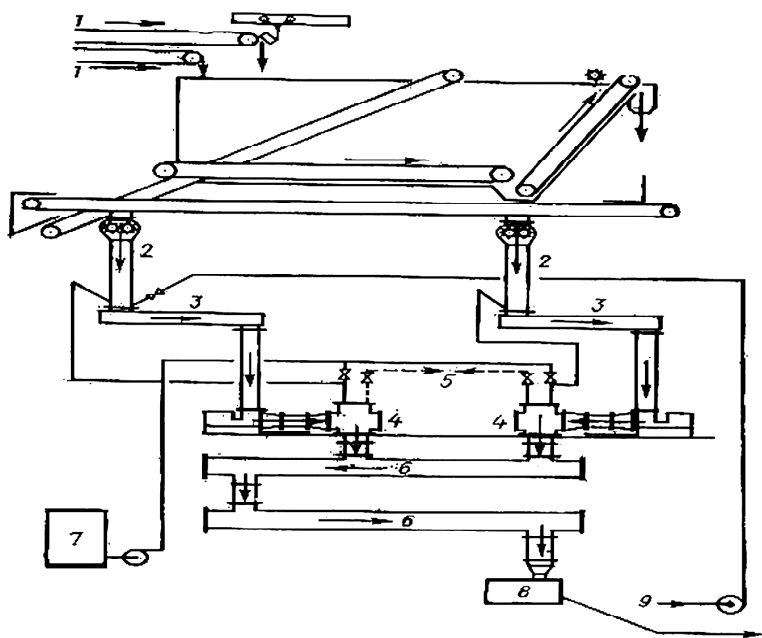
2. Qaynatish vaqti. Qaynatish 3—4 soat davom etadi, bundan 0,5—1 soat sellyulozani damlashga va 2,5—3 soat 160–165°C da qaynatishga sarf bo‘ladi. Qolgan yordamchi jarayonlar bilan birgalikda qozonning bir davr ishlashi 5,5—6,5 soatni tashkil etadi. Bunda somondan olinadigan sellyuloza miqdori 40—48% ga, qamishdan olinadigan sellyuloza esa 36—44% ga teng bo‘ladi.

Qamish va somonni gidrolizlagandan keyin qaynatish. Viskoza tolasini tayyorlashda ishlatiladigan sellyuloza olish maqsadida somon va qamish suv yoki kislota yordamida gidrolizlanadi. Qamish va somonni gidrolizlash sharoiti yog‘ochni gidrolizlashdan farq qilmaydi, lekin eritmaga o‘tayotgan organik birikmalar miqdori ko‘p yoki sellyuloza miqdori kamligi bilan farq qiladi. P.S. Vasilev tomonidan taklif qilingan suvli gidrolizlash jarayoni natijasida bir qadar yaxshi natijalarga erishilgan. Gidroliz 180°C da 15 min yoki 140°C da 4-6 soat olib boriladi. Gidrolizlangan o‘simliklar sulfat usulida qaynatilib, oqartirilgach, somon massasiga nisbatan 28—29% miqdorida tarkibida α -sellyuloza tutgan sellyuloza olish mumkin.

0,5% li H_2SO_4 bilan 130—140°C da 2 soat gidrolizlash jarayonini olib borish natijasida tarkibida 94,5% α -sellyuloza bo‘lgan sellyuloza olingan. Gidroliz mahsuloti oziq-ovqat achitqilari, ksiloza va furfurol olishda ishlatiladi.

Somon va qamishni uzluksiz ravishda qaynatib sellyuloza oliish mumkin. Bunday usulda sellyuloza olinadigan qurilmalarning bir necha xili mavjud. Bular orasida eng ko‘p uchraydigan 2 tadan 6 tagacha quvuri bo‘lgan Pandiya uskunalari (4.2- va 4.3-rasmlar).

4.2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, maydalangan somon ombordan tasmali konveyer orqali bunkerga, so‘ngra ikkita rotasiyali dozatorga uzatiladi. O‘lchangan va maydalangan somon vertikal quvurlar orqali shimdirish quvurlariga uzatiladi. Shimdirish quvurlariga oq va qora ishqor berib turiladi. Shimdirilgan somon

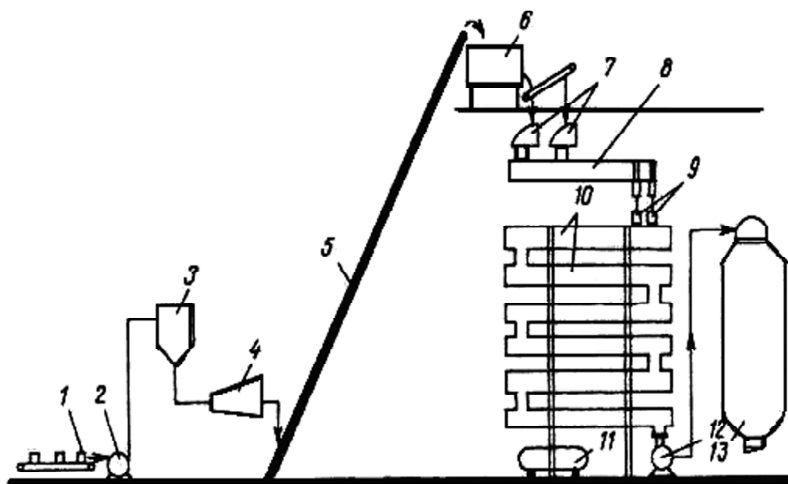


4.2-rasm. Ikki quvurli Pandiya qurilmasi:

1—yuklash transportyori; 2—dozatorlar; 3—shimdirish vannasi;
4—vintli press; 5—bug'ni uzatish quvuri; 6—qaynatish quvurlari;
7—bak; 8—massani bo'shatish baki; 9—qora ishqorni
chiqarish nasosi.

siquv moslamasiga kelib tushadi. Siqilgan somon diffuzorga beriladi. Bu yerda somonga oq ishqor qo'shiladi va bug' beriladi. Bu bug' somonning to qaynatishning oxirgi haroratigacha qizdiradi (160°C). Ikkita qaynatish quvurlaridan somon 12,5 min davomida o'tadi. Bu jarayon 13,5% li Na_2O (quruq massaga nisbatan) sarfi ta'sirida boradi va 48% li sellyuloza olish imkonini beradi. Oqartirilgandan so'ng bu miqdor 40% ga teng bo'ladi.

Qamishdan sellyuloza olish uchun 14,7% li Na_2O (maydalangan qamishga nisbatan) ishlatiladi. Bunda temperatura 180°C ni tashkil etadi. Qaynatish vaqti esa 20 minut. Olingan sellyuloza miqdori (quruq massaga nisbatan) 55—65% ga teng bo'ladi. Olti quvurli Pandiya qurilmasida uzluksiz usulda qamishdan sellyuloza olish sxemasi 4.3-rasmda keltirilgan.



4.3-rasm. Olti quvurli Pandiya qurilmasi:

1—qamish kiplarini yuklash transportyori; 2—maydalash apparati; 3—siklon; 4—baraban; 5—elevator; 6—maydalangan qamish uchun bunker; 7—rotorli ta'mirlagich; 8—shimdirish quvuri; 9—vintli ta'minlagich; 10—pishirish quvurlari; 11—ishqor uchun bak; 12—massa nasosi; 13—massani qabul qiluvchi rezervuar.

Sholipoyani natron usulida pishirganda ishlatiladigan faol ishqorning sarfi va tolali yarimfabrikatning pishirish darajasi 9-jadvalda keltirilgan.

9-jadval

Sholipoyadan oqartirilmagan sellyuloza olishda uning sifat ko'rsatkichlariga faol ishqor sarfi va pishirishga ketgan vaqtning ta'siri

Ko'rsatkichlar nomi	Oqartirilmagan sellyuloza namunalari				
	1	2	3	4	5
Faol ishqor sarfi, Na_2O , % a.q. yormaga nisbatan	10,0	13,0	15,0	13,0	13,5
170°C da pishirish vaqti, min	10		20		

9-jadvalning davomi

1	2	3	4	5	6
Dastlabki ishlov berish (ishlatilgan pishirish eritmasi bilan)	—			Shimdirish	
Saralangan sellyuloza miqdori, %, a.q . yormaga nisbatan	43,1	39,1	31,0	39,8	40,0
Pishmagan qismi, % , a.q.yormaga nisbatan	3,5	2,8	—	—	
Pishirib olingan sellyuloza miqdori, %	46,6	41,9	31,0	39,8	40,0
Ligninsizlantirish darajasi, Kappa birligida	23,2	17,3	9,5	15,0	14,4

Sholipoya yormasi uzluksiz usulda Pandiya apparatida ishqor bilan pishiriladi. 9-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, ishqor miqdori va pishirish vaqti ortishi bilan sellyulozaning pishish darajasi ham ortadi, miqdori esa kamayadi. Sellyulozaning pishish darajasiga temperaturaga nisbatan ishqorning sarf miqdori ko‘proq ta’sir ko‘rsatadi.

Bir yillik o‘simliklardan olingan sellyuloza, qog‘oz ishlab chiqarish bilan bir qatorda, kimyoviy qayta ishlashda ham keng qo‘llaniladi. Viskoza uchun bir yillik o‘simliklardan sellyuloza olishda suv va kislotali eritma ishlatiladi va sulfat usulida pishiriladi.

Sulfat usulida pishirilgan sellyulozaning sifat ko‘rsatkichlari:

Gidrolizlab olingan somonning miqdori, % 64,6...70,4

Saralab olingan sellyuloza miqdori, % 41,6...44,4

Pishmay qolgan selluloza miqdori, % 0,2...0,5

Pishish darajasi, % 33,8...44,7

Pentozanlarning massa ulushi, % 5,71

Qovushoqlik, mPa.s 57,3

α - sellyulozaning massa ulushi, % 94,1

Kulning massa ulushi, % 1,34

Bir yillik o‘simlikdan olingan sellyuloza sifatiga ta’sir etuvchi omillar: yorma o‘lchami, qozonga yuklash usuli, pishirish usuli, qozon sig‘imi va turi.

Qozonga yuklangan yorma miqdori uning o'lchamiga bog'liq:

1 m³ hajmga zichlanmagan 20...30 mm li yormadan 130 kg; 50...60 mm o'lchamligidan esa 80 kg ketadi.

Yorma qozonga zich taxlanganda:

- qozonning ish unumdorligi ortadi;
- pishirish uchun bug' kam sarflanadi;
- yorma bir tekis pishadi va sifati yaxshilanadi.

Bir yillik o'simliklar davriy va uzluksiz usullarda pishiriladi. Pishirish tartibi yog'och payraxasini pishirish tartibiga yaqin. Farqi ishqor kam sarflanadi va temperatura bir oz past bo'ladi.

Bir yillik o'simliklarni davriy pishirish usullari bir va ikki bosqichli bo'ladi. O'simliklarni bir bosqichda pishirganda qozonning bir aylanish davri quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi, min:

Yormani yuklash va eritmani quyish	45...60
160...170°C gacha ($\approx 0,6...0,7$ MPa) qizdirish	30
160...170°C da pishirish muddati	80...210
Qozon bosimini atmosfera bosimiga tenglashtirganda	45
Qozonni bo'shatish	15
Yormani qozonda bir marta pishirish davri	315...360

Bir yillik o'simliklarni davriy pishirishning ikkinchi bosqichida aylanish davri kamroq. Birinchi bosqichda 100°C da ishqor (25 g/l) bilan 1,5...8 soat davomida (gidromodul 7:1) yormaga ishlov beriladi va pishirish qozoniga yuklanadi. Pishirish 160...170°C da 15...45 min davom etadi. Yormani ikki bosqichli usulda pishirganda qozonning bir aylanish davri quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi, min:

Ishlov berilgan yormani yuklash	45...60
160...170°C gacha ($0,6...0,7$ MPa) qizdirish	30
160...170°C da pishirish muddati	30...45
Qozon bosimini atmosfera bosimiga tenglashtirganda	30...45
Qozonni bo'shatish	45
Yormani qozonda bir marta pishirish davri	180...225

Oqartirilgan va oqartirilmagan sellyulozaning sifat ko'rsatkichlari 10-jadvalda keltirilgan.

10-jadval

Bir yillik o'simliklardan sulfat usulida pishirib oqartirilgan va oqartirilmagan sellyulozaning sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Oqartirilmagan sellyuloza				Oqartirilgan sellyuloza		
	kanop	sholi-poya	zig'ir-poya*	bug'-doy somoni	kanop	sholi-poya	zig'ir-poya*
Saralangan va pishmagan sellyuloza, %	43/0,3	40,0	78,5	62,0	—	—	—
Pishish darajasi, Kappa birligida	23,0	14,0	40,0	57,0	—	—	—
Mexanik pishqlik ko'rsatkichi, maydalanish darajasi 60° ShR va quyilgan qog'oz massasi 75 g/m ² :							
— uzilish uzunligi, m	10150	6900	3800	5330	8500	6120	3650
— 2 tomonga bukilishlar soni	1050	415	910	45	950	330	—
— yirtilishga qarshiligi, mH	800	430	1700	400	—	—	1610
Oqligi, %			41		82	80	63

*Zig'irpoyadan olingan sellyulozaning maydalanish darajasi 30°ShR va quyilgan qog'oz massasi 75 g/m². Zig'irpoyani pishirish va oqartirish ishlari vertikal-radial aylanuvchan Hisaka apparatida o'tkazilgan.

G'o'zapoyani yig'ishtirish va qayta ishlashga tayyorlash.

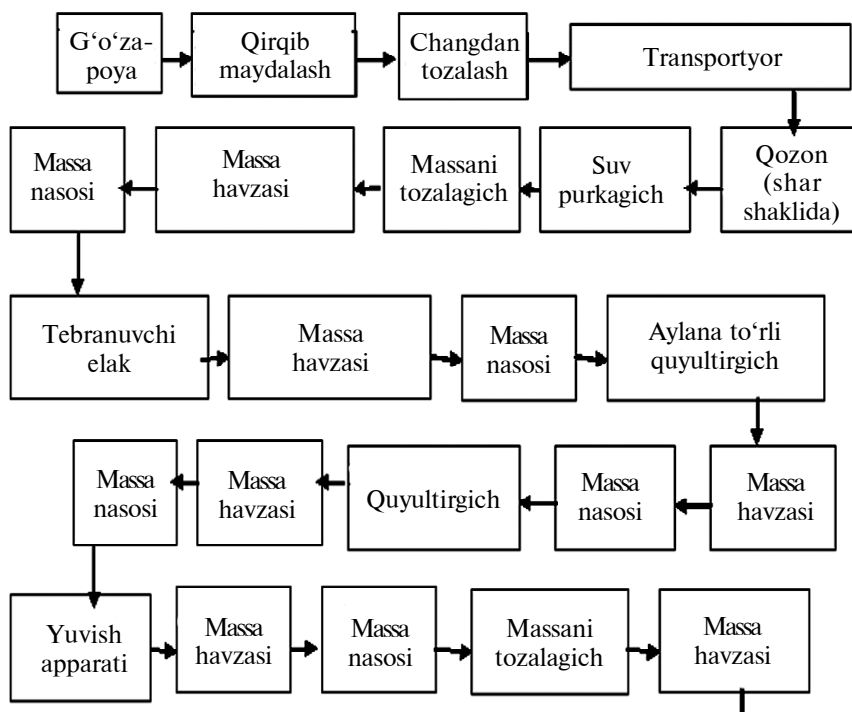
G'o'zapoyani qayta ishlab, undan furfurol, spirt, qog'oz, karton, yog'och-qipiq va yog'och-tolali plitalar va boshqalar ishlab chiqarish mumkin. Hozirda respublikamizda g'o'zapoyadan yog'och-tolali plitalar ishlab chiqarayotgan to'rtta zavod ishlab turibdi.

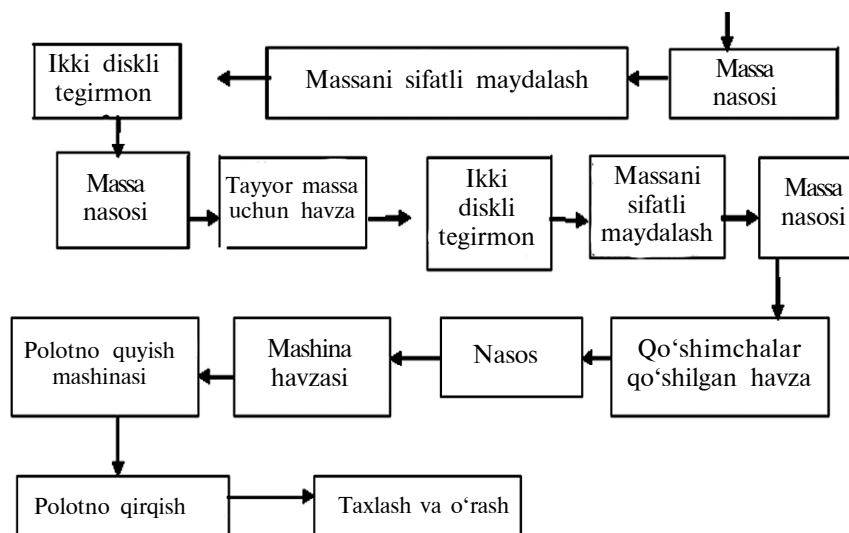
G'ozapoyani qog'oz ishlab chiqarishga moslab yig'ishtirib olish usulini O'zbekiston qishloq xo'jaligi mexanizasiyalash va elektrifikasiyalash ilmiy-tekshirish instituti (UzMEI) ishlab chiqqan. Institutda g'ozapoyani o'rish, yig'ishtirish va maydalab presslash usullari yaratilgan.

G'ozapoya presslanganda uning hajmi 5...6 marta kamayadi. Maydalangan g'ozapoyaning o'rtacha uzunligi 10 sm, zichligi 80...100 kg/m³, belgilangan tartibda saqlanganda bir yil davomida kimyoviy tarkibi deyarli o'zgarmaydi.

Olingan ilmiy ma'lumotlar asosida, yirik mashtabda g'ozapoyadan yarim tayyor sellyuloza mahsuloti olishning quyidagi umumiy sxemasini taklif qilish mumkin.

4.2. G'O'ZAPOYADAN YARIM TAYYOR SELLYULOZA MAHSULOTI OLISHNING UMUMIY SXEMASI





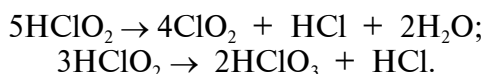
4.3. SOMONDAN YARIM TAYYOR SELLYULOZA MAHSULOTI OLISH

Somondan yarim tayyor sellyuloza mahsuloti ishlab chiqarish ikki yuz yil ilgari boshlangan (yarim tayyor sellyuloza mahsuloti yoki tolali yarimfabrikat — tarkibida 65...85% gacha tolali sellyuloza bo'lgan). Somondan sariq tusli yarim tayyor sellyuloza olish AQShda yaxshi rivojlangan. U, asosan, gofrikartonning o'rta qavati uchun ishlatilgan. Somondan tayyorlangan yorma (o'lchami 20...30 mm) aylanuvchan shar shaklidagi qozonlarda pishiriladi. Qozonning diametri 2,8...4,0 m, sig'imi 10 ... 33 m³ ga teng. Kimyoviy vosita sifatida ohak va natriy gidroksidi ishlatiladi. CaO ning miqdori quruq havodagi yormaga nisbatan 10% bo'lib, unga 2% li NaOH qo'shib pishiriladi. Pishirish temperaturasi 150°C, bir marta pishirib olishga sarflangan vaqt 5...6 soatni tashkil etadi. Keyingi texnologik jarayonlarda (maydalash, yuvish) 5...8% gacha massa yo'qotiladi. Pishirilgan massa ssejaga to'kiladi (sseja-texnik nom bo'lib, suzgi vazifasini bajaradi). Bu yerda pishirilgan massalar partiyasi aralashtiriladi va diffuziya jarayonidan o'tkaziladi. Shundan so'ng massa bir va ikki diskli tegirmonlarda

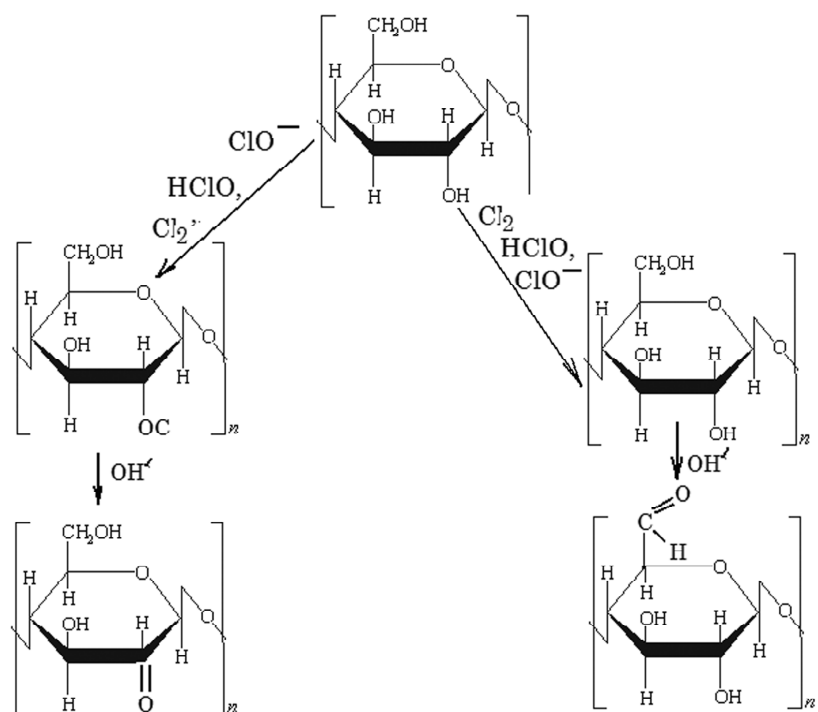
maydalanib, qog'oz yoki karton quyish mashinasiga beriladi. Boshqa usul — mexanik-kimyoviy usul bo'lib, bu usulda ham somon maydalanib, yarimmassa hosil qilinadi. Buning uchun somon gidromaydalagichga yuklanib, unga ishqorning 10...12% li eritmasi quyiladi. Massa 95...98°C gacha kuchli bug' bilan qizdirilib, 1 soat maydalanadi. Diametri 4,5 m li gidromaydalagich 1,5 soat davomida 1 sutkada 40 t yarimmassa tayyorlab beradi. Oqartirish bir bosqichda — natriy gipoxlorit ishtirokida olib boriladi.

Massa tayyorlash uchun sholipoya va somondan foydalaniladi. Massadagi tolalarga kerakli qo'shimchalar qo'shilganda tegishli sifat ko'rsatkichlarga ega bo'ladi. Maydalash va qo'shimchalarni aralashtirish maxsus reaktorlarda olib boriladi. So'ngra sellyuloza polotno (papka) shaklida qog'oz quyish mashinasida quyiladi.

Oqartirish. Sellyulozani oqartirish uchun oksidlovchi moddalardan foydalaniladi. Bular ichida keng tarqalgani xlor va xlor birikmalari hamda vodorod peroksidi. Gipoxlorit quyidagicha parchalanadi:



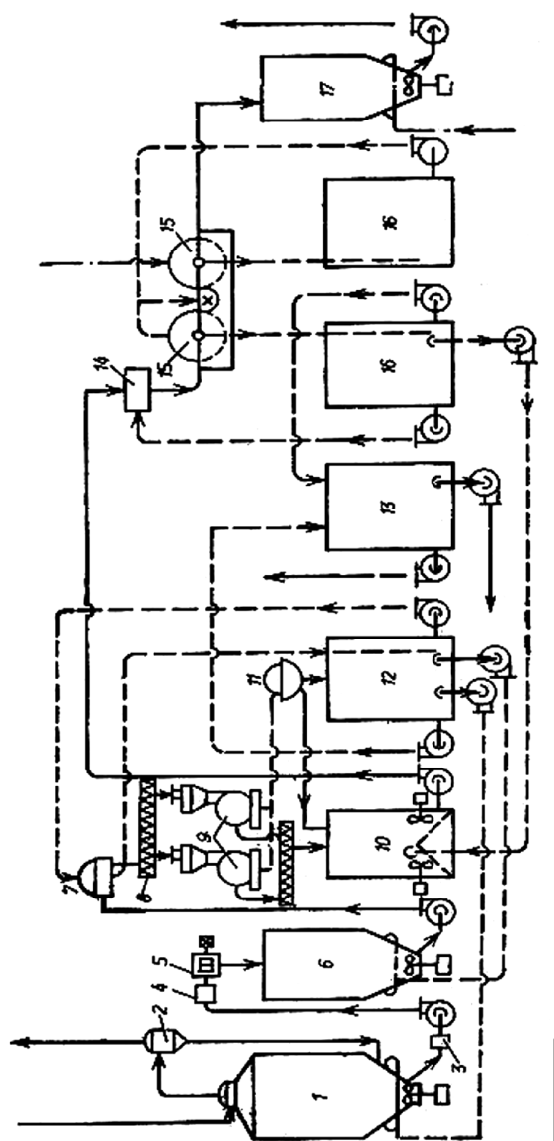
Oqartiruvchi eritma pH ko'rsatkichini oqartirish tezligiga ta'siri o'rganilgan. Maksimal ko'rsatkich pH=7,0 va 8,5 da kuzatilgan. Bunda xlorat sarfi 93...99% ni tashkil etgan. Xlor, xlorli nordan kislota (xlorid kislota) va gipoxlorit o'ziga xos oqartiruvchi emas. Sellyuloza gipoxlorit bilan oqartirganda har xil darajada oksidlanishi mumkin. Reaksiya jarayonida glyukozid bog'lari uziladi, xlorit aldegid gruppalar bog'larini uzmasdan oksidlaydi. Sellyuloza makromolekulasidagi karboksil gruppalarining ortishini quyidagi sxema bo'yicha ko'rsatish mumkin:



Sellyulozaning funksional gruppasiga (pH=10-12) gipoxlorit eritmasi bilan ishlov berilganda karbonil gruppasining soni kamayadi va karboksil gruppasi soni oshadi.

Sellyulozani yuvish bosqichi 3 tadan 6 tagacha bo'lishi mumkin. Massani yuvishdan oldin u turli xil yirik qo'shimchalardan tozlanadi. Qamish sellyulozasini yuvishdan oldin esa u diskli tegirmonlarda yanchiladi. Ko'p hollarda bir va ikki zonali filtrlardan bir vaqtda foydalaniladi. Qamish sellyulozasini yuvishdan oldin massa 10-12% gacha quyushtiriladi. Quyushtirilgan massa diskli siquv jihozlarida siqib olinadi. 4.4-rasmda qamish sellyulozasini aralash usulda yuvish texnologiyasi keltirilgan.

7—8% li massa ishqor bilan birga moslama orqali dastlabki yanchish uchun bir diskli tegirmonga kelib tushadi. Yanchilgan massa vertikal havzada to'planadi va qora ishqor bilan 2% gacha



4.4-rasm. Qamish sellyulozasini aralash usulda yuvish:

1—siqilgan havo saqlash baki; 2—tugun tutigich; 3—filtr; 4—magnitli separator; 5—bir diskli tegirmon;
6—massa havzasi; 7— quyuqlashtiruvchi vakuum apparati; 8—vintli konveyer; 9—diskli apparatlar;
10—yuvilmagan massa havzasi; 11—tola ushlab qoluvchi filtr; 12—kuchli ishqor baki;
13—ishlatilayotgan ishqor uchun bak; 14—bosim apparati; 15—yuvishtiruvchi vakuum-filtrlari;
16—filtratlar uchun bak; 17—yuvilgan massani saqlash havzasi.

suyultiriladi. Suyultirilgan massa 10% gacha quyuqlashtiruvchida suvsizlantiriladi va diskli siquv jihoziga uzatiladi. 30% gacha quyuqlashtirilgan massa yuvish uchun vakuum filtrlarga beriladi. Siqish jarayonida hosil bo'lgan konsentrlangan ishqor tarkibidagi tolalarni ushlab qolish uchun aylanali filtrdan o'tkaziladi. Shundan so'ng quyuqlashtiruvchidan ajralgan ishqorga qo'shiladi. Eritma umumiy idishda saqlanadi va massani suyultirish zarur bo'lganda qo'shiladi.

Oqartirilmagan qamish yoki somon sellyulozasi turli xil qo'shimchalardan tozalash jarayonidan o'tkaziladi. Tozalash jarayoni quyidagi sxemada olib boriladi: dastlabki ajratish — mayin ajratish — tozalash — quyultirish. Dastlabki ajratish uchun tebranma harakatlanadigan butoq ushlovchidan foydalaniladi. Bu yerda ushlab qolingani chiqindi to'planadi va qadoqlash qog'ozini hamda qalin qog'oz ishlab chiqarishga jo'natiladi. Chiqindi miqdori 1—4% gacha bo'lishi mumkin. Bu apparat ko'pincha yuvish vakuum-filtridan oldin o'rnatiladi. Bunda chiqindi tarkibida ishqor bo'lib, uni uzatishdan oldin yuvish talab qilinadi. Nozik ajratish jarayonini yog'och sellyulozasini ajratish uchun qo'llaniladigan barcha turdagi ajratgich uskunalarida olib borish mumkin. Buning uchun asosan markazdan qochma kuch ta'sirida ishlaydigan ajratgichdan foydalaniladi. Sellyuloza oqartirilmasa bir bosqichning o'zi ham yetarli hisoblanadi. Bu xolda chiqindi miqdori 1,5—3% ni tashkil etadi. Ajratgichda ajratilgan chiqindi dastlabki ajratgichlarda hosil bo'lgan chiqindilar bilan qo'shib, qayta ishlashga jo'natiladi.

Ajratishdan o'tgan oqartiriladigan sellyuloza markaziy klinerdan o'tkaziladi. Bu jarayonda sellyulozaning kul miqdori kamayadi va u mayda mineral ifloslardan tozalanadi. Markaziy klinlarda tozalash ikki yoki uch bosqichda olib boriladi. Ajratib tozalangan suyultirilgan massa quyuqlashtiruvchilarda suvsizlantiriladi. Somondan olinadigan sulfat sellyuloza yashil kulrang bo'lib, uni oqartirish uchun sarflanadigan xlor miqdori yog'och sellyulozasini oqartirishga nisbatan kamroq bo'ladi. Qamish sellyulozasini ikki bosqichda gipoxloritli oqartirishda 4—5% (massaga nisbatan) xlor sarf bo'ladi. Hosil bo'lgan sellyulozaning

oqlik darajasi 70—75% ga yetadi. Gipoxloritli oqartirishda sellulozaning qovushoqligi va pishiqligi sezilarli darajada pasayib ketadi (30-40% gacha). Zamonaviy oqartirish korxonalarida qamish va somon sellulozasi uch-to'rt bosqichda oqartiriladi:

1. Xlorlash — ishqorlash — gipoxlorit bilan oqartirish (X-I-G).
2. Xlorlash — ishqorlash — gipoxlorit yordamida oqartirish (X-I-G-G).
3. Xlorlash — ishqorlash — xlor ikki oksidi bilan oqartirish (X-I-D).

Bu usullardan birinchisida 75% oqlik darajasiga ega bo'lgan, ikkinchisida 80%, uchinchi esa 85% va undan yuqori oqlik darajasiga ega bo'lgan selluloza hosil bo'ladi. Sellulozani oqartirish uchun 60—70 kg/t xlor sarflanadi. Xlorlash 30—40°C da 10—15 min davomida pH=2 bo'lgan muhitda olib boriladi. Xlor sarfi sellulozadagi lignin miqdoriga bog'liq. Selluloza tarkibidagi 1% lignin uchun 1,5—2% xlor sarf bo'ladi. Ishqorlash jarayoni 40—60°C da 2—3 soat davom etadi. Ishqor vannaga tola massasiga nisbatan 1—2% miqdorda solinadi. Xlorlash jarayoni selluloza tarkibida qolgan ligninni chiqarib yuborishi uchun qo'llaniladi. Suvli kislotali muhitda xlorlashda xlor to'liq erimaydi, shuning uchun xlorlashdan so'ng selluloza yuviladi, so'ng ishqorlanadi. Ishqor bilan ishlov berishda xlor to'liq erib ketadi.

Gipoxlorit bilan oqartirish ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda massa konsentrasiyasi 14-16% bo'lib, jarayon xona haroratida 2—3 soat davom etadi. Bunda umumiy xlorning 60—75% i jarayonda ishtirok etadi. Birinchi bosqichdan so'ng massa suyultiriladi, yuviladi va 6—7% gacha quyultiriladi. Ikkinchi bosqichda qolgan xlor ishlatiladi. Xlor ikki oksid bilan oqartirish 40—80°C da, pH mihiti 4,2—8 bo'lganda 3—5 soat davomida olib boriladi. ClO₂ ning sarf miqdori sellulozani xlorlash va ishqorlash jarayonidan so'ng qolgan lignin miqdoriga bog'liq bo'lib, uning umumiy massaga nisbati 0,6—1,6% ga to'g'ri keladi. Qog'oz sanoati uchun yuqori oqlik darajasiga erishish uchun oqartirish jarayoni 4 va 5 bosqichda olib boriladi. Masalan,

X-I-D-I-G sxemasida sellyuloza oqartirilganda oqlik darajasi 89—90% ga yetadi. Bunda sellyulozaning fizik-mexanik va pishqlik xossalari saqlab qolinadi.

4.4. QAMISH VA SOMONNI SULFAT VA BIOSULFAT USULIDA PISHIRISH

Qamish va somondan sulfat hamda bisulfat usulida sellyuloza olish ustida juda ko'p ilmiy izlanishlar olib borilgan va olib borilmoqda. Ulardan ayrimlari ishlab chiqarishga tadbiiq etilgan.

Qamishdan sulfat sellyuloza olish. Umumiy massaga nisbatan SO_2 miqdori 4,2—4,3%, jarayon davomiyligi 6 soat. Sellyulozaning hosil bo'lish unumi 57%; ishqor qiyinchiliklarsiz achitqiga aylantiriladi.

Qamishdan bisulfat magniy ishtirokida bisulfat sellyuloza olish. Qaynatish eritmasida SO_2 ning umumiy miqdori 3—3,5%. Shundan 2/3 qismi bog'langan; harorat 160°C; damlash vaqti 1,5 soat; qaynatish vaqti 2,5—3 soat. Sellyulozaning hosil bo'lish unumi 50—52%.

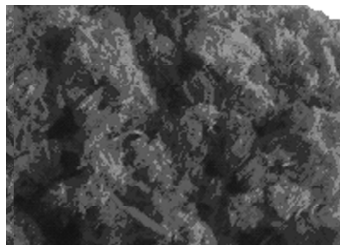
Qamishdan olinadigan bisulfat sellyuloza juda iflos bo'ladi, shuning uchun undan oqartirilmagan holatda deyarli foydalanilmaydi. Qamishdan bisulfat usulida sellyuloza olish uchun zaruriy harorat 155—165°C ga teng bo'ladi. Bunda ajratilmagan sellyulozaning hosil bo'lishi unumi 51—55%, ajratilgani esa 48—52% ni tashkil etadi. Oqartirilgan sellyuloza unumi 45—50% ga teng bo'lib, 1 t oqartirilgan sellyuloza uchun oltingugurt sarfi 90—100 kg ni, magniy oksidi sarfi esa 80—90 kg ni tashkil etadi. Ishqor achitqi uchun ishlatiladi. Qamishdan olingan bisulfat sellyulozadan 100% miqdorda rangli yozuv qog'ozlarni ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Somondan neytral-sulfat usulida sellyuloza olish. Massaga nisbatan % da olishda: Na_2SO_3 — 14, Na_2CO_3 — 4,5; harorat 130°C. Jarayon davomiyligi 1 soat; massa 30 min tindiriladi, shundan so'ng massaning harorati 1 soat davomida 133°C gacha ko'tariladi va 3 soat qaynatiladi. Sellyulozaning hosil bo'lishi: oqartirilmagani 55%, oqartirilgan 48%. Oqartirish uchun uch

bosqichli (X-I-G) texnologiya qo'llaniladi. Sarf miqdori: xlor 50 kg, NaOH 30 kg. Oqlik darajasi 80—83%. Qamishdan neytral-bisulfat usulida sellyuloza olishda massaga nisbatan Na_2SO_3 9—9,5%, Na_2CO_3 2—2,5% sarf bo'ladi. Sellyulozaning hosil bo'lish unumi 60—65%. Bu usullardan foydalanishning asosiy kamchiligi ishqorni regenerasiyalash hisoblanadi.

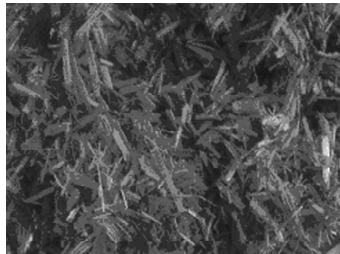
4.5. BUG'DOY SOMONIDAN OLINGAN YARIM TAYYOR SELLYULOZANI LABORATORIYA SHAROITIDA OQARTIRISH

1. Ishqoriy usulda pishirib, yuvilgan yarim tayyor sellyuloza jigarrang ko'rinishga ega bo'ladi. Somon bo'laklari yanchilmaganligi sababli o'z ko'rinishini saqlab qolgan. Bunday sellyuloza yana pishiriladi.



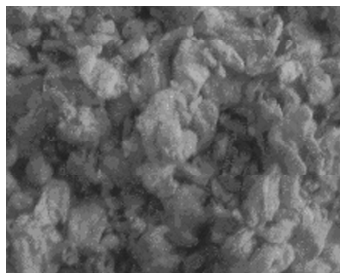
1

2. Kartonbop qog'oz olish uchun sellyuloza massasini bir marta oqartirilganda oqlik darajasi 50...55% ni tashkil etadi. Undan karton yoki o'rov qog'ozi olish uchun yog'och massasiga aralashtirib, ishlatiladi. Oppoq sellyuloza oqartirishning ikkinchi — oxirgi bosqichida (oqlik darajasi 60...65%) olinadi.



2

3. Bu sellyulozani oqartirilgan sellyulozaga qo'shib yozuv va bosma qog'oz olishda ishlatish mumkin. Oqartirish uchun vodorod peroksidining 5% li eritmasidan foydalaniladi. Bunday sellyulozadan laboratoriya sharoitida LA-3 rusumli qog'oz quyish mashinasida qog'oz namunalari olingan.



3

4.6. G'O'ZAPOYADAN OLINGAN YARIM TAYYOR SELLYULOZANI OQARTIRISH

G'o'zapoyadan sellyuloza ajratib olinganda uning rangi sarg'ish bo'ladi. Ushbu rangni yo'qotish maqsadida oksidlovchi modda — vodorod peroksid qo'shiladi.

Olingan tolali massaning umumiy ko'rinishi quyidagi rasm-larda keltirilgan (4.5- rasm, a).

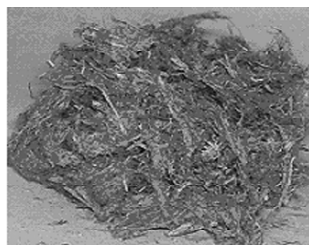
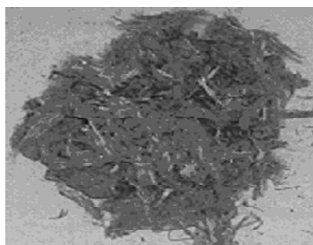


4.5- rasm, a. Pishirilgan tolali massaning umumiy ko'rinishi.

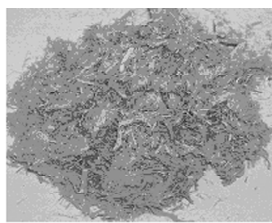
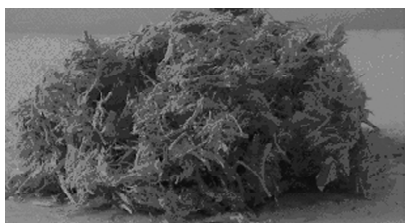
Oqartirish uchun vodorod peroksidining 30% li eritmasidan foydalaniladi. Buning uchun 1:20 nisbatda 6% li eritma tayyorlanadi. Birinchi bosqichda oqartirish 2 soat davomida 95...100°C da olib boriladi. Vodorod peroksid kuchli oksidlovchi bo'lgani uchun sellyuloza tarkibidagi quyi molekulali moddalardan tashqari beta va gamma sellyulozani ham destruksiya uchratadi. Destruksiya uchragan moddalar eritmaga o'tadi. Sellyuloza ham qisman destruksiya uchraydi. Natijada uning polimerlanish darajasi pasayadi.

Olingan tolali massa ikki bosqichda oqartiriladi. 4.5- rasm, b da birinchi bosqichdan keyingi olingan yarim tayyor sellyulozaning umumiy ko'rinishi keltirilgan.

Ikkinchi bosqichda ishlatiladigan oqartiruvchi vodorod peroksid eritmasining konsentrasiyasi 4%. Massa 1:20 nisbatda, 60 minut davomida 95...100°C da qaynatiladi. So'ngra 24 soat xona haroratida saqlandi. Neytral muhitgacha suv bilan yuvilib, quritish shkafida quritiladi. Olingan yarim tayyor sellyulozaning rangi sariq (4.6-rasm) bo'ladi.



4.5-rasm, b. Birinchi bosqich oqartirishdan keyingi yarim tayyor sellulozaning umumiy ko'rinishi.



4.6-rasm. Ikkinchi bosqichdan keyingi g'ozapoyadan olingan yarim tayyor selluloza namunasining umumiy ko'rinishi.

Somondan olingan selluloza miqdori qamishdan olingan sellulozaga nisbatan oz: 32% selluloza, 18% lignin, 23% pentozanlar, 14% geksozali gemisellyuloza, 5,9% spirt, benzolda eriydigan moddalar va 8,2% kul. Kul tarkibida kremniy ikki oksidi ko'p. Ayrim ma'lumotlarga qaraganda bug'doy somonida qiyin gidrolizlanadigan polisaxaridlar 34...37%, oson gidrolizlanadiganlari 24% hamda kul miqdori 5,9...8,2% ni tashkil etadi. Bir yillik o'simliklarni ligninsizlantirish yog'ochga qaraganda oson. Bug'doy somonini suyultirilgan ishqor bilan 100°C atrofida ligninsizlantirish mumkin. Somon va ishqor eritmasi 1:3:5 nisbatda tayyorlanadi. Na₂O ning umumiy miqdori massaga nisbatan 11,0 ... 11,5% ni tashkil etadi. Massa 170°C da 14 min davomida pishirilganda 48...49% selluloza hosil bo'ladi. Tarkibida 5,1 % lignin, 2,2% kul va pentozanlar uchraydi. Bunda 20,4% li toza selluloza olinadi.

Laboratoriya sharoitida ishqor usulida somon pishirilganda reaksiya 95 va 140°C da olib boriladi. 95°C da ligninsizlantirish

suv hammomida 1 l li kimyoviy stakanda olib borildi. Stakanga 150 g somon va 750 ml 4% li NaOH eritmasi solindi. Aralashma 3 yoki 6 soat davomida pishirildi, vakuum-filtrda filtrlandi, selluloza pH 9...9,5 gacha yuvildi. Ligninsizlantirish 140°C da 3 l li laboratoriya avtoklavida 30 min davomida olib borildi. Avtoklavga 2 l 4% li ishqor eritmasi va 400 g somon yuklandi. Sellyulozani ajratib olish yuqoridagi usulda bajarildi. Olingan selluloza tarkibidagi lignin, qiyin va oson gidrolizlanadigan polisaxaridlar miqdori standart usulda aniqlandi (11-jadval). Shunday qilib, 100°C da 3 soat davomida somon pishirilganda, tarkibida 11% lignin bo'lgan selluloza olinadi.

11-jadval

**Bug'doy somonini 4 % li NaOH eritmasida
ligninsizlantirish natijasi**

Jarayon sharoiti	Sellyuloza miqdori, somonga nisbatan, %	Sellyuloza tarkibi	
		lignin	polisaxarid
140°C, 30 min	42.0	7.3	92.7
100°C, 3 soat	47.0	11.1	88.9
100°C, 6 soat	41.0	8.4	91.6

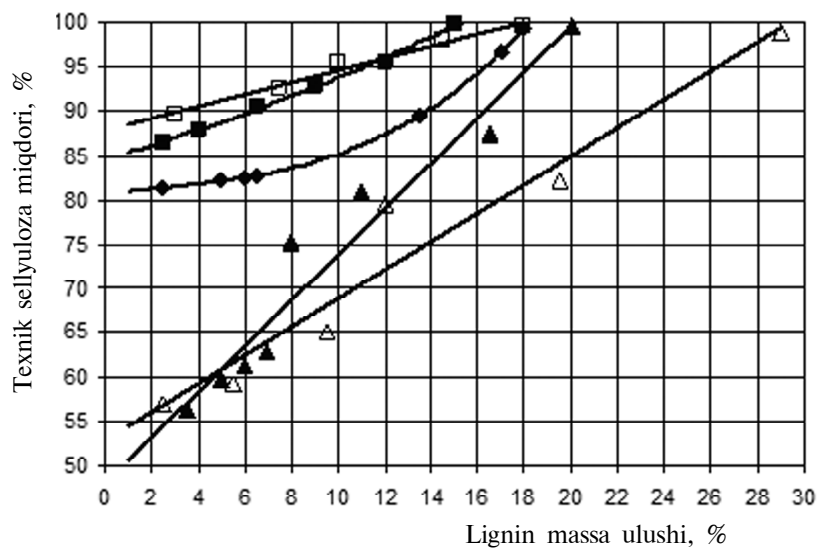
**4.7. SHOLI, SULI, GRECHKA POYALARIDAN VA SHOLI,
GRECHKA QIPIQLARIDAN LABORATORIYA SHAROITIDA
SELLULOZA OLIISH**

Sholi, suli va grechka poyalarini organosolvat usulida oksidlab texnik selluloza olinadi. Buning uchun eritma nisbati 1:10, temperatura 90°C, temperaturaning ko'tarilish vaqti 20 min, pishirishga ketgan vaqt 90 min, pishirishga sarflangan kimyoviy vosita sarfi (persirka kislota hisobida) 0,2...1,0 g/g (a.q. xom-ashyoga nisbatan)ni tashkil etadi. Olingan natijalar 12-jadvalda keltirilgan.

Hosil bo'lgan sellyuloza miqdori va xossasi

Xomashyo turi	Persirka kisortaning sarfi, g/g, a.q. xomashyoga nisbatan	Olingan sellyuloza miqdori, xomashyoga nisbatan, %	Lignin, %	Oqlik darajasi, %
Sholi poyasi	0,3	94,1	3,7	88,5
	0,4	89,5	3,2	90,0
	0,7	78,2	3,0	94,0
Suli poyasi	0,2	87,5	4,3	78,7
	0,4	87,3	2,1	80,0
	0,5	83,0	2,1	82,0
Grechixa poyasi	0,4	61,2	7,6	64,8
	0,6	57,6	6,1	70,0
	0,8	50,1	3,8	81,0
	1,0	52,0	3,4	82,1
Sholi qipig'i	0,7	73,2	4,5	72,0
	0,8	69,5	3,0	79,5
	0,9	64,5	3,0	80,0
	1,0	60,2	2,8	82,0
Grechixa qipig'i	0,4	72,8	7,8	67,2
	0,7	68,3	5,4	78,6
	0,8	65,2	2,3	82,0
	1,0	62,3	2,0	85,2

Jadvaldagi ma'lumotlardan ko'riladiki sellyuloza miqdori va oqlik darajasi yuqori bo'lishi uchun sholi va suli poyalarini pishirishda persirka kislota sarfi 0,4 g/g; grechixa somoni, sholi va grechixa qipig'i uchun 0,8 g/g bo'lishi kerak ekan.



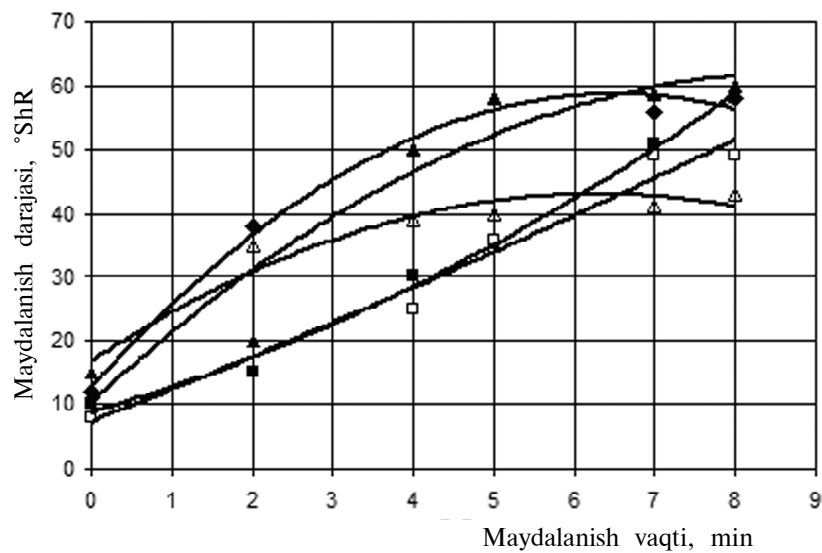
4.7-rasm. Texnik selluloza miqdorini undagi lignin miqdoriga bog'liqlik grafigi:

■ — sholi poya; □ — sholi qipig'i; ▲ — grechixa somoni;
 △ — grechixa qipig'i; ◆ — suli poya.

Persirka kislota sarfi yanada oshirilganda olingan mahsulot miqdori kamayadi, lignin miqdori o'zgarmasdan qoladi. 4.7-rasmda texnik selluloza miqdori lignin miqdoriga bog'liqligi keltirilgan.

4.7-rasmdan ko'rinib turibdiki, lignin miqdori teng bo'lganda sholi poya va sholi qipig'idan olingan texnik selluloza miqdori, boshqa xomashyolarga qaraganda ko'proq. Suli poyasini ligninsizlantirishda, pishirish jarayonining boshlang'ich vaqtida lignin miqdorining kamayishi texnik selluloza miqdorining ham kamayishiga olib keladi.

Sellyulozaning mustahkamligi ShR markali tegirmonda 60°ShR darajada maydalab, aniqlangan. Olingan natijalar 4.8-rasmda keltirilgan. Sellyulozani 60°ShR gacha maydalash uchun sarflangan vaqt 5...8 min ni tashkil etadi.



4.8-rasm. Maydalanish darajasini maydalash vaqtiga bog'liqlik grafigi:

■ — sholi poya; □ — sholi qipig'i; ▲ — grechixa somoni;
 △ — grechixa qipig'i; ◆ — sulipoya.

Sellyulozali qipiq 5 minut maydalanganda uning maydalanish darajasi ortadi. Maydalash vaqti oshirilganda maydalanish darajasi sezilarli ravishda ortmaydi. Sholi va grechixa qipig'larining uzunligi tegishli: 0,1...1,0 mm va 0,1...0,2 mm ni tashkil etadi.

Yuqorida keltirilgan bir yillik o'simliklarni 60°ShR gacha maydalab, olingan sellulozaning mustahkamligi 13-jadvalda keltirilgan.

13-jadval

60°SHR gacha maydalangan sellulozaning mustahkamligi

Ko'rsatkichlar nomi	Texnik selluloza			
	sholi poyasi	grechixa poyasi	suli poyasi	sulfatli
Zichligi, g/sm ³	0,65	0,76	0,91	0,92
Uzilish uzunligi, m	4200	10500	8500	9000
Yirtilishga qarshiligi, mH	160	320	160	180
Cho'zishga qarshilik kuchi, kgs/sm ²	30	80	80	-
Bosimga qarshiligi, kPa	160	480	470	110
Sovuq suvdagi ekstraktsiya muhiti pH	6,7	6,9	6,9	5,5...7
Oqligi, %	89,6	92,0	93,0	90,0

Grechixa va sulidan olingan sellulozaning mustahkamlik ko'rsatkichi oddiy bargli daraxtdan olingan oqartirilgan sellulozaning ko'rsatkichlariga to'g'ri keladi. Shuning uchun uni turli xil qog'oz massasiga qo'shib, qog'oz olish mumkin.

Sholi poyadan olingan sellulozani, grechixadan olingan sellulozaga o'xshab, so'rish va sorbsiyalanish qobiliyati yuqori (14-jadval).

14-jadval

Texnik sellulozaning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	Poya			Qipiq		Yog'och	
	sholi	suli	gre-chixa	sholi	gre-chixa	sulfit-li	paxta
Adsorbsiyalanishi, mg/g	63,8	38,4	48,6	58,0	59,9	20,9	42,0
Yodni sorbsiyalashi, %	37,9	20,7	37,7	64,2	62,3	41,5	45,0
Bo'kishi, 17,5% NaOH, %	550	300	500	500	500	550	500
Suv shimishi,%	220	220	150	280	250	220	250

14-jadvalning davomi

1	2	3	4	5	6	7	8
Kapillyarli suv shimishi, %	25,0	12,0	15,0	27,0	35,0	-	-
Kristallik darajasi, %	33,0	32,0	45,0	25,0	38,0	63,0	68,0
Bir tomonini ho'llagandagi shimishi, g/sm ²	127	99	100	150	200	-	-

Buning sababi sholi qipig'idan olingan sellyuloza tarkibida amorf joy (qism)lari ko'p. Bu uning morfologik tuzilishidandir. Amorf joy (qism)lar ko'pligi suyuqlik so'rilishini osonlashtiradi. Demak, sholi qipig'idan olingan texnik sellyuloza suvni o'zida ko'p saqlab qoladi. Shu sababli, sholi va grechka qipig'idan olingan texnik sellyulozani farmasevtika va tibbiyot sanoatida sorbent sifatida ishlatish mumkin.

Somonni uzluksiz usulda pishirish (4.9- rasm). Bu usul UkrNIIB tadqiqotchilari tomonidan ishlab chiqilgan. Qurilmaning ishlab chiqarish quvvati sutkasiga 10 tonna. Bu usulning asosiy mohiyati shundan iboratki qurilmada xomashyo uzluksiz harakatlanadi va tayyor mahsulot avtomatik ravishda tushirib olinadi. Bu usul ancha samarali hisoblanadi. Chunki ishlatiladigan qozonning devori yupqa va qora metaldan yasalgan. Bu konstruksiyani ancha arzonlashtiradi.

Shu texnologiya asosida olingan yarim tayyor sellyulozaning sifat ko'rsatkichlari 15-jadvalda keltirilgan.

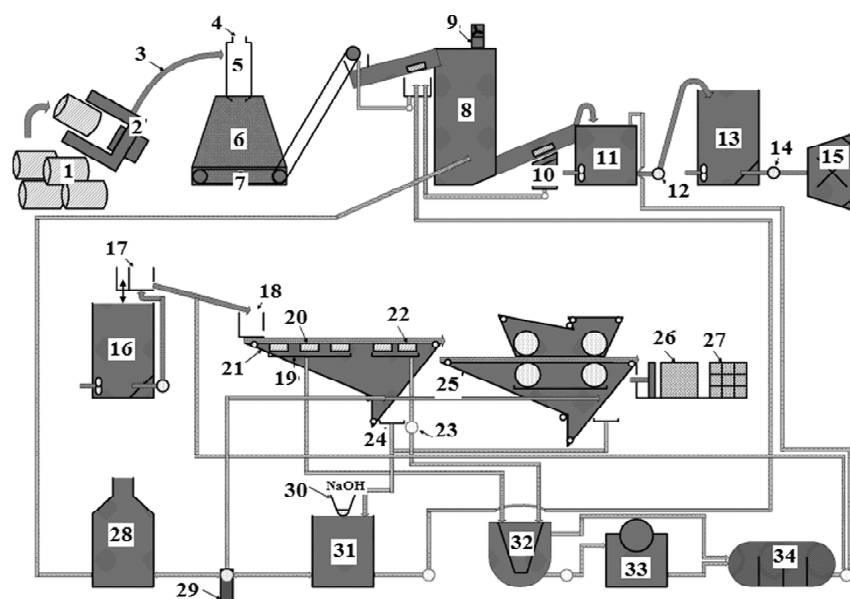
15-jadval

**Somondan olingan qog'ozning makulaturadan olingan qog'oz
bilan solishtirilgan ko'rsatkichlari**

Ko'rsatkichlar nomi	Tolali yarim tayyor sellyuloza	Makulatura
Kimyoviy vositalar sarfi	4%	—

15-jadvalning davomi

1	2	3
Zichligi, g/sm ³	0,53	0,50
Uzulish uzunligi, m	5200	3200
Bosimga qarshiligi, kPa	210	175
Yirtilishga qarshilik kuchi, mN	363	320
Ikki tomonga bukilishlar soni	23	220



4.9-rasm. Uzlüksiz usulda somondan yarim tayyor sellyuloza olishning texnologik sxemasi:

1—o‘ram ko‘rinishidagi somon; 2—somon qirqqich (ventilyator bilan); 3—quvur (maydalangan somon bilan); 4—chang chiqish joyi; 5—somonni siklonda tozalash; 6—maydalangan somonni to‘plash uchun zahira bunker; 7—transportyor; 8—pishirish qurilmasi; 9—ortiqcha issiqlikni chiqaruvchi ventilyator; 10—ortiqcha pishirish eritmasini saqlash rezervuari; 11—gidromaydalagich; 12—nasos; 13—akumullovchi rezervuar; 14—tegirmonga uzatuvchi nasos; 15—maydalash va titish tegirmoni; 16—ish rezervuari;

17—sathni bir me'yorda saqlab turuvchi quti; 18—ishga tushirish qurilmasi; 19—ortiqcha suvni to'kish uchun poddon; 20—ho'l quti; 21—massani quyultiruvchi bo'lim; 22—quruq quti; 23—vakuum nasos; 24—to'rni yuvish uchun suvni ajratib olish; 25—massani presslash qurilmasi; 26—yuklovchi press; 27—mahsulot to'pi; 28—I DE markali bug' qozoni; 29—toza suv manbai; 30—quruq modda dozatori; 31—tayyorlangan eritma uchun rezervuar; 32—konusli tutgich; 33—chiqindi filtri; 34—aylanma suv uchun rezervuar.

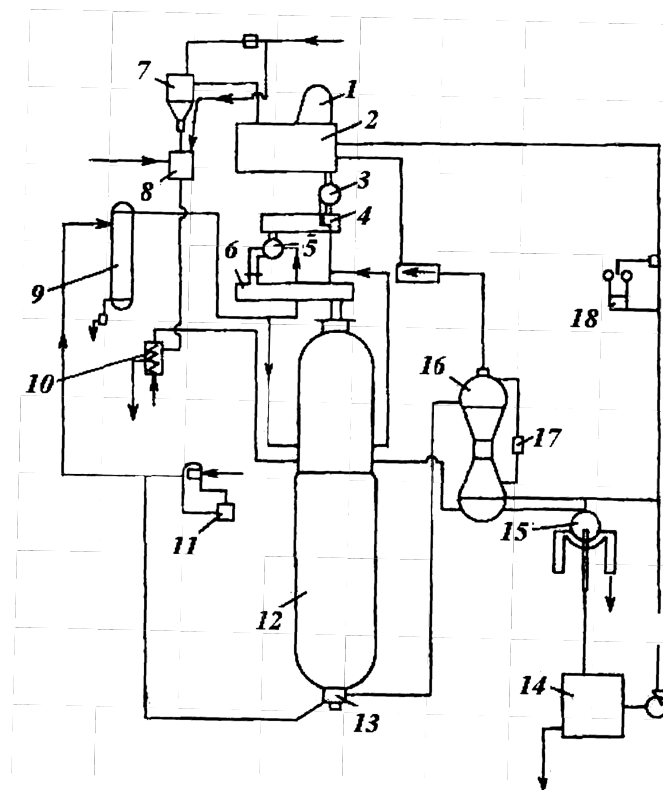
Qamishdan yarim tayyor sellyuloza olish. Karton ishlab chiqarish korxonalarida qamishdan yarimsellyuloza ishlab chiqariladi. Pishirish sulfat, neytral-sulfat usullarida Pandiya apparatida uzluksiz usulda olib boriladi. Bu usulda yarimsellyuloza olish uchun umumiy yormaga nisbatan 7% ishqor sarflanadi, jarayon temperaturasi 164...179°C, pishirish vaqti 15...25 minut davom etadi. Olingan qog'ozning fizik-mexanik ko'rsatkichlari 16-jadvalda keltirilgan.

16-jadval

Qamishdan olingan qog'ozning fizik-mexanik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	Yarimsellyuloza olingan usul	
	sulfitli	neytral-sulfitli
Maydalanish darajasi, °ShR	31...20	27...38
1 m ² ining massasi, g	117...131	138...121
Uzilish uzunligi, m	3600...4400	2900...4100
Cho'ziluvchanligi, %	2,9...3,5	2,2...2,9
Bosimga qarshiligi, kPa	333	266...333

4.10-rasmda bir yillik o'simlik poyalaridan tayyorlangan yormani uluksiz usulda pishirish qurilmasining (Seldekor-Kamyur) sxemasi keltirilgan. Bu qurilma uch bosqichli shim-dirish, yormani har xil temperaturada meriserizasiyalash va vertikal qozonda oxirigacha pishirishga asoslanganligi bilan ajralib turadi.



4.10-rasm. Bir yillik o'simlik poyasini pishirishga mo'ljallangan Seldekor - Kamyur turidagi qurilma sxemasi:

- 1—maydalangan xomashyoni berish joyi; 2—shimdirish kamerasi;
 3—massani past bosimda beruvchi ta'minlagich; 4—past bosimli merserezator; 5—yuqori bosimli ta'minlagich; 6—yuqori bosimli merserezator; 7—aralashtirish kondensatori; 8—kondensat uchun bak; 9—bug' to'plagich; 10—suv isitgich; 11—bug' o'lchagich; 12—pishirish qozoni; 13—bo'shatgich; 14—qora ishqor baki; 15—vakuum-filtr; 16—qabul qiluvchi rezervuar; 17—balandlikni ko'rsatkich; 18—miqdor hisoblagich.

Jarayonning birinchi bosqichida shimdirish kamera 2 sida toza va ishlatilgan ishqor o'simlik poyasiga 100°C da shimdiriladi. Merserezatorda bug' bilan 120°C gacha qizdirish va pishirish amalga oshiriladi. Merserlash jarayoni past bosimli merserlashdan

rotasion ta'minlagich 5 orqali yuqori bosimli merserezator 6 ga 140°C da keladi va bug' bilan pishirish qozoniga o'tadi. Yuqori bosimli merserator pishirish qozoni 12 ga bevosita ulangan. Massa shu temperaturada qozonga yuklanadi. Bu yerda u jarayon vaqti tugaguncha saqlanadi. Pishirish vaqtining davomiyligi massa sathini boshqarish orqali amalga oshiriladi. Qozonning sig'imi 60 m³, ustki qismining diametri 2,3 m, pastkisi esa 2,5 m, balandligi 15 m. Qozon ichidagi temperaturani bir me'yorda saqlab turish uchun qozon qobig'iga bug' berib turiladi. Bo'shatuvchi diskli qurilma yordamida massa rezervuar 16 ga bo'shatiladi. So'ngra yuvish uchun vakuum-filtr 15 ga beriladi.

Sholipoyadan yarim tayyor sellyuloza olish. Sholipoyadan olingan sellyulozada mayda tolalar ko'p (40 % gacha). Bu ma'lum darajada qog'ozning sifatini oshiradi. Sholipoyadan oqartirib olingan sellyuloza sof holda va yog'och sellyulozasi bilan aralashtirilib, asosan, yozuv, bosma, matbaa va rasm qog'ozlari olishda ishlatiladi.

Sholipoya sellyulozasi davriy va uzluksiz usulda Pandiya yoki Seldekor-Kamyur apparatlarida pishiriladi.

Quyida sholipoyaning kimyoviy tarkibi keltirilgan, %:

1. Sellyuloza	44
2. Lignin	22
3. Pentozanlar	11
4. Suvda erigan moddalar	4
5. Smola, yog' va vosk(mum) moddalar	5
6. Kul miqdori	14

Sellyuloza va ligninni ajratib olishni tezlashtirish maqsadida sholipoyani mayda kukunga aylantiriladi hamda ferment (Eyxoniya fermenti) qo'shib, 70...80°C da ishlov beriladi

Bug'doy va sholipoyasidan olingan yarim tayyor sellyulozaning tavsifi. Qog'oz olish uchun bug'doy, sholi, qamish va g'o'za poyalari sulfat sellyulozaga xomashyo sifatida ishlatiladi. Bu mahsulotlardan olingan sellyulozaning kul va gemisellyuloza miqdori yuqori, tolalarining fraksion tarkibi bir xil emas, tolalari kalta va yo'g'on, tola bo'lmagan qismi ko'p bo'ladi. Qog'oz massasiga qo'shilganda qog'ozning mustahkamligi pasayadi,

silliqligi va xiraligi ortadi, changlanishi kamayadi, qo'shimchalarni yaxshi ushlab qoladi. Odatda bu turdagi sellulozalar 15 dan 60% gacha qo'shiladi. 17-jadvalda bir yillik o'simliklardan olingan oqartirilmagan sulfat sellulozalarning tavsifi keltirilgan.

17- jadval

Bug'doy va sholipoyasidan olingan sellulozaning tavsifi

Ko'rsatkichlar nomi	Poya	
	bug'doy	sholi
Olingan selluloza miqdori, %	55,5	52,8
60°ShR gacha maydalashga ketgan vaqt, min	40	5
Og'irlik ko'rsatkichi, kg	18	21
Uzilish uzunligi, m	9800	7630
Bosimga qarshilik, kPa	570	410
Ikki tomonga bukilishlar soni	1050	525
Tekis siqilish, kPa	96	89

Kanopdan yarim tayyor selluloza olish. Kanop — bir yillik o'simlik hisoblanadi. U, asosan, Osiyo davlatlari va Markaziy Amerikada yetishtiriladi. Uning bo'yi 6 m gacha yetadi va 6...7 oyda yetiladi. Janubiy Amerikada yetishtirilgan kanopning 1 gektaridan 13...16 tonnagacha kanop olinadi. Kanop ikki xil tolali komponent — qobig'i va o'zagidan tashkil topgan. Qobig'idagi tolalar ingichka va uzun (3...4 mm), o'zagidagi tolalar kalta (0,5...0,7 mm) bo'lib, bargli daraxtdan olingan sellulozaga tenglashadi. Kanopning uzun tolali qismi 30...40 % ni, kalta tolalilari 60...70% ni tashkil etadi. Avstriyaning „Ankal“ firmasi kanop poyasidagi uzun va kalta tolalarni ajratish usulini ishlab chiqqan.

Kanop amaliyotda sulfat, natron va antraxinonli-natron usullarida pishiriladi. Pishirishda davriy va uzluksiz usuldan foydalaniladi. Pishirib va oqartirib olingan selluloza miqdori: qobig'idan olinganda 57% ni, o'zagidan olinganda 41% ni tashkil etadi. Olingan yarimfabrikati ECF va TCF sxemalari bo'yicha

qayta oqartiriladi. Bunda oqliq darajasi 87...88% (ISO bo'yicha) ga yetadi.

Qobig'idan (uzun tolali) olingan selluloza (80...40% qismi) maxsus (sigaret, banknot, hujjat, filtr qog'oz) narsalar tayyorlashda ishlatiladi. O'zagidan (kalta tolali) olingan sellulozadan turli xil (yozuv-bosma) qog'oz mahsulotlari olinadi.

Kanop poyasini kimyoviy qayta ishlash uchun yarim tayyor fabrikat holatga keltiriladi. Pishirish usulini tanlashda uning morfologik tuzilishi, kimyoviy tarkibi va undan olinadigan yarim tayyor fabrikat sifatiga e'tibor beriladi. Olinadigan qog'oz yoki kartonga bo'lgan talabga qarab natron (asosiy pishirish reagenti NaOH) yoki neytral-sulfit (asosiy reagentlar NaOH va Na₂SO₃) usuli tanlanadi. Kanopdan olingan selluloza va qog'ozning fizik-mexanik tavsifi 18-jadvalda keltirilgan.

18-jadval

Kanopdan olingan selluloza va qog'ozning tavsifi

Ko'rsatkichlar nomi	Natron usuli		Neytral-sulfit usuli	
	I	II	I	II
SELLYULOZA				
Yuvgandan keyingi miqdori, %	61,8—64,8	60,8—64,2	64,6—66,4	64,0—71,9
Ligninsizlantirish darajasi, Kappa birligida	4,5—7,2	4,2—7,4	10,7—11,6	10,3—15,0
Maydalanish darajasi, °ShR	58—60	63—80	75—79	78—85
Tolalarining o'rtacha uzunligi, dg	88—89	47—52	145—132	124—82
Tola uzunligi, mm	1,87—1,89	1,16—1,24	2,41—2,35	2,30—1,78
QOG'OZ				
Zichligi, g/sm ³	0,57—0,67	0,63—0,74	0,70—0,72	0,70—0,82
Uzilish uzunligi, m	4400—5100	4400—5800	6230—7350	6300—6980

18-jadvalning davomi

1	2	3	4	5
Yirtilishga qarshilik kuchi, mH	830—1100	600—1000	1350—2290	1280—1400
Bosimga qarshiligi, kPa	210—250	200—250	350—370	340—390
Ikki tomonga bukilishlar soni, marta	360—1300	400—1050	4000—5660	4080—4620
Oqligi (oqartirish jarayoni),%	46,4—47,9	44,3—46,3	55,5—55,9	53,0—54,2

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, kanopdan olingan sellyuloza-ning barcha mexanik ko‘rsatkichlari yuqori (ayniqsa neytral-sulfit usulida olingani). Bunga sabab uning morfologik tuzilishi, elementar tolalarining o‘lchami va pishiqligi, ya’ni maydalanish jarayonida fibrillanishidir.

Sanoatda g‘o‘zapoyadan sellyuloza olish. G‘o‘zapoyaning morfologik tarkibi, anatomik tuzilishi va tarkibiy qismlari quyidagicha:

Morfologik tuzilishi, %:

qobig‘i	37,7
yog‘och qismi	65,1
o‘zagi	2,2

G‘o‘zapoyaning anatomik tuzilishi va hujayra o‘lchamlarini o‘rganish maqsadida uning har bir qatlamidan Kross-Biven usulida sellyuloza olib ko‘rilgan. Natija quyidagicha, %:

chanoqlaridan	36,4
lub qismidan	32,9
yog‘ochsimon tanasidan	40,4
qobig‘idan	38,5

Tadqiqotlarga qo‘ra g‘o‘za poyasining lub qismi qog‘oz sanoati uchun qimmatli bo‘lib, bu qismdan olingan tolalarning uzunligi 3,5 mm gacha yetadi (o‘rtachasi 2,5 mm). Bu ko‘rsatkich archa daraxtidan olingan sellyuloza tolalari uzunligi bilan teng, demakdir. Qolgan qismlaridagi tolalarning uzunligi o‘rtacha 1,6 mm ni tashkil etadi.

G'ozapoyaning 25...30% ini uning qobig'i, 70...75% ini esa yog'ochsimon tanasi tashkil etadi. 19-jadvalda g'ozapoyaning kimyoviy tarkibi keltirilgan.

19-jadval

G'ozapoyaning kimyoviy tarkibi, %

Ko'rsatkichlar nomi	Go'zapoya,	Qobig'i	Chanoqlari	Yog'ochsimon tanasi
Kul miqdori	3,54	5,83	4,92	1,52
Etil efirida ekstraksiyalangan miqdori	1,04	0,71	1,7	0,99
90 °C li suvda ekstraksiyalangani	9,16	9,71	12,84	5,69
Oson gidrolizlangan polisaxaridlar	20,55	19,6	17,57	22,32
Qiyin gidrolizlanadigan polisaxaridlar	38,32	36,3	37,43	39,92
Sellyuloza	39,95	33,4	36,16	36,80
Lignin	25,63	25,85	21,31	27,18
Geksozanlar	40,79	41,1	38,61	42,06
Pentozanlar (uron kislotasisiz)	13,59	12,9	13,77	15,0
Uron kislotalari	9,67	12,1	13,72	6,69

19-jadvaldan ko'rinib turibdiki, g'ozapoya tarkibida 35...40 % selluloza mavjud. Bu selluloza qog'oz sanoati uchun qimmatbaho xomashyo hisoblanadi.

G'ozapoyadan yarim tayyor selluloza olish. Tolali yarim tayyor mahsulotni pishirish uchun g'ozapoya yirik homashyo bazasi hisoblanadi. G'ozapoya O'zbekistonda yiliga 2,5 mln (etishtirilgan paxtaning 80% ini tashkil etadi), Markaziy Osiyoda esa 6 mln tonnagacha hosil bo'ladi.

G'ozapoyaga 5% li ishqor eritmasi qo'shib, 0,3 va 0,7 MPa (164...166°C) bosimda 5 soat avtoklavda pishirilgan. Avtoklavdagi

bosim 0,7 MPa bo'lganda g'ozapoya yaxshi pishgan. Bunda oqartirib olingan sellyuloza miqdori 33% ni tashkil etgan. Oqartirish jarayonida yarimsellyulozaning 9% i chiqitga chiqqan. G'ozapoya 0,3 MPa bosimda pishirilganda yaxshi pishmagan. Olingan sellyuloza tolalari mikroskopda o'rganilganda, tolalarning uzunligi 0,2 dan 3,5 mm ni va eni 0,025 dan 0,006 mm ni tashkil etgan.

Natron usulida sellyuloza olish uchun aylanuvchan shar shaklidagi qozondan foydalaniladi. Pishirish eritmasi sifatida 150 g/l NaOH ishlatiladi. Uning sarfi g'ozapoyaga nisbatan 30...33% ni tashkil etadi. Sulfat usulida 12 soat davomida faol ishqor (Na_2O) ta'sirida g'ozapoya pishirilganda h. q. g'ozapoyaga nisbatan ishqor sarfi 28...31% ni tashkil etgan. G'ozapoyaning pishmagan qismi yuqori bo'lgan.

Olingan oqartirilmagan sellyulozaning miqdori 39% ni, oqartirilgani 33% ni tashkil etgan. Olingan sellyulozadan bosma qog'ozni ishlab chiqarilgan. Qog'ozning mexanik mustahkamligi yuqori (uzilish uzunligi 2685...3600 m), ikki tomonga bukilishlar soni 100 gacha bo'lgan.

G'ozapoyani nitrat kislotada pishirish ustida ham tajribalar o'tkazilgan. Kislotaga bilan 1,5...2 soat ishlov berilgach, massa 2...3% li ishqorga solingan.

Natron va kislotali usullarda olingan sellyulozaning xossalari o'rganilganda, nitrat kislotaga usuli bilan olingan sellyulozada sellyuloza miqdori ko'proq, qatirligi va kul miqdori kam bo'lgan.

G'ozapoya tarkibidagi pentazanlar miqdori, somon va yog'ochdan olingan sellyuloza miqdoriga yaqin bo'ladi. Kul miqdori somonnikiga qaraganda kam.

G'ozapoya chanoqlaridan olingan sellyulozaning sifati juda past bo'lganligi sababli olingan qog'ozning mexanik ko'rsatkichlarini aniqlashning ham foydasi bo'lmagan.

G'ozapoyaning yarim tayyor sellyulozasiga 33% makulatura qo'shib olingan qurilish kartonining mexanik mustahkamligi oshganligi kuzatilgan.

Pandiya apparatida uzluksiz usulda oqartirilmagan yarim tayyor mahsulot olib, undan B-1 markali kartonbob qog'oz olish

mumkin. Pishirish natron , sulfat va sodali-natron usullarida olib boriladi. Qog'oz olish uchun 70...80% g'o'zapoya sellyulozasi va 10...20% yog'och sellyulozasi hamda 10% makulaturadan kompozitsiya tayorlanib, yuqori mexanik mustahkamlikka ega bo'lgan kartonbop qog'oz ishlab chiqarish mumkinligi o'rganilgan.

Yarim tayyor sellyulozani yuvish va saralash. Bir yillik o'simlikdan olingan sellyulozani yuvish, daraxtdan olingan sellyulozani yuvish texnologiyasiga o'xshaydi.

Yuvish qurilmasi sifatida quyi va yuqori vakuumli, bir va ikki zonali barabanli filtr qurilmalar ishlatiladi. Bunday barabanli filtrlarning ishlab chiqarish quvvati yog'och sellyulozasini yuvishda ishlatiladigan filtrlarga qaraganda 1,5...2,0 marta kichik bo'ladi. Buning asosiy sababi sellyuloza massasida mayda tolalarning ko'pligi (33%), maydalanish darajasining yog'och sellyulozasiga (10...12 °ShR) qaraganda yuqoriligi (16...25 °ShR)dir. Bu hol suvning filtrlardan o'tishini qiyinlashtiradi. Filtr barabanlarining somon va qamish uchun solishtirma ishlab chiqarish quvvati 2,0...2,5 t/m², yog'och sellyulozasida esa 5...6 t/m³ ni tashkil etadi.

4.8. TOLALI MATERIALLARNI MAYDALASH NAZARIYASI

Maydalashdan asosiy maqsad tolalarga ma'lum struktura berish, tolalarning uzunligi va diametrini tegishli o'lchamga keltirish, ularning egiluvchanligi va plastikligini oshirish, qog'oz varog'idagi tolalarning o'zaro bog'liqligini ko'paytirish, yaxshi shakllash (tekis nur o'tkazuvchanlik) va qog'oz hossalarni va ularga ma'lum darajada gidrotasiya hususiyatini berish hisoblanadi.

Tola holidagi sellyulozani maydalash (kaltalashtirish) shartli ravishda to'rt bosqichga bo'linadi.

Birinchi bosqich — hujayra ichidagi molekulalararo bog'larni yemirish, tola struktura elementlarini siljitib zona hosil qilish, suv kirishi uchun mikroyoriqlar paydo qilish va sellyulozaning bo'sh gidroksil gruppalarini bilan birlashtirishdan

iborat. Suv, sellyuloza tolalarini maydalash jarayonida hujayra qobig'ini o'zgartiradi, natijada tolalarning egiluvchanligi va plastik hossalari oshadi.

Ikkinchi bosqich — hujayraning tashqi qobig'i qisman o'zgartirilishi natijasida uni qobig' bilan ajratiladi.

Uchinchi bosqich — siljish zonasidagi qobig' (devor) bo'kadi. Bu jarayon faqat tashqi qobiq parchalanganda boshlanadi.

To'rtinchi bosqich — fibrillar orsidagi vodorod bog'lari qisman uziladi, tashqi solishtirma yuza tez o'sadi va tolalardagi suv miqdori oshadi.

Maydalanish jarayonida tolaning ichki va tashqi qobig'i fibrillanadi. Tashqi fibrillanishda toladagi fibrillar to'liq yoki qisman ajraladi. Ichki fibrillashda tola ichki qobig'i struktura elementlarining gruppalarini qayta fibrillaydi. Bunda sellyuloza mustahkamligi oshadi. 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 uning egiluvchanligi, bo'kish darajasi oshganligidan bilinadi.

Maydalash jarayonida tolalar kaltalashadi, bu — murakkab jarayonni, tolalarni qaychi bilan qirqishga tenglash mumkin.

Maydalash jarayonida hosil bo'lgan tola fragmentlarini mayda deb atash qabul qilingan. Uzun tolalar qog'oz varog'ida karkas vazifasini bajaradi, maydalari esa karkas orasini to'ldirib, uning mustahkamligini oshiruvchi hisoblanadi. Lekin mayda fragment qismlarning ko'payishi, maydalangan sellyulozani suvsizlantirish qobiliyatini kamaytiradi. Tolalarning egiluvchanligini baholashning bir nechta usullari bor. Masalan, tola devori qalinligini uning eniga nisbatini hisoblash orqali tola egiluvchanligini topish mumkin.

Tolali sellyuloza materiallariga ishlov berishda pichoqli va pichoqsiz maydalovchi mashina va apparatlar ishlatiladi. Asosan pichoqli mashina ishlatiladi. U diskli yoki uning modifikatsiyasi — konus shaklidagi tegirmon bo'lishi ham mumkin.

Maydalash jarayoni omillari. Maydalash jarayonidagi omillarni S. Xitanen va K. Ebeling uch guruhga bo'ladi:

1) nazariy egiladigan o'zgaruvchan omil (faktor)lar jarayoni — oqim hajmi, konsentrasiyasi, pH va massa temperaturasi, tegirmon korpusidagi bosim, elektrolit konsentrasiyasi;

2) faol o'zgaruvchan omillar jarayoni — disklar orasidagi masofa va rotorning aylanish chastotasi;

3) passiv o'zgaruvchan omillar jarayoni — garnitura geometriyasi (pichoqlarning egilgan burchagi, pichoqlar soni, materiali va boshqalar).

Maydalash jarayoniga ta'sir etuvchi omillar 20- jadvalda keltirilgan.

Maydalangan tolali massaning sifati ko'pincha rotor va stator pichoqlari orasidagi masofaga bog'liq. Odatda bu masofa, konsentrasiyasi past massalarda 0,1...0,2 mm bo'ladi.

20- jadval

Maydalash jarayoniga ta'sir etuvchi omillar

Omillar	Maydalash jarayoniga ta'sir etadi
Maydalash zonasidagi massaning konsentrasiyasi	Konsentrasiya ortishi bilan maydalanish oshib boradi, qirqish kamayadi, fibrillanish, tolalarning egiluvchanligi va tolalar mayda fraksiyalarining eruvchanligi ko'payadi.
Massa temperaturasi	Temperatura ortishi bilan tarkibida sellulyozasi kam bo'lgan tolalarning bo'kishi kamayadi va aksincha. Tolalar tarkibida gemisellyuloza kamayadi, struktura o'zgarishi sodir bo'ladi, natijada sellulyoza I sellulyoza II ga aylanadi.
Massa pH ining ahamiyati	Kislotali muhit tolalarning maydalanishini osonlashtiradi va maydalarining ko'payishiga olib keladi; ishqoriy muhit mustahkamligini oshiradi.
Elektrolitlar konsentrasiyasi	Oqartirilmagan tolalar tarkibida 50...55% elektrolit bo'lganda yaxshi samara beradi. Bo'kishi quyidagi tartibda kamayadi: Na, Li, Ca, Mg, Al; pH va elektrolit konsentrasiya orasida bog'lanish bor.

Tolalarga ishlov berishda pichoqlar orasidagi masofa asosiy ko'rsatkich hisoblanadi. Bu yerda tolalarga uzluksiz ravishda ish-

lov beriladi. Massa pichoqlar orasida haraktlanganda ochiq zonaga tushadi. Bu yerda har xil kuchlar (tangensial, buraluvchi va hokazo) ta'sirida siqiladi.

Rotor pichoqlarini stator pichoqlari ustida harakati natijasida 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

$$l_0 = 2,5 \cdot 10^{-3} \dots 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m ga teng bo'ladi.}$$

Pichoqlar orasidagi zonada tolalar qavatini siqib mexanik ishlov berish davom etadi va tola uzilib, plastik oqish vaqti davom etadi. Buni quyidagi formula bilan izohlash mumkin:

$$t_0 \approx \frac{a - l_0}{\omega r_m}, c,$$

bu yerda: a — pichoq eni, m; ω — rotor aylanish tezligining markaziy aylanishdan r_m masofadagi aylanish tezligi, m/s.

Tangensial kuchlanish quyidagi formula asosida o'zgaradi:

$$\tau(t) = \frac{\tau(a - \omega r_m t - l_0)}{a - l_0}, \frac{H}{m^2}$$

bu yerda: t — ta'sir vaqti ($0 \leq t \leq t_0$), c; τ — pichoq chetidagi maksimal tangensial kuchlanish, H/m².

Diskli tegirmonlarning foydali ishining effektiv quvvati N_n bilan aniqlanadi, ya'ni u umumiy sarflangan quvvatdan ishlab chiqarishda ishtirok etmagan quvvatning $N_{n.z.}$ ayirmasiga teng:

$$N_{n.z.} = An^3 \frac{b}{a+b} h(d_u^4 - d_m^4) + Bn^3(d_u^5 - d_m^5), kVt$$

bu yerda: n - rotorning aylanish chastotasi, c⁻¹; a, b — pichoq eni va chuqurligi, m; h — chuqurlik o'lchami, m; $d_u - d_m$ —

pichoqlar zonasidagi disklarning ichki va tashqi diametri, m;
 $A = 49,1$; $B = 2 \cdot 10^{-2}$.

Maydalagichning foydali ish quvvati:

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

Bu yerda: L_p — garnituraning sekunda kesish uzunligi, m/s; ψ — diskdagi pichoqlar sektoridagi rasmning takrorlanish burchagi, rad; φ_0 — birinchi sektordagi pichoqning egilish burchagi, rad.

Diskli tegirmon pichog'ining sekunda kesish uzunligi:

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

Boshqa turdagi maydalovchi mashinalar:

$$L_p = n \cdot Z_r \cdot Z_c \cdot l,$$

bu yerda: Z_r , Z_c — rotor va statorlarning pichoqlar soni; l — pichoqning qirqadigan qismi uzunligi, m.

Maydalash jarayonining borishidagi dastlabki dinamik - energetik faktor bu foydali energiyaning solishtirma sarfi hisoblanadi:

$$W = \frac{N_n}{Q_c}, \text{ kJ/kg,}$$

bu yerda: Q_c — massaning hajm sarfi, m³/s; s — massa konsentraciyasi, kg/m³.

Tolali material massasiga uzluksiz ravishda turli kuch bilan ta'sir etilganda uning sifati o'zgaradi:

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

bu yerda: B_s — pichoqni qirqadigan qismiga beriladigan yuk, H.

Hozirga qadar amalda Vs jarayonni aniqlovchi omili deb hisoblanadi.

Lekin, ba'zi mualliflar amaliy tajribalariga asoslanib, tangensial kuchlanish τ tola sifatiga ta'sir etadi deb hisoblashadi (21-jadval).

21- jadval

Tangensial kuchlanishning optimal qiymati

Tolali materiallar tiplari	Tangensial kuchlanishning optimal qiymati, MPa
Oqlanmagan, ninabargli daraxtdan olingan sulfat selluloza	0,33...0,38
Oqlanmagan oddiy bargli daraxtdan olingan sulfat selluloza	0,11...0,20
Oqlangan ninabargli daraxtdan olingan sulfat selluloza	0,40
Oqlangan oddiy bargli daraxtdan olingan sulfat selluloza	0,24...0,30
Oqlanmagan ninabargli daraxtdan olingan sulfit selluloza	0,33
Oqlangan ninabargli daraxtdan olingan sulfit selluloza	0,18...0,22
Ninabargli daraxtdan olingan bisulfit yarimsellyuloza	0,29...0,31
Oddiy bargli daraxtdan olingan bisulfit yarimsellyuloza	0,25...0,26

Maydalash jarayoniga ta'sir etuvchi omillardan yana biri, ishlov berish zonasida tolalarga ta'sir etish soni hisoblanadi:

$$m = \frac{h_0 dl_m L_p}{Q},$$

Bu yerda: $h_0 = (1,0...1,5) l_v$, m; l_t — tolalarning o'rtacha uzunligi, m.

Maydalash me'yoriyni topishda soddaroq usuldan foyda-

lanish mumkin. Buning uchun garnitur pichog'ining qirqish qismini 3 mm qilib olib, quyidagi formula bilan hisoblanadi:

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

4.9. YARIM TAYYOR SELLYULOZA OLISHNING MATERIAL BALANSI

Pandiya apparatining ishlab chiqarish quvvati quruq havodagi bug'doy somonidan olingan yarim tayyor sellyuloza uchun sutkasiga 60 tonna.

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

Qurilmaning nominal ishlab chiqarish quvvati, t/sutka	60,0
Olingan yarimsellyuloza miqdori, %	62,0
Homashyo namligi, %	15,0
Yormani shimdirilgandan keyingi namligi, %	57,0
Yorma temperaturasi, °C	20
Pishirishga sarflangan faol ishqor massasi, a.q. yormaga nisbatan, %	6,0
Pishirish gidromoduli	4:1
Rezervuarga yuklanayotgan massa temperaturasi, °C	90
Rezervuardagi massa konsentratsiyasi, %	4,5
Massani suyultiruvchi pishirish eritmasi (qora ishqor) temperaturasi, °C	45
Yormaning ta'minlagichdan keyingi namligi, %	52
Pishirish eritmasi (oq ishqor) temperaturasi, °C	50
Ishlatilgan pishirish eritmasi (qora ishqor) temperaturasi, °C	85
Kichik bosimli bug'ning issiqlik sig'imi, kJ/kg	2739,84
Sisternadan chiqayotgan bug'ning issiqlik sig'imi, kJ/kg	2708,0
Kondensatning issiqlik sig'imi, kJ/kg	502,8
Yuqori bosimli bug'ning issiqlik sig'imi, kJ/kg	2788,0
Pishirish quvurlaridan chiqayotgan bug'ning issiqlik sig'imi, kJ/kg	2770,0

Hisoblash 1 tonna quruq havodagi (h.q) yarim tayyor sellyuloza va qurilmaning 1 soatda ishlash vaqtiga nisbatan olib boriladi.

Yormani shimdirish

Qurilmaning 1 soatda ishlab chiqargan h.q. yarim tayyor sellyulozasi miqdori:

$60 : 24 = 2,5$ t/soat h.q. yarim tayyor sellyuloza yoki

$2,5 \cdot 0,88 = 2,2$ t/soat a. q. yarim tayyor sellyuloza, bu yerda 0,88 - yarim tayyor sellyulozaning quruqligi (88 %).

1 tonna h. q. yarim tayyor sellyuloza olish uchun kerak bo'lgan mutlaq quruq (a. q.) yormaning sarfi:

$$\frac{880 \times 100}{62} = 1419,3 \text{ kg a.q. yorma,}$$

bu yerda: 62 — bug'doy somonidan chiqqan yarim tayyor sellyuloza miqdori, %; 880 — h. q. bug'doy somoni tarkibidagi a. q. yarim tayyor sellyuloza, kg/t.

A.q. yormani pishirishda 1 soatdagi yorma sarfi:

$$\frac{2,2 \times 100}{62} = 3548,2 \text{ kg/soat.}$$

Pishirishga sarflangan bug'doy somonidan hajm bo'yicha yorma sarfi:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza uchun

$$\frac{1,4193}{0,03} = 47,3 \text{ m}^3/\text{t};$$

1 soatda

$$\frac{3,5482}{0,03} = 118,3 \text{ m}^3/\text{soat,}$$

bu yerda: 0,03 — yormaning 1 l hajmdagi og'irligi, kg.

Yorma bilan kelgan suv miqdori:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$\frac{1419,3 \times 15}{100 - 15} = 250,5 \text{ kg/t;}$$

1 soatda

$$\frac{3548,2 \times 15}{100 - 15} = 626,2 \text{ kg/soat,}$$

bu yerda: 15 — yormaning dastlabki namligi, %.

Yorma pishirish eritmasi bilan aralashgach, aralashma orqali kelgan suyuqliq miqdori:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$\frac{1419,3 \times 54}{100 - 54} = 1666,1 \text{ kg/t;}$$

1 soatda

$$\frac{3548,2 \times 54}{100 - 54} = 4165,3 \text{ kg/soat,}$$

bu yerda: 54 — yormaning aralashtirilgandan keyingi namligi, %.

Shimdirish kamerasida issiqlik sarfi (shimdirish temperaturasi 95°C):

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$(1419,3 \times 1,34 + 1666,1 \times 4,19)(95 - 50) + (2708 \times 100) = 670\,526,9 \text{ kJ/t;}$$

bu yerda: 100 — sisternadan chiqayotgan bug' sarfi, kg/t;

1 soatda

$$670\,526,9 \times 2,5 = 1\,676\,317,2 \text{ kJ/soat.}$$

Shimdirishga sarflangan past bosimli bug' sarfi:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$\frac{670526,9}{2739,84 - 502,8} = 299,7 \text{ kg/t};$$

1 soatda

$$299,7 \times 2,5 = 749,3 \text{ kg/soat.}$$

Yormani shimdirish paytida qizdirishdagi kondensat:

1 t h. q. yarim tayyor selluloza

$$299,7 - 100 = 199,7 \text{ kg/t};$$

1 soatda

$$199,7 \times 2,5 = 499,3 \text{ kg/soat.}$$

Yormaning shimdirilgandan keyingi namlik miqdori:

1 t h. q. yarim tayyor selluloza

$$1666,1 + 199,7 = 1865,8 \text{ kg/t};$$

1 soatda

$$1865,8 \times 2,5 = 4664,5 \text{ kg/soat.}$$

Yormaning shimdirilgandan keyingi namlik miqdori:

$$\frac{1865,8 \times 100}{1865,8 + 1419,3} = 56,8 \text{ \%}.$$

Yarim tayyor sellulozani pishirish

Pishirish apparatidagi suyuqlik miqdori (gidromodul 4 : 1)

1 t h. q. yarim tayyor selluloza

$$1419,3 \times 4 = 5677,2 \text{ kg/t};$$

1 soatda — 1419,3 kg/soat.

Pishirishga sarflangan faol ishqor sarfi:

1 t h. q. yarim tayyor selluloza

$$1419,3 \times 0,06 = 85,16 \text{ kg/t};$$

1 soatda — 212,9 kg/soat.

Pishirishga sarflangan oq ishqor hajmi:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$\frac{0,08516}{0,06} = 1,42 \text{ m}^3/\text{t};$$

1 soatda — 3,55 m³/soat,
bu yerda: 0,06 t/m³ — oq ishqor tarkibidagi faol ishqor konsentrasiyasi.

Pishirishga sarflangan faol ishqor sarfi:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$1,42 \times 1,075 = 1,53 \text{ t/t};$$

1 soatda — 3,83 t/soat,
bu yerda: 1,075 g/sm³ — oq ishqorning zichligi.

Pishirish uchun oq ishqorning hammasi shimdirish jarayonida beriladi.

Pishirish apparatidan chiqayotgan bug‘ miqdori:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$40 \times 1,4193 = 56,8 \text{ kg/t};$$

1 soatda — 142 kg/soat,
bu yerda: 40 — a.q. yormani puflab chiqarishdagi bug‘ sarfi, kg/t.

Pishirish jarayonida ishlatilgan ishqorga o‘tgan organik moddalar miqdori:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$1419,3 - 880 = 539,3 \text{ kg/t};$$

1 soatda — 1 348,3 kg/soat.

Ta‘minlagichdan keyingi yorma tarkibidagi namlik miqdori:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$\frac{1419 \times 52}{100 - 52} = 1537,6 \text{ kg/t};$$

1 soatda — 3 843,9 kg/soat,
bu yerda: 52 — yormani ta‘minlagichdan keyingi namligi, %.

1 t h. q. yarim tayyor sellyulozaning pishirish quvuridagi suyuqlik (1) va issiqlik (2) balansi:

$$1) 1537,6 + 328,2 + x + G = 5677,2 \text{ kg/t.}$$

$$2) (1419,3 \cdot 1,34 + 1537,6 \cdot 4,19) 95 + 328,2 \cdot 50 + x 4,19 \cdot 85 + 2788G = (880 \cdot 1,34 + 5677,2 \cdot 4,19) 165 + 56,77 \cdot 2770,$$

bu yerda: G — bug‘ sarfi, kg/t; x — qora ishqor (ishlatilgan ishqor) sarfi, kg/t; $G = 867,7$ kg/t; $x = 2943,7$ kg/t.

(1) va (2) tenglama sistemalarini birga yechib, 1 soatdagi sarfni topamiz:

$$G_{\text{soat}} = 2169,3 \text{ kg/soat}; x_{\text{soat}} = 7359,9 \text{ kg/soat.}$$

Pishirish apparatida hosil bo‘lgan kondensat miqdori:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$867,7 - 56,8 = 810,9 \text{ kg/t;}$$

1 soatda — 2027,3 kg/soat.

Pishirish oxiridagi mag‘zava miqdori:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$1865,8 + 539,3 + 810,9 + 2943,7 = 6159,7 \text{ kg/t;}$$

1 soatda — 15399,2 kg/soat.

To‘kuvchi qurilma orqali oxirgi pishirish quvuridan chiqib, rezervuarga quyilayotgan massa miqdori:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$6159,7 + 880 = 7039,7 \text{ kg/t;}$$

1 soatda — 17599,2 kg/soat.

To‘kuvchi qurilmadan sovitishga berilayotgan ishlatilgan ishqor sarfi x_1 :

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$(880 \cdot 1,34 + 6159,7 \cdot 4,19) 165 + x_1 4,19 \cdot 45 = (880 \cdot 1,34 + 6159,7 \cdot 4,19) 90 + x_1 4,19 \cdot 85.$$

bu yerda: 165 — massaning boshlang‘ich temperaturasi, °C; 45 — sovitgichga berilayotgan ishqor temperaturasi, °C; 90 — sovitilgandan keyingi qattiq faza temperaturasi, °C; 85 — qora ishqorning sovitgichdan keyingi temperaturasi, °C.

Tenglamani yechib, topamiz:

$$x_1 = 12\,077 \text{ kg/soat};$$
$$1 \text{ soatda} — 30\,193 \text{ kg/soat}.$$

Rezervuarga yuklanayotgan massa miqdori:

1 t h. q. yarim tayyor sellyuloza

$$12077 + 7039,7 = 19116,7 \text{ kg/t};$$

1 soatda — 47 791,8 kg/soat.

Rezervuarga quyilgan massa konsentrasiyasi: %

$$\frac{880 \cdot 100}{19116,7} = 4,6$$

? Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Sellyuloza olishda ishlatiladigan xomashyo turlarini bilasizmi?
2. Xomashyoni tozalash texnologiyasini aytib bering.
3. Briketlarni tayyorlash usuli qanday?
4. Somonni maydalash qurilmalariga misol keltiring.
5. Pishirish usullarini ta'riflab bering.
6. Sellyuloza massasini oqartirish uchun qaysi kimyoviy vositalar qo'llaniladi?
7. G'o'zapoya qaysi turdagi qozonda pishiriladi?
8. Somonni pishirishda qaysi parametrlar asosiy hisoblanadi?
9. Somondan va qamishdan yarim tayyor sellyuloza pishirish usulini aytib bering.
10. Sholipoyadan yarim tayyor sellyuloza olish usuli kanopdan yarim tayyor sellyuloza olish usulidan nimasi bilan farqlanadi?
12. Oksidlash—organisolvat usulida sholi, suli, grechka poyalaridan va sholi, grechka qipiqalaridan laboratoriya sharoitida sellyuloza olish uchun qanday kislotadan foydalaniladi?

5-BOB

PAXTA SELLYULOZASI ISHLAB CHIQUARISH

5.1. UMUMIY MA'LUMOTLAR

Paxta momig'ini ishqorli pishirish. Paxta ko'p yillik tarixga ega bo'lib, 5 ming yil ilgari Hindistonda paxtadan ip mahsulotlari olingan. Paxta chigit va chigitni o'rab turuvchi ingichga tolalardan iborat. Chigitli tola xom paxta va chigitdan tozalangan tola esa paxta tolasi deb ataladi.

Tropik mamlakatlarda paxta daraxt kabi o'sadi (7 m gacha). Hozirgi kunda AQSh, Xitoy, Braziliya, Hindiston, Pokiston, Afg'oniston, Misr, Suriya, Jazoir, O'zbekiston, Ozarboyjon, Tojikiston, Turkmaniston, Qirg'iziston, Qozog'iston va boshqa mamlakatlarda paxta yetishtiriladi.

O'zbekistonda to'qimachilik xomashyosining 85% ini paxta tashkil etadi.

Xom paxta dalalardan terib olingach, paxta tozalash korxonalariga yuboriladi. Zamonaviy paxta tozalash korxonalari to'liq avtomatlashtirilgan. Paxtaning dastlabki ishlash jarayoni uzluksiz usulda olib boriladi. Texnologiya quyidagi jarayonlardan tarkib topgan:

- paxtani og'ir chiqindilardan tozalash (qum, tuproq, chang, pishmagan urug', poya qoldiqlari, chanoq qoldiqlari, tosh va boshqalar);
- tolani urug'dan (chigitdan) ajratib olish;
- tolani mayda chiqindilardan tozalash (kalta tola, chang, maydalangan barg, mayda chiqindilar);
- tolani toylash.

Bu jarayonlardan tashqari chigitda qolgan kalta tolalar ham ajratib olinadi. Bu paxta momig'i deb yuritiladi. Ajratib olish

jarayoni 3 marotabagacha qaytariladi. Momiq tozalanadi va toylanadi.

Momiqda poya, barg, chanoq, chigit, chigit po'chog'i kabi mexanik chiqindilar va chang, qum va boshqa mineral iflosliklar ham bo'ladi. Paxta tolasida lignin deyarli bo'lmaydi, lekin ko'rsatib o'tilgan barcha chiqindilarning 3 dan bir qismi lignindan tarkib topgan. Shuning uchun bu chiqindilardan xolos bo'lish muhim vazifa hisoblanadi. Korxonada mexanik va kimyoviy usullardan foydalanib paxta momig'i chiqindilardan tozalanadi.

Mexanik tozalash quruq va suvli suspenziya holatida amalga oshiriladi. Paxta momig'i quruq mexanik yo'l bilan pnevmoseparatorda tozalanganda uning ifloslanganlik darajasi 3% gacha kamayadi. Qolgan mayda chiqindilar kimyoviy tozalash jarayonida yo'qotiladi.

Momiq gidrosiklonda ho'l usulda tozalanganda toladagi chiqindilar miqdori 2% gacha kamayadi, lekin tola uzun bo'lganligi uchun bu usulda jarayonning borishi ancha qiyin.

Akademik H.U. Usmonov o'z shogirdlari bilan olib borgan izlanishlari natijasida, momiqni oldin maydalab, so'ng markaziyklinerda tozalash bosqichidan o'tkazib, yuqori sifatli paxta momig'i olish mumkinligini isbotladilar. Bu xomashyoni kimyoviy jihatdan qayta ishlab paxta sellyulozasi olish mumkin. Bundan tashqari markaziyklinerda tozalangan momiqdagi mineral qo'shimchalar dastlabki xomashyoga nisbatan 2 marta kamayadi.

Momiqni oldin maydalab, so'ng gidrosiklonlarda tozalash tola iflosligini 1-2% gacha kamaytiradi.

Shu kunlarga qadar paxta tolasini tozalash — bu issiq ishqor eritmasi ta'sirida paxta tarkibidagi mumsimon va yog' moddalarni gidrolizlanishining natijasi deb qaralgan. Lekin izlanishlarning ko'rsatishicha bu moddalarning ma'lum qismi gidrolizlanish qobiliyatiga ega emas. Hozirgi kunda bu moddalar issiq ishqorda eritma va emulgator ta'sirida emulgirlanib toladan chiqib ketadi, deb qaraladi. Shu bilan birga toladan faqat mumsimon va yog' moddalarni chiqarish orqali maqsadga erishish mumkin, deb o'ylash noto'g'ri, chunki shunday ishqorli pishirish usullari

ma'lumki, toladagi bu moddalar deyarli chiqarilmagan bo'lsada, lekin pishirilgan tola suvni yaxshi shimish xossasiga ega bo'ladi.

Paxta tolasini tozalashda pektin moddalar muhim ahamiyatga ega. Bu moddalar tolaning kapillyarligi va adsorbsiya xossasiga ta'sir qiladi. Pektin moddalardan tozalangan tola xuddi ishqorli pishirilgandan so'ng olingan tola xossalariga o'xshaydi, shu bilan birga, bu tolada boshqa hamma moddalar mavjud bo'ladi. Shunday bo'lsada, tolani pentozanlardan to'liq tozalab bo'lmaydi. Pentozanlar oson va qiyin gidrolizga uchraydigan turlarga bo'linadi. Oson gidrolizlanadigan pentozanlar suyultirilgan kislota eritmalarida uzoq qizdirmasa ham toladan chiqib ketadi. Qiyin gidrolizlanadigan pentozanlarni toladan deyarli chiqarib bo'lmaydi. Ilmiy izlanishlar natijasida shu narsa ma'lum bo'ldiki, qaynatish jarayonini to yuqori haroratgacha qizdirilganda jarayonning asosiy qismi bo'lib o'tadi. Qozondagi kimyoviy reaksiya 140°C da 1—4 soat davomida tugaydi. Pishirish eritmasiga ishqordan tashqari ho'llovchi moddalarni solish orqali toladagi barcha iflosliklarni suvga o'tishini va tolaning o'zini ho'llanishini ham yaxshilashga erishiladi. Qaynatishni 180°C da olib borish orqali jarayon davomiyligini qisqartirish mumkin. Sellyuloza xossasiga ta'sir etuvchi omillardan yana biri, bu pishirish eritmasi bilan paxta tolasini pishirish jarayoni davrida bir tekis qo'shilishidir. Bu ko'rsatkich ho'llash uskunalarini konstruksiyasiga bog'liq.

Ayrim olimlar paxta momig'ini qaynatish uchun aylanib turuvchi yoki sikl davomida qaynatish eritmasini paxta sellyulozasi orasida doimiy aylantirib turuvchi qo'zg'almas qozondan foydalanishni taklif qilganlar. Hozirgi kunda paxta sellyulozasini ishqorli qaynatishdan tashqari kislotali-ishqorli, gidrotrop va ammoniy usullari ham ma'lum. Olimlar tomonidan sulfat usulida qaynatish ham o'rganilgan, lekin bu usulda regenerasiyaning qiyinligi va atrof muhitning ifloslanishi jarayonni ishlab chiqarishga tadbiq etishga imkon bermaydi.

O'zbekistonlik olimlar tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida ksilol va benzolning natriy sulfit tuzlaridan

foydalanish orqali momiqni lignin va boshqa iflosliklardan to'liq tozalash mumkinligi isbotlangan.

O'simlik xomashyosidan sellulozani ajratib olishning eng qulay pishirish usuli bu — peroksidli va kislorod-ishqorli usullaridir.

Qaynatish va oqartirish jarayonlari birlashtirilgan peroksidli usul. Bu usul Toshkent qog'oz fabrikasida o'zlashtirilgan. Usulning afzalligi paxta momig'idan selluloza olish uchun pishirish va oqartirish jarayonlarini bitta bosqichga birlashtirilganligi va buning hisobiga jarayon samaradorligi oshishi hisoblanadi. Oqartirish uchun vodorod peroksididan foydalanishi atrof muhit ekologiyasiga boshqa usullarga nisbatan kuchsiz ta'sir etadi. Chunki bunda oqava suvlardagi zararli moddalarni kamaytirish va suvdan foydalanishning aylanma, berk tizimi qo'llaniladi.

Jarayon mohiyati oldindan mexanik usulda tozalangan paxta momig'iga ishqorli muhitda vodorod peroksidi eritmasi bilan yuqori haroratda ta'sir etishga asoslangan. Bu usulda yuqori oqlik darajasi (90—93%), polimerlanish darajasi (1300—2000) va tozalik darajasiga ega bo'lgan (sulfat kislotada erimay qolgan qoldiq miqdori 0,03—0,05% va α -selluloza miqdori 99,0—99,5%) selluloza olinadi. Bu jarayondan keyin selluloza yana oqartirilmaydi. Bunday jarayonlar O'zbekistonning Farg'ona viloyatidagi Furan birikmalari kimyosi zavodi tarkibidagi selluloza korxonasi, Yangiyo'l selluloza korxonasi va Toshkent qog'oz fabrikasida olib borilmoqda.

Kislorod-ishqorli pishirish usuli. O'simlik xomashyosidan sellulozani ajratishning kislorod-ishqorli pishirish usuli V.M. Nikitin va G.L. Akim tomonidan taklif etilgan. Jarayon mohiyati sellulozali xomashyoga ishqorli muhitda molekulyar kislorod bilan yuqori haroratda ishlov berishga asoslangan. Kislorod-ishqorli usulda massaga kislorodni bir tekis va yetarli darajada kirishi muammo hisoblanadi. Agar kislorod massaga bir me'yorda va yetarli miqdorda berilmasa qaynatilmagan mahsulot hosil bo'ladi. Pishirish jarayonida paxta tolasi chiqindilarning asosiy qismidan tozalanadi. Lekin bunda tabiiy qo'shimchalar, ya'ni pektin moddalar, protein, yog', qatron, mum va mineral

moddalarning hammasi toladan chiqmaydi. Oddiy ishqorli qaynatishdan so'ng tolada 25-30% atrofida mum va pigment moddalar qoladi, shu moddalar qaynatilgan tolaga sarg'ish tus beradi. Tolaga oq rang berish uchun u takroriy oqartirish jarayonidan o'tkaziladi.

Paxta sellyulozasi natriy gipoxloriti, xlor ikki oksid, vodorod peroksid, kislorod ishtirokida ishqorli usullarda oqartiriladi.

Gipoxlorit tuzlari bilan paxta sellyulozasi oqartirilganda sellyuloza tarkibidagi lignin va pigment moddalar eruvchan holatga o'tadi. Lekin usulning kamchiligi — gipoxlorit tuzlari sellyulozani parchalaydi, karbonil va karboksil guruhlar miqdorini ko'paytiradi va shu bilan sellyulozani saqlashda uning sarg'ayishiga olib keladi.

Xlor (II) oksidni sellyulozani oqartirish uchun qo'llanilishiga sabab, uning yuqori oqartirish xossasiga egaligi va sellyulozani oksidlay olishidir. Oqartirish jarayoni 80°C da 1 soat davomida olib boriladi. Bunda sellyuloza miqdori deyarli o'zgarmaydi.

Paxta sellyulozasini vodorod peroksid bilan oqartirish 60-80°C da tez boradi. Bu usulda sellyuloza oqartirilgach jarayon darhol to'xtatiladi, aks holda tolaning oqlik darajasi kamayib ketadi.

Kislorod-ishqorli usulda sellyulozani oqartirish yuqori haroratda ishqorli muhitda olib boriladi. Bu usulda sellyulozani pishirish va oqartirish jarayonlari birga boradi. Kislorod bilan oqartirishda atrof muhitni ifloslamaydigan reagentlardan foydalanish va jarayonni arzonlashtirish hamda jihozning ishlab chiqarish quvvatini oshirish mumkin.

Paxta sellyulozasi asosan O'zbekiston, Qozog'iston va Rossiya tayyorlanadi. Paxta sellyulozasi quyidagi yo'nalishlarda ishlatish uchun ishlab chiqariladi:

- asetat efiri;
- karboksimetilsellyuloza;
- nitroefirlar;
- mis — ammiakli va viskoza tolalari;
- turli qog'ozlar ishlab chiqarish (filtrlash, qimmaibaho qog'ozlar va boshqalar).

Paxta sellyulozasini tayyorlash uchun A va B tipdagi paxta momig'i ishlatiladi. Paxta sellyulozasini olish texnologiyasi quyidagi umumiy texnologik jarayonlaridan tarkib topgan: momiqni titish, ishqorli eritma bilan pishirish, natriy gipoxlorit bilan oqartirish, sulfat kislota yordamida neytrallash, suvsizlantirish, quritish, toylash va tayyor mahsulotni qadoqlash.

Yangiyo'l va Farg'ona shahrida sellyuloza ishlab chiqarish korxonalari faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Bu korxonalar mustaqillik yillarida barpo etilgan yangi, zamonaviy texnologik uskunalar bilan jihozlangan korxonalar qatoriga kiradi.

5.2. PAXTA SELLYULOZASINI UZLUKSIZ USULDA OLISH

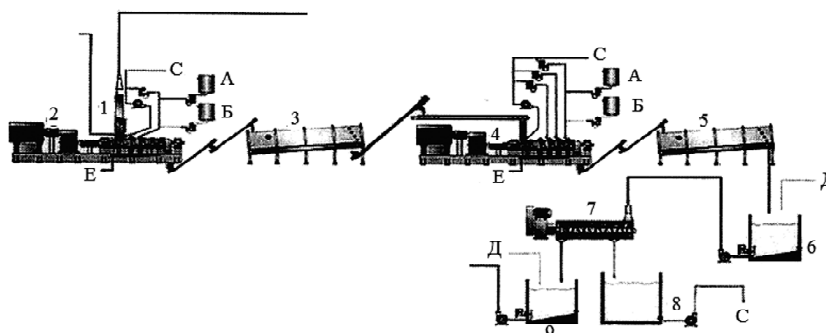
Paxta sellyulozasini olish uchun Uz RTS 645-95 talablariga mos keladigan paxta momig'idan foydalaniladi (21-jadval).

21-jadval

Paxta momig'ining sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlarning nomlanishi	Ko'rsatkichlarning norma bo'yicha miqdori			
Shtapel uzunligi, mm	A tipi 7-8 va undan ortiq		B tipi 6-7 va undan kam	
Pishganlik darajasi, %	1-nav, kamida		2-nav, kamida	
	Mikros-kopda aniqlangan	Qutiblangan yorug'likda aniqlangan	Mikros-kopda aniqlangan	Qutiblangan yorug'likda aniqlangan
	80	55	80	55
Butun chigit va chiqindilarning massa ulushi, % ko'p emas	1 - nav		2 - nav	
	Oliy nav	O'rta nav	Oliy nav	O'rta nav
	4,5	6,0	8,0	11,0
Mexanik chiqindilar ulushi	Mumkin emas			
Chigit po'stlog'ining ulushi	Mumkin emas			
Namligi,% ko'p emas	8			
Kul miqdori, % ko'p emas	1,5			

Yangiyoʻl sellyuloza korxonasida paxta momigʻidan sellyuloza olish texnologiyasi 5.1- rasmda keltirilgan.



5.1-rasm. Paxta momigʻidan sellyuloza olish texnologiyasi:

1—quyuqlashtiruvchi apparat; 2—Bi-Vis-1 apparati; 3—muddatli saqlash sigʻimi-1; 4—Bi-Vis 2 apparati; 5—muddatli saqlash sigʻimi-2; 6—yuvish havzasi 1; 7—vintli siquv jihozi; 8—oqava suv havzasi; 9—yuvish havzasi-2. A—NaOH, B—H₂O₂, C—oqartirish tizimlari, D—toza suv yoki aylanma suv. E—aylanma suv.

Paxta momigʻini chang va boshqa chiqindilardan qisman tozalash maqsadida quruq tozalash jarayoni oʻtkaziladi. Bundan tashqari, quruq tozalashda momiq metall va mineral chiqindilardan ham tozalanadi. Quruq tozalashdan oʻtgan momiq pnevma-uzatgich yordamida Bi-Vis -1 jihoziga kelib tushadi.

Bi-Vis-1 jihozining funksiyasi:

- paxta momigʻini tez yuvish;
- momiq tolasini dastlabki kesish ;
- mexanik ishlov taʼsirida massaga kerakli boʻlgan issiqlikni berish;

— ishqor eritmasini momiq tolasiga shimdirish;

— kimyoviy reaksiyani vujudga keltirishdan iborat.

Jihoz ichida harorat 90—110°C gacha yetadi. Massa Bi-Vis-1 dan chiqishida harorat 90—110°C ga teng boʻladi. Paxta momigʻiga ishqor eritmasi bilan ishlov berilganda tola tarkibidagi yogʻ, mum, pektin, organik chiqindilar eritmaga oʻtadi va eritma taʼsirida tola boʻkadi. Momiqning quruqlik darajasi Bi-Vis-1 ga

kirishida 94%, undan chiqishda esa 35—40% quruqlikda bo‘ladi. Ishqor quruq momiq massasiga nisbatan 4—5% miqdorida sarflanadi. Bi-Vis dan chiqqan momiq siqilish jihoziga o‘tadi. Bu jihozda momiq 1 soat davomida saqlanadi. Bu vaqtda organik moddalar eriydi va tola chiqindilardan tozalanadi. Massa talab qilingan (90—99°C) temperaturada apparatda saqlanadi va Bi-Vis-1 dan Bi-Vis-2 jihoziga saqlash jihozi orqali uzluksiz uzatiladi.

Bi-Vis-2 jihozida massa yuviladi. Tola yana kesiladi, mexanik ishlov ta’sirida massaga kerakli issiqlik beriladi, tola oqartiruvchi eritmaga shimdiriladi. Bi-Vis-2 jihozida harorat 90—100°C bo‘ladi. Massa Bi-Vis-2 jihoziga kirishida 55%, chiqishda esa 35—40% quruqlikka ega bo‘ladi. Ishqor quruq massaga nisbatan 1—2% ni, vodorod peroksid esa 4—5% ni tashkil etadi. Bi-Vis-2 apparatida yuvilgan tolalar filtrlanadi. Bi-Vis-2 apparatidan o‘tgan massa boshqa saqlash sig‘imida tindiriladi va unga oqartiruvchi reagent qo‘shiladi, natijada massa oqaradi. Oqartirilgan massa 2 soat davomida 90—99°C da saqlanadi, so‘ngra suyultirish bo‘limiga o‘tkaziladi.

Oqartirish jarayonidan o‘tgan massa kimyoviy reagentlardan tozalash maqsadida yuviladi. Yuvish jarayoni suyultirish orqali bajariladi. Bunda massa 3—3,5% gacha suyultiriladi. Suyultirilgan massaning bir qismi 1-shnek-pressga uzatiladi. Bu shnekda massa 40% gacha quyuqlashtiriladi. Quyuqlashtirilgan massa quritiladi. 2-shnek-pressda massaning ikkinchi qismi 35% gacha quyuqlashtiriladi. Quyuqlashtirilgan massa 2-suyultirish havzasiga o‘tadi. Suyultirish toza va aylanma suvlar yordamida amalga oshiriladi. Massa 3,5% gacha suyultiriladi. Suyultirilgan massa qog‘oz quyish bo‘limiga beriladi.

Paxta sellyulozasi TSH 13-91:2001 „Oqartirilgan paxta sellyulozasi“ talablariga javob berishi kerak. Bu talablar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Ko'rsatkichlar nomi	Norma	Tekshirish usuli
Uzilish uzunligi, km kamida	3,5	GOST 13525.1
Oqlik darajasi, % kamida	76	GOST 7690
1 m ² dagi chiqindilar soni:		
0,1—1,0 mm ² o'lchamdagi, ko'pi bilan	70	GOST 14363.3
1,0—2,0 mm ² o'lchamdagi, ko'pi bilan	5	
2,2—3,0 mm ² o'lchamdagi, ko'p bilan	Mumkin emas	
Namligi, % ko'pi bilan	12	GOST 16932

? *Nazorat savollari va topshiriqlari*

1. Paxtaga dastlabki ishlov berish jarayonlarini bilasizmi?
2. Paxta sellyulozasi olishda qaynatish va oqartirish jarayonlari birlashtirilgan usulni aytib bering.
3. Paxta sellyulozasini olishda uzluksiz usulning ahamiyati nimada?
4. Oqartirilgan paxta sellyulozasi olishning texnologik bosqichlarini ayting.

6-BOB

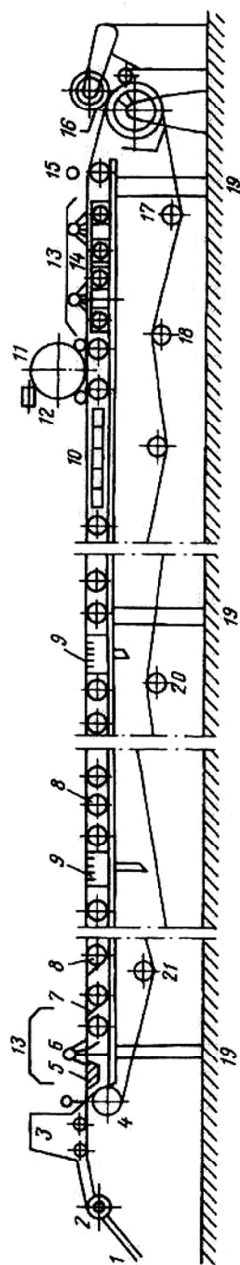
SELLYULOZANI SUVSIZLANTIRISH VA QURITISH

6.1. SELLYULOZANI SUVSIZLANTIRISH

Sotuvga chiqariladigan sellyulozani olish uchun uni maydalab quritiladi. Bundan tashqari, suvsizlantirish va quritish mashinalaridan (presspatlar) ham foydalaniladi. Sellyulozani quritish vaqtida ko'p miqdorda energiya sarflamaslik uchun sellyuloza polotnosiga shakl berishdan avval u suvsizlantiriladi, keyin quritiladi.

Suvsizlantirish va quritish mashinasining umumiy tavsifi 22-jadvalda keltirilgan. Zamonaviy presspat yoki quritish mashinasi ikki qismga bo'linadi: ho'l va quruq. Sellyulozani quritishda issiqlik sarfini kamaytirish maqsadida dastlab suvsizlantiriladi. Suvsizlantirish mashinasining ho'l qismining quruqlik darajasi 40...50% ga keltiriladi. Sellyuloza polotnosiga to'lda shakl beriladi. Shakl berish vaqtida polotno 19...22% gacha suvsizlantiriladi. Presspatning presslash qismida suvsizlantirish davom ettiriladi va polotnoning quruqlik darajasi 40...50% ga yetkaziladi.

Zamonaviy presspatning to'r stoli 6.1-rasmda keltirilgan.



6.1-rasm. Quritish mashinasining to'r stoli:

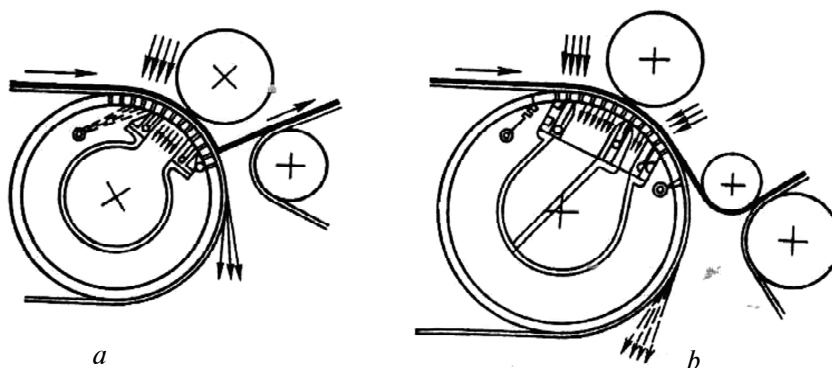
- 1—massani berish; 2—kollektor; 3—bosim qutisi; 4—asosiy val; 5—formatlovchi quti; 6—issiq suv purkagich; 7—plankalar; 8—registr vallari; 9—ho'l so'ruvchi vakuum quti; 10—so'ruvchi quti; 11—tekislagich; 12—tekislagichni ko'taruvchi mexanizm; 13—klapanlar; 14—ikkita issiq suv purkagichli Rotabelt qurilmasi; 15—gidropichiq va gidroqirqqich; 16—gauch - press; 17—to'r to'g'rilagich; 18—to'r tortgich; 19—to'r stolini ko'targichlar; 20—to'rni qo'l bilan tortgich; 21—to'rni qo'l bilan to'g'rilagich.

Presspat ho‘l qismining quvvati (h.q. sellyulozaga nisbatan) quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$Q = \frac{B \cdot \omega \cdot \gamma \cdot 60}{1000}, \text{ kg/soat}$$

bu yerda: B — sellyuloza polotnosining eni, m; ω — to‘rning harakat tezligi, m/min; γ — papka ko‘rinishidagi sellyuloza massasining 1 m² yuzadagi massasi, g.

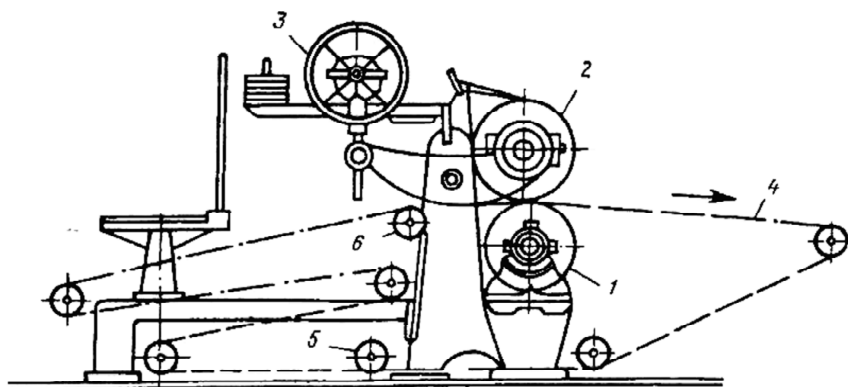
Zamonaviy presspatlarda oddiy gauch-press o‘rniga vakuum bilan ishlaydigan, so‘ruvchi val o‘rnatilgan (6.2-rasm). Buning uchun bir va ikki valli so‘ruvchi kameralar qo‘llaniladi.



6.2-rasm. So‘ruvchi gauch vallar qurilmasining sxemasi:
a—bir kamerali; b—ikki kamerali.

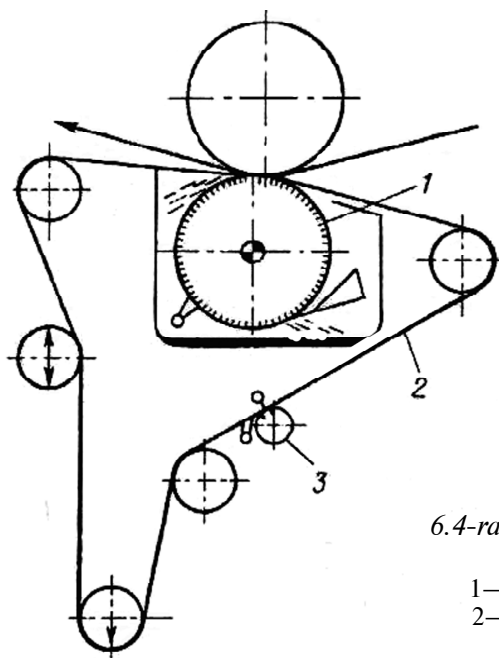
Presspatlarning presslash qismida 3...4 ta ho‘l presslar bo‘ladi. Oddiy ho‘l pressning chizmasi 6.3-rasmda keltirilgan.

Venta-nip tipidagi press (6.4-rasm) takomillashtirilgan oddiy pressdir.



6.3-rasm. Oddiy ho'l press sxemasi:

1—pressning pastki vali; 2—yuqori val; 3—yukli mexanizm;
4—sukno; 5—taranglovchi val; 6—to'g'ri val.



6.4-rasm. Venta-nip turidagi press sxemasi:

1—rezina bilan qoplangan val;
2—sukno; 3—vakuumli sukno yuvgich.

**Quritish va suvsizlantirish mashinalarining umumiy ko'rsatkichlari
(Qog'oz ishlab chiqarish uchun)**

Ko'rsatkichlar nomi	Presspat tartib raqami			
	1	2	3	4
Sellyulozaning ishlatilishi va ko'rinishi	Oqartirilma-gan sulfit	Oqartiril-gan sulfit	Oqartiril-magan sulfat	Oqartiril-gan sulfit
Sutka davomida ishlab chiqarish quvvati (h.q. selluloza), t	120...150	240	360	750
Mashinaning ishchi eni, m	4200	3960	5100	6400
Ishchi tezligi, m/min	30...45	120	20...80	108...200
Papkaning 1 m ² ining massasi, g	500...750	400	700...1000	800...1000
To'rning ishchi uzunligi, m	10 720	—	—	19 000
Sellyuloza olish, kg/soat.m ² to'r)	110	220	—	314
Registrlil vallar soni	22	39	38	18
So'ruvchi qutilar soni	7	8	6	16
Gauch-press turi: 1 - 2 - 3 - 4 -	So'ruvchi Oddiy Oddiy Oddiy			
Isitish silindrlarining soni	2	—	8	6
Quritish turi	Silindrli	Silindrli	Havoli	Havoli
Yarim ho'l press	Yo'q			
O'zikeskich	Bor			
Nakat	Yo'q	Bor	Yo'q	Yo'q
Uzatma turi	Transmis-siyali	Ko'p dvi-gatelli	Ko'p dvi-gatelli	Ko'p dvi-gatelli

6.2. SELLYULOZANI QURITISH

Sellyulozani quritish jarayoni quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- quritiladigan material va atrof muhit orasidagi nam - issiqlik almashinishi;
- namni suyuqlik yoki bug' holida materialning ichki qatlamidan uning yuzasiga o'tishi.

Sellyuloza polotnosini atmosfera bosimida silindrli quritgichlarda quritish. Quritish mashinalarida silindrlarni 2, 3, 4 va undan ko'p yarusli qilib, 5...12 tadan guruhlariga bo'lib joylashtiriladi. Beriladigan bug' bosimi 1 MPa ga teng bo'ladi.

Quritish qismi quvvati (h.q. sellyulozaga nisbatan) quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

$$Q = kf, \text{ kg/soat}$$

bu yerda: k — 1 m² quritish qismi yuzasidan olingan sellyuloza koeffitsiyenti. U bug'ning dastlabki bosimiga va sellyuloza polotnosining boshlang'ich hamda ohirgi quruqlik darajasiga bog'liq; f — quritish qismining ishchi yuzasi, m².

$$f = \pi db \alpha n, \text{ m}^2$$

bu yerda: d — silindr diametri, m; b — quritish qismidagi sellyulozaning ishchi eni, m; α — sellyuloza polotnosining silindrlar yuzasiga tegib turgan qismini hisobga oluvchi koeffitsiyent; n — quritish qismidagi silindrlar soni. Odatda, α quyidagicha aniqlanadi:

silindr diametri, m.....	1,25	1,5	1,8
α - koeffitsiyenti.....	0,668	0,660	0,639

Sellyulozani vakuumda quritish. Vakuum- quritgich apparatlarida yuzadan bug'latish bug' hosil bo'lish jarayoni bilan almashtirilgan. Kamera ichidagi vakuum 6 kPa ni (710...700 mm simob ustuniga to'g'ri keladi) tashkil etadi. Bu usulda quritish ochiq silindrlarda quritishga qaraganda 1,5...2 baravar ko'proq samara beradi.

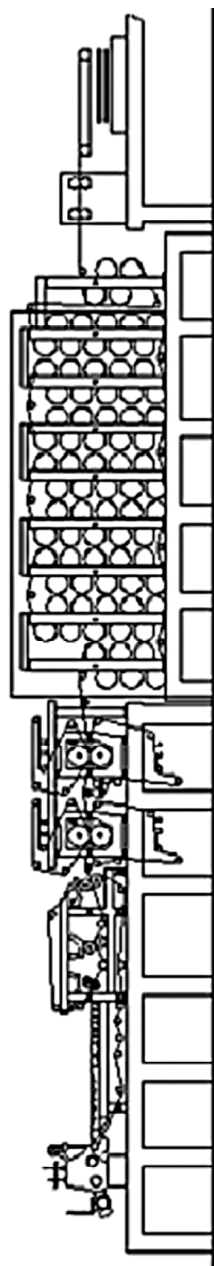
Sellyulozani quritish mashinasi. Bu mashina 1 m² ining massasi 800...1000 g bo'lgan sellulozani suvsizlantirish va quritish uchun mo'ljallangan. Mashina bosim qutisi, to'r, presslash va quritish mexanizmlari hamda yordamchi asbob-usunalardan tuzilgan. Mashina ikki qavatda joylashadi (6.5-rasm).

Bosim qutisi ochiq turdagi o'yilgan plita va valdan tuzilgan. Qutining ichki yuzasi zanglamaydigan po'latdan ishlangan bo'lib, yaxshilab jilvirlangan. Qutida joylashgan boshqarish qurilmasi 1 m² selluloza massasini mashina eni bo'ylab bir tekis taqsimlanishini boshqarib turadi.

To'r. Mashina gorizontaal joylashgan to'rli stol va yuqori qismdagi to'rdan tuzilgan. Uch juft siquvchi vallar va yuqori qismdagi to'rdan o'tgan polotnning quruqlik darajasi 30 % gacha yetadi. Siquvchi vallar sirti silliq bo'lib, namlikni o'ziga shimmaydi. Vallar gidravlik kuch vositasida 50 kH/m² ga teng kuch bilan siqiladi. Bunda siqilgan vallar orasidan o'tayotgan polotnning namligi suvi chiqib ketishi hisobiga kamayadi.

Presslash qismi sathi ikkita pressdan iborat. Presslovchi vallarning sirti rezina bilan qoplangan. Vallar gidravlik kuch natijasida siqiladi. Polotno ikki sukno orasiga olinib presslanadi. Suknolar tirqishli sukno yuvgich, rastalagich, taranglagichlar bilan jihozlangan. Sukno katta kuch bilan presslangach, press qismidan o'tgan sellulozaning quruqlik darajasi kamida 50 % ga yetadi. Mashinaning optimal konstruksiyasi sukno va vallarni tez hamda oson almashtirish imkonini beradi.

Quritish mexanizmi. Besh yarusli quritish silindiridan o'tadigan polotno arqon yordamida o'raladi. Quritish qismining oxiriga 4 ta sovitish silindrlari o'rnatilgan. Quritish qismining quyi qismiga nuqsonli quruq qog'oz uchun transportyor o'rnatilgan. Mashina ishlayotgan vaqtda shamollatish qopqog'i yopiq turadi. Sellyuloza polotnosini quritish mashinasida silindrlar soni oddiy qog'oz quritish mashinasinikiga qaraganda kam bo'ladi. Shunday bo'lsada bu mashinada qog'oz polotnoni 50% gacha quritish mumkin. Mashinaning texnik tavsifi 23-jadvalda keltirilgan.



6.5-rasm. Sellyulozani quritish mashinasining sxemasi.

Sellyulozani quritish mashinasining texnik tavsifi

Parametrlari	Qiymati
Mahsulot turi: — selluloza(1 m ² ning) massasi, g	800...1000
Sellyulozaning qirqim eni, mm	2400...6400
Mashina tezligi (hisoblangani), m/min:	80...100
Maksimal quvvati, t/sutka	150

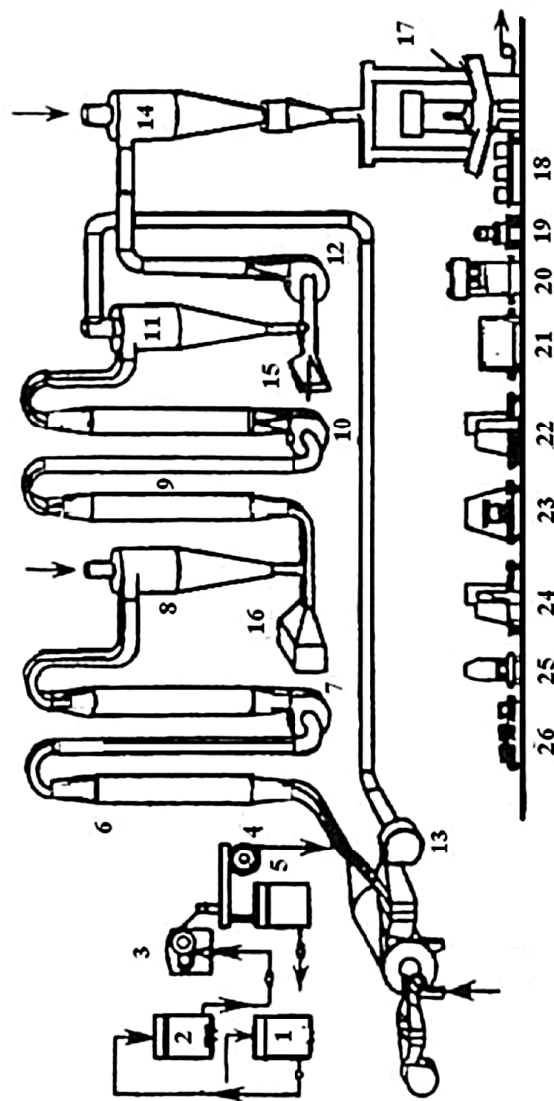
Sellyulozani sovitish. Quritish silindrlaridan chiqqan sellulozaning temperaturasi 70...80°C atrofida bo'ladi. Tamburdagi sellulozani rulon yoki kip ko'rinishida saqlash uchun selluloza sovitiladi (10°C gacha sovishi uchun 20 soat kerak bo'ladi). Bunda uning oqlik darajasi 2...3% gacha kamayadi.

Sellyulozani qisman, 30...35°C gacha sovitilganda uning oqlik darajasi 0,5...0,8% ga pasayadi.

Sellyulozani sovitishda bo'ylama harakatlanuvchi polotno kamerasining barabanli sovitgichidan yoki aerofontanli quritish—sovitish siklonlaridan foydalaniladi.

Aerofontanli quritish. Sellyulozani barg (osma holda) shakli issiq havo yoki gaz oqimida muallaq holatda quritish uchun juda qisqa vaqt kerak bo'ladi (≈ 1 min).

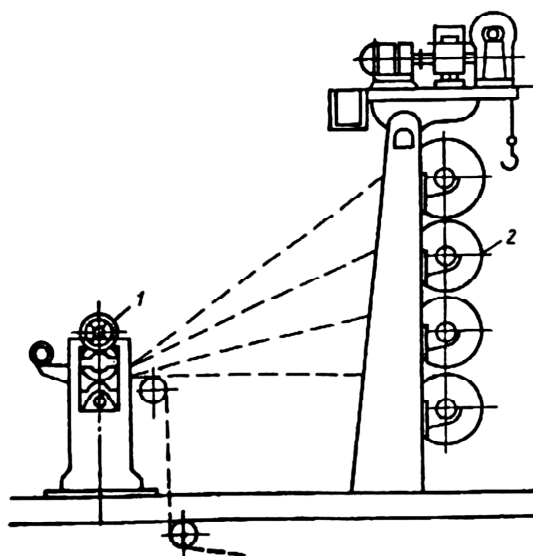
Aerofontanli quritgichning umumiy ko'rinishi 6.6-rasmda keltirilgan.



6.6-rasm. Aerofontanli quritgichning umumiy texnologik sxemasi:

1, 2—massa havzalari; 3—ikki barabanli faollashtirish pressi; 4—massa titgich; 5—filtratni yig'uvchi havza; 6—birinchi bosqich quritish minorasi; 7—birinchi bosqich quritish ventilyatori; 8—birinchi bosqich quritish sikloni; 9—ikkinchi bosqich quritish minorasi; 10—ikkinchi bosqich quritish ventilyatori; 11—ikkinchi bosqich quritish sikloni; 12—sovitish bosqichi ventilyatori; 13—birinchi bosqich quritgichiga beriladigan havoni isitish sistemasi; 14—sovitish bosqichi sikloni; 15—sovuq havoni berish sistemasi; 16—ikkinchi bosqichda quritish uchun havoni isitish sistemasi; 17—toy shaklini berish uchun pressi; 18—kiplarni tashish sistemasi; 19—tarozilar; 20—o'rash va taxlash pressi; 21—toy shaklini berish uchun o'rov pressi; 22—o'rovchi stanok; 23—o'ranning yon tomonlarini eguvchi stanok; 24—tikuvchi stanok; 25—toyni bog'lovchi stanok; 26—o'rangan toylarni tashish sistemasi.

Sellyuloza polotnosini qirgish. Quritish mashinalarida selliyuloza polotnosi nakatda rulonga o'raladi, so'ngra kran yordamida alohida stanoklardan uzunasiga va ko'ndalangiga kesish uchun o'tkaziladi (6.7- rasm).

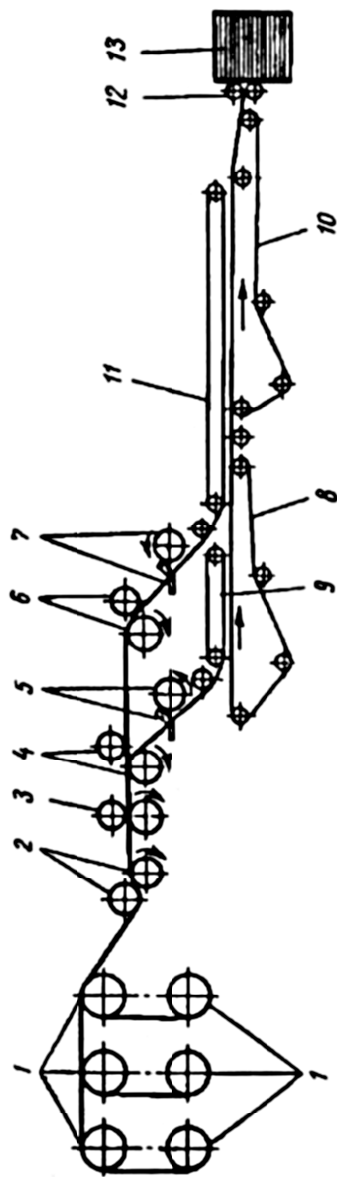


6.7-rasm. Sellyulozani rulon holida ovchi nakat qurilmasining sxemasi:

1—uzunasiga kesish stanogi; 2—nakat.

6.8-rasmda ikki formatli rotosional avtomat — o'zi kesuvchi mashinaning chizmasi keltirilgan. Bu holatda selliyuloza polotnosi ishchi eni bilan tamburga o'raladi. Tamburlar kran yordamida o'zi kesuvchi mashinasiga olib o'tadi. O'zi kesuvchi mashinada polotnoni qirgish bir vaqtning o'zida bir nechta tamburda amalga oshiriladi.

Sellyulozani taxlash va o'rash. Avtomat tarozilarda tortilgan selliyulozaning listli toylari o'zi kesuvchi mashinadan o'tgandan keyin gidravlik pressga beriladi. Press plunjerli nasos bilan ta'minlangan bo'lib, bosimni 20 MPa gacha ko'tarib beradi. Presslarning bir necha turi mavjud. Ularning texnik ko'rsatgichlari 24-jadvalda keltirilgan.



6.8-rasm. Ikki formatli rotasion o'zi kesuvchi mashina chizmasi:

1—tamburlar (sellyuloza bilan); 2—tortib turuvchi vallar; 3—uzunlasiga kesuvchi pichoq; 4—dastlabki tortib turuvchi press; 5—dastlabki ko'ndalang kesuvchi pichoq; 6—ikkinchi tortib turuvchi press (ikkinchi formatga); 7—ikkinchi marta ko'ndalang kesish; 8—dastlabki konveyer; 9—dastlabki konveyerning siquvchi tasmasi; 10—ikkinchi konveyer (ikkinchi format); 11—ikkinchi konveyerning siquvchi tasmasi; 12—varraq taxlagich; 13—avtomat konveyer — kip taxlagich.

Kiplovchi presslarning texnik ko'rsatkichlari

Parametrlar	Pressning markasi		
	RAR — 1000/L	RAR — 1000/M	RAR — 1000/N
Presslash kuchi, mH	10	10	10
Ishchi bosim, MPa	25	25	25
Porshen yurishi, mm	1050	1050	1050
Prosvet, mm	1250	1250	1250
Kip o'lchamlari, mm: uzunligi eni	950 800 200	950 800 200	950 800 200
Elektrdvigatel quvvati, kVt: asosiy nasos yordamchi nasos	132x2 11	132x3 11	132x4 11
Transportyor: quvvati, kip/soat uzunligi, mm tezligi, m/s	170 1620 0,4	205 1620 0,4	205 1620 0,4
Energiyaning solishtirma sarfi, kVt.soat/t	3,5	3,5	3,5
Sovituvchi suv sarfi, l/s	140	210	280
Moy baki sig'imi, l	4000	4000	4000
Sovitish muhitining temperaturasi, °C	10...40	10...40	10...40
Massasi, kg	50 000	51 000	52 000

**Tovar sellyuloza listlarini taxlovchi dastgohning texnik
ko'rsatkichlari**

Quvvati, kip/soat	200 gacha
Kiplarning ruxsat etilgan o'lchamlari, mm:	
— uzunligi	650...1100
— eni	550...800
— balandligi	360...650

O'rovchi material listlarning ruxsat etilgan o'lchami, mm:	
— uzunligi	1200...1700
— eni	1050...1450
Listlar to'pining maksimal balandligi, mm	700
Elektrdvigatel quvvati, kVt:	
— gidravlik nasos	5,5
— vakuum-nasos	1,5
— ventilyator	7,5
Massasi, kg	5700

Tovar-sellyulozaning sifat ko'rsatkichlarini nazorat qilish. Sellyuloza partiyalarining sifati laboratoriya va texnik nazorat bo'limi xodimlari tomonidan o'rnatiladi. Sellyulozaning iflosligi, oqligi, mexanik ko'rsatkichlari, qovushoqligi, kuli va standartda ko'rsatilgan boshqa ko'rsatkichlar (25-jadval) sellulozaning sifat ko'rsatkichlari sinaladi.

25-jadval

Tovar-sellyulozaning sifat ko'rsatkichlari va ularni nazorat qilish tartibi

Ko'rsatkichlar nomi	Nazorat davri	Me'yor	Nazoratchi
Bosim qutisidagi massa konsentrasiyasi	Smenada 1 marta	Rejim bilan	Laborant
To'rdagi suv muhiti, pH	Smenada 1 marta	3,5...5	—
Gidromaydalagichdagi massa konsentrasiyasi	Smenada kamida 1 marta	2,5...3 %	—
Nakatdagi 1 m ² politnoning massasi (polotnning eni bo'ylab)	Bitta valdan keyin	Topshiriqqa ko'ra	Laborant va to'richi
Nakatdagi polotno namligi	Smenada 1 marta	10...12;	Laborant
Iflosligi	—	Me'yorga ko'ra	—

25-jadvalning davomi

1	2	3	4
Hajm massasi	—	Topshiriqqa ko'ra	—
Sellyulozaning qovushoqligi		GOST	Laborant
Quritish silindrlarining temperaturasi, °C	Smenada 1 marta	Me'yor bilan	Laborant va to'rchi
O'zi kesuvchi mashina nazorati: 1 m ² hajmdagi varaq formati massasi va qiyaligi	10 toйдan keyin	Me'yor bilan	Nazorat bo'limi
Mahsulotning tashqi ko'rinishi	Har doim	Namunaga ko'ra	—

? Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Sellyuloza polotnosini qirqish mashinasining ishlash qoidalarini aytib bering.
2. Tovar-sellyuloza qaysi ko'rinishda o'rab-taxlanadi?
3. Tovar-sellyulozaning qaysi sifat ko'rsatkichlari nazorat qilinadi?
4. To'r stolida selluloza polotnosini suvsizlantirish bosqichlarini bilasizmi?
5. Sellyulozani quritish mashinasining ishlash prinsipi qanday?

7-BOB

BIR YILLIK O'SIMLIKLARNI QAYTA ISHLASH APPARATLARI

7.1. PISHIRISH APPARATLARI

Bir yillik o'simliklar asosan turg'un holdagi o'rta va katta sig'imli (Pandiya, Defibrator, „Sayko“) qurilmalarida, hamda vertikal aylanuvchan Seldekar-Kamyur qozonida uzluksiz ravishda pishiriladi.

Bir yillik o'simliklarni pishirishda quyidagi qozonlar ishlatiladi:

- aylanuvchi — to'g'ridan-to'g'ri qizdirish bilan, sharli;
- aylanuvchi — to'g'ridan-to'g'ri qizdirish bilan, sferaoidli;
- aylanuvchi — to'g'ridan-to'g'ri qizdirish bilan, shtuserli;
- stasionar - sirkulyasiyalovchi qurilmali va bilvosita usulda qizdirish;
- stasionar pishirish apparatlari — AKD — radial-vertikal sirkulyasiyalovchi va bilvosita usulda qizdirish.

Ispaniyaning „Sayko“ firmasi tomonidan yaratilgan qozonlar silindr shaklida bo'lib, ichiga ikkita shnek o'rnatilgan. Ular qarama-qarshi tomonga aylanadi. Qozon qobig'li (rubashka) bo'lib, 0,15...1,7 MPa bosimda ishlaydi. Qozon uch zonaga bo'lingan: 1) ishlatilgan (yuvindi) ishqor bilan shimdirish zonasi; 2) pishirish zonasida 50% li NaOH bilan 2...2,5 soat 100°C dan pastroq temperaturada havo bosimida ishlov berish; 3) teskari yo'nalishda yuvish zonasi. Sutkasiga 100 t dan 400 t gacha yormani pishira oladigan qurilmalarda bug'doy va arpaning somonlaridan ajratib olingan yarimsellyulozaning o'rtacha miqdori 62 % ni tashkil etadi. Ispaniyaning „Sayko“ firmasi yarimsellyuloza ishlab chiqarishda Yevropadagi eng yirik korxona

hisoblanadi. Hozirda bir yillik o'simliklarni pishirish asosan 2—6 ta quvurli „Pandiya“ apparatida uzluksiz ravishda olib boriladi.

Sanoatda pishirish shar shaklidagi pishirish qozonida olib boriladi. 7.1-rasmda bir yillik o'simlik poyasini shar shaklidagi qozonda pishirish sxemasi ifodalangan. Bu qozonning sig'imi 25 m^3 bo'lib, qozonga bug' bevosita beriladi. Xomashyo (somon yoki g'o'zapoya) dastlab maxsus giletina turidagi mashinada maydalanadi, so'ngra apparatga yuklanadi. Pishirish vaqti xomashyo turiga bog'liq. Masalan, g'o'zapoyani pishirishda vaqt ko'proq, somonda esa kamroq sarflanadi.

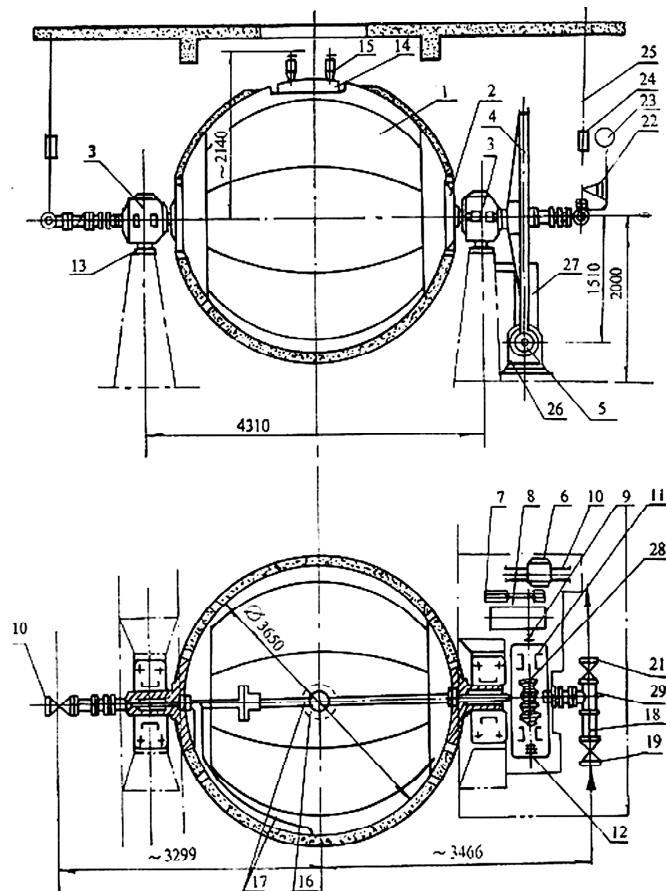
Somondan sellyuloza olishda tolali xomashyo sifatida briketlangan somondan foydalanish qulay hisoblanadi. Chunki u kam joy egallaydi, saqlash va tashish oson. Sanoat miqyosida pishirish shar shaklidagi qozonda bajariladi (7.1-rasm).

Pishirish vaqtida shar aylanadi, natijada issiqlik va massa almashinish jarayoni uzluksiz davom etadi. Qozonning asosiy texnik ko'rsatkichlari 26-jadvalda berilgan.

26-jadval

Shar shaklidagi JQ25 markali pishirish qozonining texnik tavsifi

№	Texnik parametrlar	JQ25 markali qozon parametrlari
1	Maksimal bosim, MPa	0,88
2	Maksimal ishlash bosimi, MPa	0,8
3	Belgilangan temperatura, °C	200
4	Ish temperaturasi, °C	175
5	Qozon korpusining ichki diametri, mm	3650
6	Qozon sig'imi, m^3	25
7	Qozonning aylanish tezligi, ayl./min	0,48
8	Xomashyo yuklanadigan teshik o'lchami, mm	600x900
9	Bug' kiradigan quvur diametri, mm	80
10	Elektr dvigatel quvvati	5,5 kVt
11	Qozonning umumiy og'irligi, kg	11755 atrofida
12	Hajm o'lchamlari, mm	F 3685x5460



7.1-rasm. Shar shaklidagi JQ25 markali qaynatish (pishirish) qozoni:

1—sharsimon korpus; 2—mayatnik; 3—asosiy podshipnik;
 4—chuvalchangsimon g'ildirak; 5—chuvalchangsimon vint; 6—dvigatel;
 7—tasmali aylantirgich; 8—reduktor; 9—mufta; 10—dvigatel relsi;
 11—chuvalchangsimon podshipnik; 12—podshipnik; 13—asosiy podshipnikning pastki listi; 14—yuklash joyi va qopqog'i; 15—vintli cho'zib rostlagich; 16—filtr qopqog'i; 17—egilgan quvur; 18—qaytargich klapani; 19—havo kirish zadviykasi; 20—zadvijka; 21—havo chiqaruvchi zadviyka; 22—ehtiyot klapani; 23—monometr; 24—rostlovchi bolt; 25—osma to'g'rilagich; 26—vintli moy baki; 27—moy kovakchasi; 28—vintli val; 29—bosimni kamaytiruvchi klapan.

7.2. SELLYULOZA TOLALARINI MAYDALASH TEGIRMONLARI

Hozirgi vaqtda diskli tegirmonlar asosiy maydalagich hisoblanadi. Bunday tegirmonlar konusli tegirmondan quyidagi afzalliklarga ega:

- ko‘p ishlatilishi (masalan, daraxt payrahasidan daraxt massasini ishlab chiqarish, selliyuloza va daraxt chiqindilarini maydalash, selliyuloza va yarimsellyulozalarni maydalash, selliyulozani issiq holda maydalash va h.k.);

- o‘ta yuqori konsentratsiyali tolali yarimmahsulotlarni („quruq“) maydalash;

- yuqori fizik-mexanik ko‘rsatkichli qog‘oz va karton olishda;

- massani maydalashda (15...25% gacha), gidrodinamik sarfining kamligi hisobiga solishtirma elektr energiyasining kichikligi;

- ishlatilishi va texnik tekshirishlarda qulayligi (garnituralarining tez almashinuvi).

Diskli tegirmonlar maydalash zonalarining soni va aylanayotgan maydalovchi yuzalariga qarab to‘rt guruhga bo‘linadi:

- 1) bir diskli tegirmonlar (maydalovchi yuzasining bittasi aylanadi, ikkinchisi aylanmaydi) (7.2-rasm);

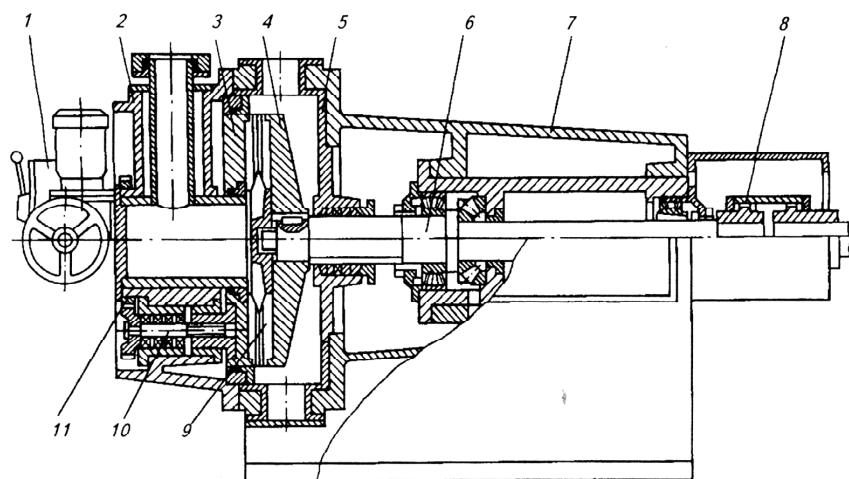
- 2) ikki diskli tegirmonlar (ikkala maydalovchi yuzalar bir-biriga qarama-qarshi yo‘nalishda aylanadi) (7.3-rasm);

- 3) ikkita bir-biri bilan birlashtirilgan tegirmon (ikkita qimirlamaydigan disklar orasiga ikkita maydalovchi yuza aylanadigan disk o‘rnatilgan);

- 4) ko‘p diskli tegirmonlar.

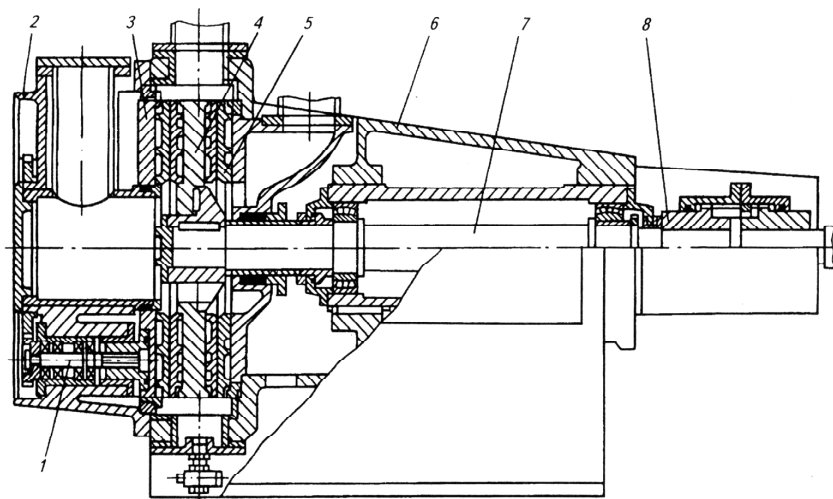
Yarimmahsulot bir diskli tegirmonlarga (keng tarqalgan variantlar) nasos yoki vintlar (shnek) yordamida maydalovchi zonaning o‘rtasiga beriladi. Disklar ikki xil joylashgan bo‘lishi mumkin:

- 1) konsol (osilgan) holda;
- 2) ikki tayanch orasida.



7.2-rasm. MD turidagi bir diskli tegirmonning chizmasi:

1—qoʻndirish mexanizmi; 2—kamera qopqogʻi; 3—stator; 4—rotor diskasi; 5—maydalovchi kamera; 6—rotor; 7—tayanch; 8—mufta; 9—maydalovchi garnitura; 10—juft vintlar; 11—silindrlı uzatkich.



7.3-rasm. MDS turidagi ikki diskli tegirmon chizmasi:

1—juftli vint; 2—kamera qopqogʻi; 3—stator; 4—rotor disk; 5—maydalovchi garnitura; 6—tayanch; 7—rotor; 8—mufta.

Birinchi variantning kamchiligi — yuqorigi va pastki maydalagich zonalari orasidagi masofaning notekisligi (konsol qismining og'irligi hisobiga valning egilishi) hisoblanadi.

Texnik imkoniyatiga ko'ra bir diskli tegirmonlar universal hisoblanadi va texnologiya oqimining har xil joylarida qo'llaniladi. Ikki diskli tegirmonlar asosan payrahadan yog'och massasini olishda ishlatiladi. Bir va ikki diskli tegirmonlarning asosiy kamchiligi — bu juda katta tayanch podshipniklarining borligi hisoblanadi (20 t dan ortiq). Bu holat tegirmonni ishlatishda va ta'mirlashda ancha qiyinchilik tug'diradi.

Bir diskli tegirmonlarning texnik ko'rsatkichlari 27-jadvalda keltirilgan.

27-jadval

Bir diskli tegirmonning texnik ko'rsatkichlari

Turi	Disk diametri, mm	Rotorning aylanish chastotasi, min ⁻¹	Elektrdvigatel quvvati, kVt	Ishlab chiqarish quvvati, t/sut (a.q.nisbatan)
MD-00	315	25,0	23	5...8
MD-02	500	12,5	26	10...35
MD-14	630	10	20	20...80
MD-1Sh5	630	16,6	33	8...25
MD-1Sh7	630	25,0	49	12...60

Bu tegirmonlar asosan sulfatli va sulfitli sellyulozani maydalashda, neytral-sulfitli yarimsellyuloza olishda ishlatiladi.

Yuqori konsentratsiyali massalarni maydalashda (10...35% a.q. tolalar) „Andritz Ahlstrom“ (Finlandiya) Sing-Disk firmasi tayyorlagan rafinyorlar ishlatiladi. Bu tipdagi rafinyorlarning texnik ko'rsatkichi 28-jadvalda keltirilgan.

Bir diskli rafinyorlarning texnik ko'rsatkichlari

Parametr	Markasi			
	22-1S	36-1V	42-1V	50-1
Disk diametri, mm	550	910	1070	1270
Elektr dvigatel quvvati, kVt	185	700	1500	4000
Rotorning aylanma chastotasi, min ⁻¹	86	71	84	100
Rafinyor massasi, t	1,4	12,0	13,0	14,0

Disk garnituralari. Garnitura — bu maydalash jarayonining yuragi hisoblanadi. Garniturani noto'g'ri tanlash massa sifatini pasaytiradi. Natijada saralash vaqtida chiqindi miqdori ko'payadi, energiya sarfini oshiradi, garnitura sigmentini almashtirish uchun mashina tez-tez to'xtatiladi. Garnituralarni yasashda maxsus markali po'lat, cho'yan va boshqa metallardan foydalaniladi. Garnituralar agressiv muhitda, ya'ni pH=2...12 bo'lganida va ishqalanish sharoitida ham ishlaydi. Maydalanadigan massa konsentrasiyasi oshganda maydalovchi disklar orasidagi tirqishni oshirish kerak. Ana shunda garnituraning ishlash muddati oshadi.

Yangi garnitura o'rnatilgandan keyin tolalarning kesilishi va massaning sifati pasayadi. Tolalarning kaltalashtirish koeffitsiyenti $k \leq 0,0092$ bo'lganda diskli tegirmonni fibrillovchi garnitura bilan almashtirish kerak (pichoq eni 3 mm, oralig'i 4 mm, eng kichik o'lchami 3 mm, oraliq chuqurligi 5...6 mm).

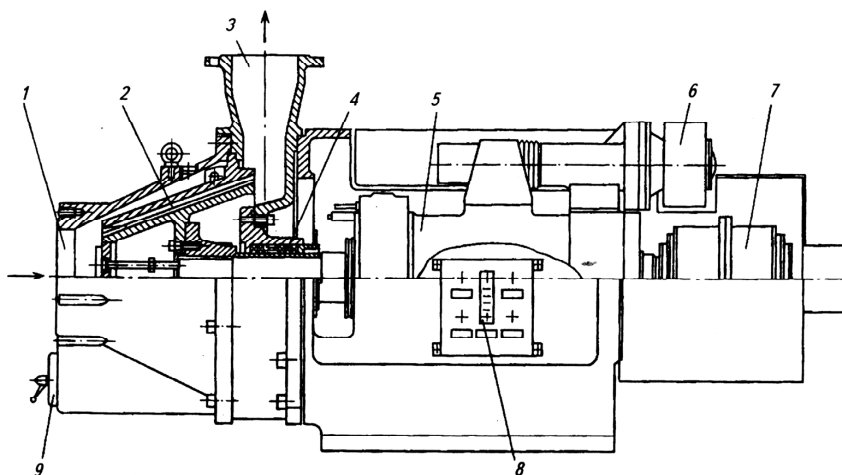
Kaltalashtirish koeffitsiyenti qiymati $k \geq 0,0015$ bo'lganda tegirmonga kaltalashtiruvchi garniturani (pichoq eni 3 mm, chuqurchalar eni 7 mm, chuqurligi 5...6 mm) o'rnatish lozim.

Konus shaklidagi tegirmonlar. Hozirda keng qo'llanilayotgan konusli tegirmonlarning texnik tavsifi 29-jadvalda keltirilgan.

Konusli tegirmonlarning tavsifi

Markasi	Konusning yon maydon yuzi, m ²	Rotorining aylanish chastotasi, min ⁻¹	Quvvati, kVt	Ishlab chiqarish quvvati, t/sut, a.q tolahisobida
MKL-01	0,40	25,0	110	4...15
MKL-01M	0,40	16,6	75	4...16
MKN-01	0,45	12,5	30	3..10
MKN-02	0,77	12,5	75	6..10
MKN-03	1,03	12,5	130	8..30
MKB-01	0,40	12,5	30	2..5

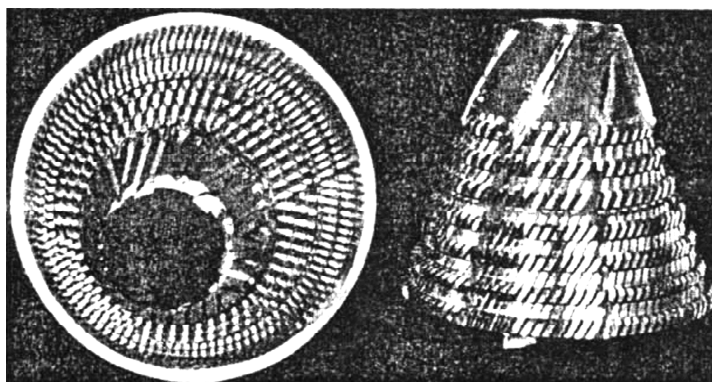
Bunday tegirmonlar Rossiyadagi Gatchinsk zavodida ishlab chiqariladi. Tegirmonning konstruksiyasi oddiy (7.4-rasm), chidamli, ta'mirlanishi oson va ekspluatasiya xarajatlari kam hisoblanadi.



7.4-rasm. Konus shaklidagi 1S-01 modeli Conflo tegirmoni:

1—massaning kirish joyi; 2—maydalovchi garnitura; 3—massa chiqadigan joy; 4—zichlovchi val; 5—valning yig'ma qismi; 6—qo'ndirma mexanizmi; 7—tishli mufta; 8—zichlovchi suv miqdorini o'lchagich; 9—chiqindi chiqadigan qism.

Conflo tegirmonining konussimon garniturasini 7.5-rasmda keltirilgan.



7.5-rasm. Konusli garnitura.

7.3. MASSA SAQLOVCHI HAVZALAR

Bu havza massani aralashtirishga mo'ljallangan bo'lib, ikki xil ko'rinishda: 50 va 80 m³ li bo'ladi. Ularning asosiy texnik ko'rsatkichlari 30-jadvalda keltirilgan.

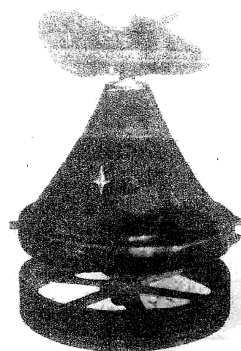
30-jadval

ZIP turidagi massa saqlagichning texnik tavsifi

Ko'rsatkichlar nomi	Markasi	
	ZIP 12	ZIP 13
Sig'imi, m ³	50	80
Ish bosimi	Atmosfera bosimi	
Xomashyo chiqishidagi vintning aylanish tezligi, ayl/min	8	16
Vint diametri, mm	420	7,5
Elektrdvigatel quvvati, kVt	4	
Aylanish tezligi, ayl/min	1440	
Massasi, kg	7802	10430

7.4. SELLYULOZA MASSASINI ARALASHTIRUVCHI APPARAT

Apparatning vazifasi sig'im ichidagi suspenziyani aralashtirib, sellyulozani cho'kmaga tushishining oldini olishdan iborat (7.6-rasm). Apparatning texnik ko'rsatkichlari 31-jadvalda keltirilgan.



7.6-rasm. ZTJ turidagi sellyuloza massasini aralashtiruvchi apparatning umumiy ko'rinishi.

31-jadval

Sellyuloza massasini aralashtiruvchi apparatning texnik tavsifi

Ko'rsatkichlar nomi	Markasi	
	ZTJ15(J)	ZTJ1(J)
Massa konsentratsiyasi, %	3...4	3...4
Valning tashqi diametri, mm	500	700
Valning aylanish tezligi, aylana/min	270	200
Elektrodvigatel: — modeli — quvvati, kVt — aylanish tezligi, ayl/min	Y132M ₂ -6 960	Y160M-6 11 970
Tasma markasi	S3257	S4500
Tasmalar soni	4	5
Tashqi o'lchamlari, mm (elektr dvigatelsiz)	F 635x868	F 920x1150
Massasi, kg (elektr dvigatelsiz)	487	650
Sig'imdagi massa temperaturasi, °C	<70	<70

7.5. GIDROMAYDALAGICH



7.7-rasm. D markali
gidromaydalagich.

D markali gidromaydalagich parrakli bo'lib, yuqori unum bilan ishlaydi (7.7-rasm). U tolali massani maydalashga mo'ljallangan. Uning texnik ko'rsatkichlari 32-jadvalda keltirilgan.

32-jadval

Gidromaydalagichning texnik tavsifi

№	Ko'rsatkichlar nomi	Markasi	
		ZDSD-10	ZDSD-15
1	Sig'imi, m ³	10	15
2	Ishlab chiqarish quvvati, t/sutka	60-90	80-120
3	Massa konsentrasiyasi, %	2-5	2-5
4	Rotor diametri, mm	890	1050
5	Parraklar soni	8	8
6	Panjara diametri, mm	8-24	12-24
7	Elektrdvigatel: modeli quvvati, kVt	Y135L ₁ -6 110	Y355M ₁ -6 160

7.6. YARIMMAHSULOTNI TITUVCHI QURILMALAR

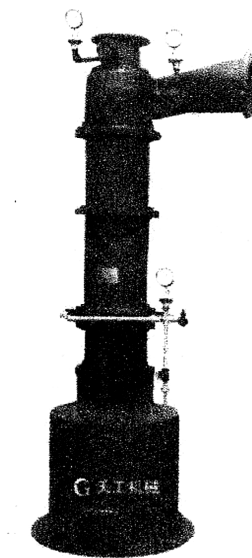
33-jadvalda konsentrasiyasi 5% ga teng bo'lgan massani tayyorlovchi gidromaydalagichlarning texnik ko'rsatkichlari keltirilgan.

**GRVm turidagi vertikal gidromaydalagichning texnik
ko'rsatkichlari**

Parametrlar	Tur va o'lchamlari			
	GRVm-12	GRVm-16	GRVm-24	GRVm-32
Ishlab chiqarishi, t/sut	30...120	45...160	75...240	120...320
Vanna sig'imi, m ³	12	16	24	32
To'r teshiklarining diametri, mm	6; 2;20; 24;	6; 12; 20; 24	6; 12; 20; 24	6;12; 20; 24
Elektrdvigatel quvvati, kVt	90	160	315	315

7.7. NASOSLAR

Parrakli nasos. Bu turdagi vintli nasosning diametri 500, 700, 1000 mm bo'lib, sellyuloza massasini haydashga mo'ljallangan. Uning texnik ko'rsatkichlari 34-jadvalda berilgan. Nasosning umumiy ko'rinishi esa 7.8-rasmda keltirilgan.



**7.8-rasm. ZSC
seriyali parrakli nasos.**

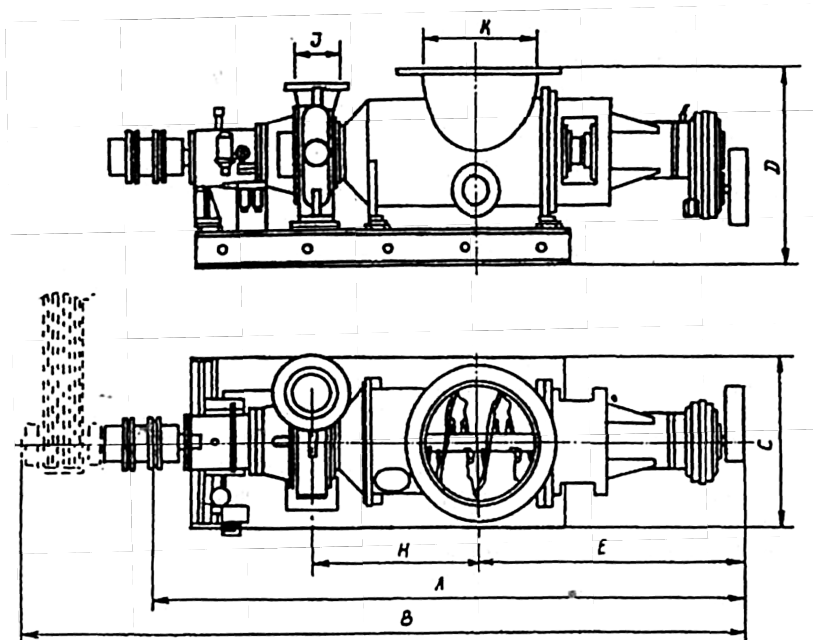
Parrakli nasoslarning texnik tavsifi

Ko'rsatkichlar nomi	Markasi		
	ZTJ15(J)	ZTJ1(J)	ZTJ12(J)
Aralashtiriladigan massa hajmi, m ³	20-40	40-60	70-150
Massa konsentrasiyasi, %	3—4		
Parrak qanotlarining diametri, mm	500	700	1000
Parraklarning aylanish tezligi, ayl./min	270	200	180
Elektrdvigatel modeli	Y135M ₁ -6	Y60M-6	Y200L ₁ -6
Quvvati, kVt	5,5	11	18,5
Aylanish tezligi, ayl./min	960	970	970
Uch burchakli tasma	S3257	S4500	S5600
Hajm o'lchami, mm	F635	F920x1150	F1345x1190
Massasi, kg	487	650	1074
Sig'imdagi massa temperaturasi, °C	70		

„Sunde Defibrator“ firmasining SMV turidagi massa nasosi.

Bu turdagi nasoslar markazdan qochma kuch ta'sirida ishlaydi. Ular vintli, maxsus konstruksiyali bo'ladi. Bunday nasoslar konsentrasiyasi 15% li massani haydashga moslashtirilgan (7.9-rasm).

SMV nasosining texnik tavsifi 35-jadvalda, hajm o'lchamlari esa 36-jadvalda keltirilgan.



7.9-rasm. SMV turidagi massa nasosining chizmasi.

35-jadval

SMV nasoslarning texnik ko'rsatkichlari

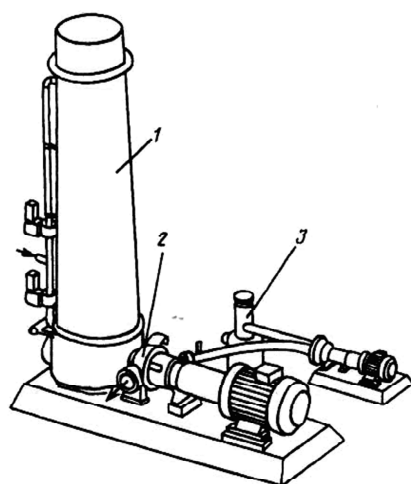
Turi	Quvvati, kVt	Massasi, kg
SMV 6020	200 gacha	2100
SMV 7030	200 gacha	250
	250...315	3000
	400 gacha	—
SMV 8030	400 gacha	3900

SMV nasoslarning hajm o'lchamlari, mm

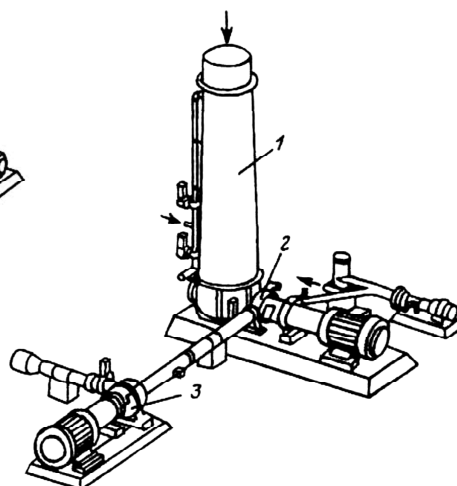
Shartli belgilar	SMV 6020	SMV 7030	SMV 7030*	SMV 8030
A	3000	3475	—	4000
V	—	—	4475	—
S	960	960	960	1200
D	1080	1102	1102	1345
E	1255	1627	1627	1800
H	870	973	973	1196
J	200	200	200	250
K	600	700	700	800

* Uzatgich vali bilan beriladi

7.11-rasm. Massani uzoq masofalarga haydashga moslashgan MSA sistemasidagi nasoslar:

1—bosim minorasi; 2—MSA nasosi;
3—MSA „buster-nasosi“

7.10-rasm. Gazsizlantirish turidagi nasos:

1 — bosim minorasi;
2, 3 — gazsizlantirish sistemasi.

O'rta konsentrasiyalı massani haydashga mo'ljallangan „Alterm“ firmasining MSA va MSV sistemasidagi nasoslar. MSA sistemasidagi nasoslarning tarkibi: 1) MDL 1 turidagi bosim minorasi, 2) MSA 2 sistemasidagi gazsizlantirgich va 3) MDS 3 turidagi nasoslar (7.10- rasm) dan iborat.

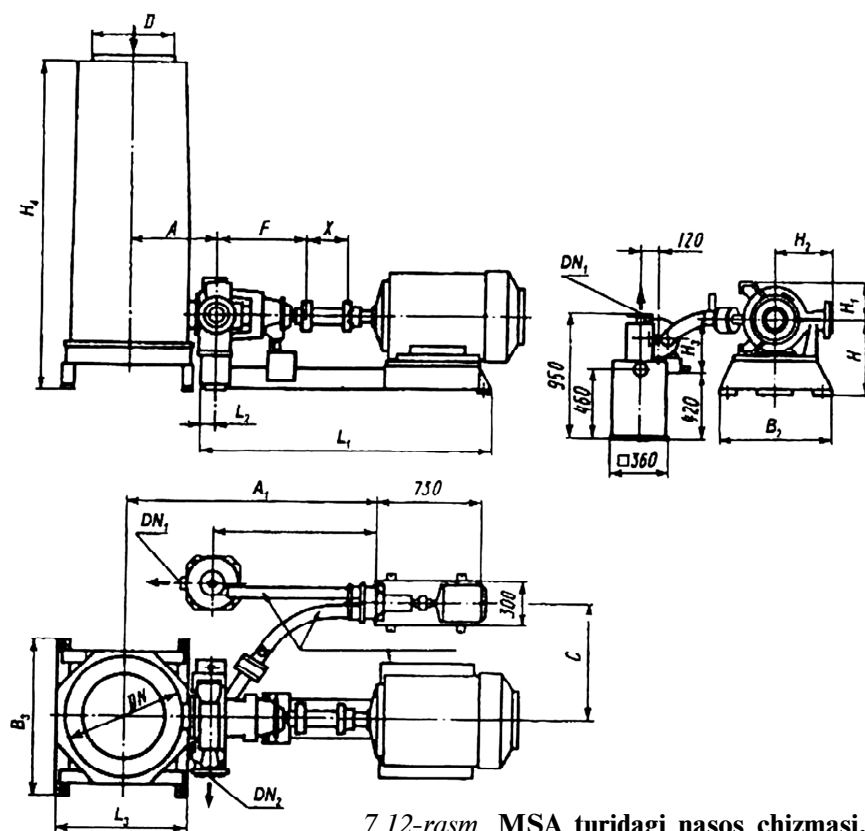
MSA turidagi nasoslar konsentrasiyasi 10...12 % li massani bir necha yuz metrğa haydashga mo'ljallangan (7.11-rasm).

7.12-rasmda MSA turidagi nasos chizmasi keltirilgan.

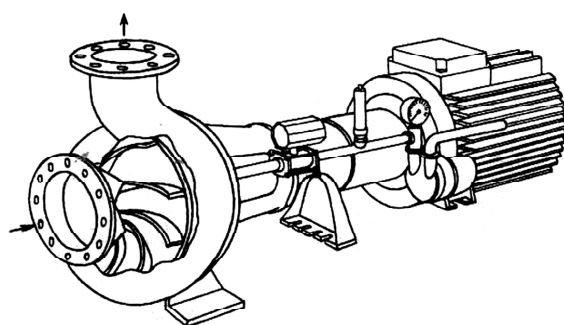
37-jadval

MSA nasoslarining asosiy o'lchamlari, mm

Shartli belgilar	Tur va o'lchamlari					
	MSA 12—80	MSA 22—100	MSA 32—100	MSA 32—150	MSA 42—200	MSA 43—200
D	618	618	618	720	720	720
DN	800	800	800	1000	1000	1000
DN ₁	80	80	80	80	80	80
DN ₂	80	100	100	150	200	200
A	565	600	655	755	805	740
A1	1620	1660	2210	2310	2360	2360
F	510	590	780	780	840	905
X	180	250	300	300	300	300
B ₂	720	780	940	940	1020	1070
B ₃	1050	1050	1050	1260	1260	1260
C	800	800	1100	1100	1100	1100
H	520	520	650	650	650	650
H ₁	225	250	315	315	400	425
H ₂	330	380	460	460	600	630
H ₃	370	370	460	460	460	460
H ₄	4100	4100	4100	4300	4300	4300
L ₁	1700	1950	2520	2520	2680	2750
L ₂	75	100	125	125	150	150
L ₃	900	900	900	1100	1100	1100



7.12-rasm. MSA turidagi nasos chizmasi.



7.13-rasm. SMD turidagi nasosning umumiy ko‘rinishi.

SMD turidagi nasos. Bu turdagi nasoslar o'rtacha konsentrisiyadagi massani haydashga mo'ljallangan. Nasosning umumiy ko'rinishi 7.13-rasmda keltirilgan. Uning hajm o'lchamlari esa 38-jadvalda berilgan.

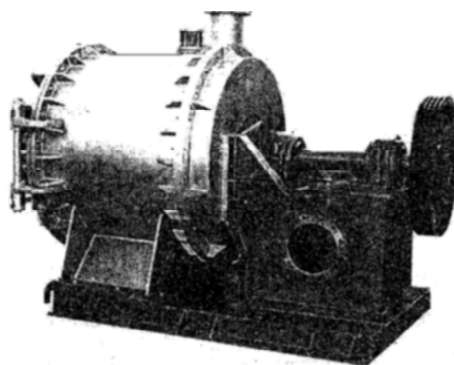
38-jadval

SMD nasoslarining asosiy o'lchamlari

Turi	O'lchami, mm							Massasi, kg
	h_1	h_1	h_1	l_1	l_1	y_1	b_1	
SMD 2010	280	400	705	180	1135	2500	840	335
SMD 2015	315	450	705	180	1135	2500	840	340
SMD 2515	450	630	725	215	1332	2800	1020	870
SMD 2520	450	530	725	205	1333	2800	1020	680
SMD 3020	450	675	725	200	1280	3100	1120	1065
SMD 3025	450	675	725	200	1295	2800	1020	750

7.8. SARALASH APPARATLARI

Tolali massani yuqori unum bilan saralovchi separatorlardan biri TGDF markaligi separator hisoblanadi (7.14-rasm). U selluloza massasi tarkibidagi yengil va og'ir aralashmalarni saralashga mo'ljallangan. Apparatda yuqori konsentrisiyali massani tozalash qulay va unumli. Uning texnik tavsifi 39-jadvalda keltirilgan.



7.14-rasm. TGDF rusumli tolali massani saralovchi separatorning umumiy ko'rinishi.

Separatorning texnik tavsifi

Ko'rsatkichlar nomi	Markasi		
	ZDSF-1	ZDSF-1	ZDSF-1
Ishlab chiqarish quvvati, t/sutka	40—80	80—100	100—120
Rotorining aylanish tezligi, ayl/min	490		
Massa konsentratsiyasi, %	3—4,5		
Quvvati, kVt	45	55	75

To'qli barabanda massa saralagich. UV seriyali to'qli barabanda massa saralalovchi apparat karton quyish mashinasining oldiga o'rnatilgan bo'lib, pishmay qolgan xomashyo va qayta ishlatilgan nuqsonli qog'oz qoldiqlarini tozalashga mo'ljallangan. Bunday separatorlarning texnik tavsifi 40-jadvalda keltirilgan.

To'qli barabanda massa saralalovchi apparatning texnik tavsifi

Ko'rsatkichlar nomi	Markasi		
	UV 0,3	UV 0,5	UV 0,6
Panjara teshiklarining diametri, mm: 1—5,0			
Panjara ulangan joy o'lchami, mm 0,15—1,0			
Elak maydoni, m ²	0,3	0,5	0,6
Ishlab chiqarish quvvati, t/sutka	10—15	20—30	25—40
Baraban panjarasining o'lchamlari, DxH, mm	406x258	600x267	600x335
Massaning kirish va chiqishidagi quvur diametri, mm	150	200	200
Chiqindi chiqishidagi quvur diametri, mm	80		

7.9. SELLYULOZA MASSASINI YUVUVCHI APPARAT

Bir yillik o'simliklardan ajratib olingan sellyulozaning vakuum-filtrlardagi konsentrasiyasi 1,0...1,5% ga, filtrdan chiqishda esa 14...18% ga to'g'ri keladi. Sellyulozani yuvishda barabanli filtrdan tashqari press, shnek-pres va press-filtrlardan ham foydalaniladi. Yuvuvchi qurilmalarning texnik ko'rsatkichlari 41-jadvalda keltirilgan.

41-jadval

Yuvuvchi qurilmalarning texnik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	Filtrlovchi bosqich yuzasi, m ²	
	20	40
Bosqichlar soni (filtrlar), dona	3	3
Taxminiy quvvati (konsentrasiyasi 1,0...1,5 %), t/sut h.q .sellyuloza	95	190
Ishlab chiqarish quvvatining nominal ko'rsatkichdan farqi, %	+20	+20
Suyultirish omili (ko'pi bilan)	2,5	2,5
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	0,5...2,0	0,7...2,5
Filtrlashdagi vakuum, kPa, (ko'pi bilan)	5,0	5,0
Baraban diametri, mm	2600	3400
Baraban filtrlovchi yuzasining uzunligi, mm	2600	3700
Barabanning massasi, kg	4135	10 340

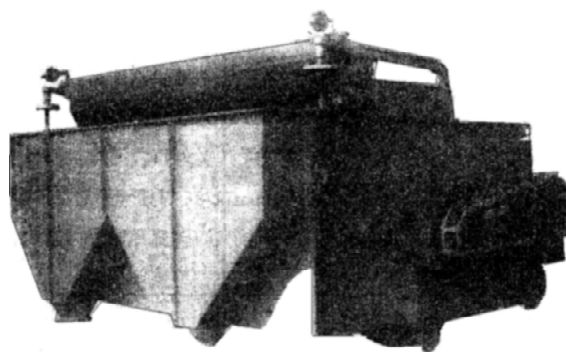
Bir yillik o'simliklardan olingan sellyuloza massasini tozalash yog'och sellyuloza massasini tozalash usuli asosida olib boriladi: qisman saralash — nozik tozalash — markaziy klinerlarda saralash — quyuqlashtirish. Qisman tozalash uchun eng qulay usul — tebranuvchi ko'ztutkich hisoblanadi. Misol tariqasida 42-jadvalda SSH turidagi saralagich qurilmasining texnik ko'rsatkichlari keltirilgan.

SSH saralagichlarining texnik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	Saralagich markasi		
	SSH—0,4	SSH—0,9	SSH—2,0
Ishlab chiqarish quvvati, t/sut h.q. tolalar bo'yicha	30...160	75...300	150...600
To'r maydoni, m ²	0,45	0,9	2,0
To'rli baraban diametri, mm	380	560	800
To'rli baraban balandligi, mm	380	560	600
Rotorning aylanish chastotasi, min ⁻¹	1450...1820	1035...1100	820...985
Elektrdvigatel quvvati, kVt	55	100	250

7.10. MASSANI QUYULTIRUVCHI APPARAT

Bu apparat (7.15-rasm) massa konsentrasiyasini 0,5—1,0 dan 4—6% gacha quyultirishga mo'ljallangan. Uning ishlab chiqarish quvvati 3—3,5 t/m² (quruq massa hisobida)ga teng. ZYW rusumli massani quyultiruvchi apparatning texnik ko'rsatkichlari 43-jadvalda berilgan.



7.15-rasm. ZYW rusumli massani quyultiruvchi apparatning umumiy ko'rinishi.

ZYW rusumli apparatning texnik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	Markasi	
	ZYW 5	ZYW 5
Barabanning filtrlovchi yuzasi, m ²	5	10
Baraban diametri, mm	1500	1500
Baraban kengligi, mm	1065	2025
Barabanning aylanish tezligi, m/min	1,5-15	—
Bosuvchi val diametri, mm	460	—
Bosuvchi val eni, mm	1129	2141
Bosimi, H/sm	10	—
Suspenziya yuklanadigan quvur diametri,	250	300
Chiqindilarni chiqaradigan quvur diametri, mm	150	—
Elektrdvigatel: modeli quvvati, kVt	YCTG 180-1F 4	YCTG 180-4B 5,5

? Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Bir yillik o'simliklarni qaynatish (pishirish)da qo'llaniladigan qozonlarga misol keltiring.
2. Diskli tegirmonlarning konusli tegirmonlardan ustunligi nimada?
3. Yarim tayyor sellyulozani tituvchi gidromaydalovchi apparatlarning markasidagi raqam nimani bildiradi?
4. Sellyuloza suspenziyasini haydashda qo'llaniladigan nasoslarning asosiy turlarini aytib bering.
5. Sellyuloza massasini quyuqlashtiruvchi apparat turlariga misol keltiring.

8-BOB

QOG‘OZ TEXNOLOGIYASI

8.1. QOG‘OZ VA GOFRIKARTONNING YARATILISH TARIXI

Qog‘oz — jamiyat taraqqiyotining eng yirik kashfiyotlardan biri hisoblanadi. Xitoy manbalarida yozilishicha Say-Lun eramizning 105- yilida tolali daraxt qobig‘i, latta va eskirgan baliq to‘rini maydalab, qog‘oz olishni ixtiro etgan. Bu ixtiro bir necha o‘n yillar davomida o‘ta maxfiy saqlanib, ma’lumotni tarqatganlar o‘lim jazosiga hukm etilgan. Shunga qaramasdan qog‘oz olish usuli sekin-asta qo‘shni mamlakatlarga tarqalgan. Oradan ming yillar o‘tgach Yevropaliklar ham qog‘oz olish sirini bilib olishgan.

Hozirda dunyo bo‘yicha yiliga 415 mln tonnadan ortiq qog‘oz ishlab chiqariladi. MDH mamlakatlarining o‘zida 45—50 million tonna qog‘oz tayyorlanadi. Qog‘oz tayyorlash uchun dastlab yog‘och bolg‘a (to‘qmoq)dan foydalanilgan. Keyinchalik pichoqli maydalagichlar qo‘llanilgan. Ayrim manbalarga qaraganda yog‘och, bambuk va ipak mato ham yozuv materiali sifatida ishlatilgan.

Qog‘oz va qog‘oz mahsulotlaridan odamlar turli maqsadlar uchun foydalanib kelishmoqda. Misol uchun odamlar gofrirlangan kartondan foydalanayotganlariga ham 100 yildan oshdi. Gofrikartonni yaratishdan asosiy maqsad faqat mahsulotlarni taxlashda foydalanish uchun emas, balki materiallarni mexanik ta’sirdan himoya qilishda ham ishlatishdir.

Gofrirlangan karton qog‘ozni materiallarni o‘rab-taxlashda foydalanishni birinchi bo‘lib amerikalik Albert Jonson taklif etgan. U shisha kolba va butillarni taxlash yo‘lini topish ustida bosh qotirib yurgan edi.

Shisha idishlarni taxlash uchun gofrirlangan kartondan

material sifatida foydalanishga 1871- yilda patent berilgan. Oradan bir necha yillar o'tgach AQShda mexanik privodli ikki qavatli gofrikarton tayyorlash va uni rulonga o'rash mashinasi ishlab chiqarilgan.

Dastlabki qog'ozni gofrirlash mashinasi juda sodda tuzilgan. Uning gofrirlash vallarining qismlari sifatida pushkaning stvollaridan foydalanilgan. Shu sababli ham uni harakatga keltirish qiyin bo'lgan. Ularni qizdirish dastlab gaz yordamida bajarilgan. Bu hol qog'ozni tez alangalanishiga olib kelgan. Shu sababli qizdirishda bug'dan foydalanishga o'tilgan. Pushka valining uzunligi 660 mm bo'lganligi sababli gofrirlangan karton va qog'ozning eni ham 660 mm ga teng edi. Mashinaga zaruriy asbob-uskunalar tayyorlash dastlab kichik ustaxonalarda, keyinchalik mashinasozlik firmalarida amalga oshirilgan. Gofrirlangan karton listlarni qayta ishlashda karton va to'qish mashinalaridan foydalanilgan. Chunki dastlabki gofrirlangan kartonning eni 660 mm ga tengligi sababli undan tayyorlangan qutilarning o'lchami kichiq edi. Keyinchalik karton uzunligi 850—1000 mm ga yetkazilgach, mashina takomillashtirilib, gofrirlangan agregat yaratildi. Bu agregatda barcha jarayonlarni bajarash mumkin edi. Bir vaqtning o'zida agregatning ishlash tezligi oshirilgan. 1895-yilda agregat tezligi 3 m/min bo'lsa, 1910-yilda —10, 1920-yilda 20—25, 1930-yilda 100 m/min ga yetkazilgan. 1940-yilda uzluksiz ishlaydigan ko'ndalangiga-kesish mashinasi yaratilgan. Bu hozirgi zamon mashinasining prototipi edi.

Zamonaviy gofritaraning konstruksiyasi keskin o'zgartirilgan bo'lsada, dastlabki namunalaridan ko'p farq qilmaydi. Gofrirlangan kartondan tayyorlangan tara ekologik toza, taxlash va o'rash materiali hisoblanadi. Bundan tashqari, gofrikarton o'zining universalligi bilan ajralib turadi. Bu mahsulot oziq-ovqat sanoatining ko'p tarmoqlarida maishiy, orgtexnika, idora mollari va boshqalarni qadoqlashda ishlatiladi. Shunday qilib, gofrirlangan karton o'rovchi materiallar bozorida muhim o'rin egalladi.

Hozirda gofrirlangan karton ishlab chiqarish uzluksiz jarayon bo'lib, gofrirlangan karton agregatining tezligi 200 m/min ni tashkil etadi.

8.2. O‘ZBEKISTONDA QOG‘OZ ISHLAB CHIQARISHNING TARAQQIYOT BOSQICHLARI

751- yil. Samarqand shahrida dastlabki qog‘oz olish ustaxonasi ishga tushgan.

1520- yil. Samarqand qog‘oz ustaxonasining quvvati 7—8 tegirmonga yetkazilgan. Tayyorlanayotgan qog‘oz sifati dunyoga mashhur bo‘lgan.

1715-1720- yillar. Qo‘qon, Buxoro va Toshkent shaharlarida qog‘oz ishlab chiqarish ustaxonalari ishga tushirilgan.

1715-1724- yillar. Qo‘qonda qog‘oz ishlab chiqaradigan ustaxona tashkil etilgan.

1915- yil. Toshkentda dudsiz porox olish uchun paxta sellyulozasi zavodi qurigan.

1918- yil. Buxoroda pul qog‘ozi tayyorlaydigan ustaxona o‘z faoliyatini boshlagan.

1932- yil. Toshkentdagi qog‘oz fabrikasi (paxta sellyulozasi zavodi asosida) ishga tushirilgan (hozirgi nomi „Toshkent qog‘ozi“ MChJ). Hozirda bu fabrikaga 4 ta qog‘oz quyish mashinasi o‘rnatilgan. Bu yerda olti xil qog‘oz va to‘rt xil karton mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda.

1988- yil. Angren karton ishlab chiqaruvchi fabrika foydalanishga topshirildi. Uning hozirgi nomi „Sanoatqalinqog‘oz-savdo“ OAJ. U 4 ta asosiy fabrikadan iborat:

1. Qalin qog‘oz ishlab chiqarish fabrikasi;
2. Gofrirlangan qutilar ishlab chiqarish fabrikasi;
3. Xojatxona qog‘ozi fabrikasi;
4. Tolali plitalar fabrikasi (tomga qoqish uchun ishlatiladi).

1995- yil. „Davlat Belgisi“ IChB qoshida Toshkent Qog‘oz fabrikasi qurilgan. 1997- yilda fabrika O‘zbekistonda birinchi bo‘lib Xalqaro ISO 9001:2000 sifatni boshqaruv sertifikatini olgan. Korxonada qalbakilashdan himoyalangan yuqori sifatli pasport qog‘ozi, aksiz marka va banknot uchun qog‘ozlar ishlab chiqariladi.

Fabrikada banknot va biopasport uchun qog‘oz ishlab chiqarish korxonasi ishga tushirilgan.

1997- yil. „Namangan qog‘oz“ MChJ. (dastlabki nomi Namangan qog‘oz fabrikasi) korxonasi ishga tushirilgan. Bu yerda hozirda yiliga 5 ming tonna bosma, o‘rov va idora qog‘ozi ishlab chiqariladi.

2000- yil. Yangiyo‘l shahrida paxta sellyulozasi va qog‘oz olish fabrikasi ishga tushirildi.

2002- yil. „Farg‘ona furan birikmalari kimyosi zavodi“ unitar korxonasi qoshida paxta sellyulozasi ishlab chiqaradigan korxona ishga tushirildi. Korxonaning yillik quvvati 30 ming tonna paxta sellulozasi ishlab chiqarishga mo‘ljallangan. Bu yerda ikki turda sellyuloza ishlab chiqariladi: 595-79 GOST bo‘yicha g‘ovak va TSh 6.19:39-2003 bo‘yicha listlarda. 2010- yilda KMS va FXL-1 mahsulotlarini ishlab chiqarish o‘zlashtirildi.

2009- yil. „Asl qog‘oz“ MChJ O‘zbekiston-Xitoy qo‘shma korxonasi tashkil etildi. Korxonada g‘o‘zapoyadan yozuv qog‘ozi va gipskarton ishlab chiqarish ham mo‘ljallanmoqda.

2011- yil. Toshkent viloyatida O‘zbekiston-Xitoy qo‘shma korxonasi ishga tushirildi. Korxona somondan yozuv qog‘ozi ishlab chiqarishni boshladi.

8.3. QOG‘OZNING SINFLANISHI

Qog‘oz va karton tushunchalari orasiga aniq chegara qo‘yish qiyin.

Karton — o‘simlik tolalaridan iborat bo‘lib, qog‘ozdan qalinligi va 1 m² ining massasi bilan farq qiladi. Shartli ravishda karton bu 1 m² ining massasi 250 g va undan ko‘p, qalinligi 0,5 mm va undan qalin bo‘lgan materialdir.

Standarti bo‘yicha qog‘ozning barcha turi quyidagi sinflarga bo‘linadi:

- 1- sinf — bosma qog‘oz,
- 2- sinf — dekarativ qog‘ozi,
- 3- sinf — xat, mashina yozuvi, chizmachilik va rasm qog‘ozlari,

- 4- sinf — elektrotexnika qog'ozlari,
- 5- sinf — o'rash va taxlash qog'ozlari,
- 6- sinf — yorug'likka sezgir va nusxa ko'chirish qog'ozlari,
- 7- sinf — papiros va sigaret tayyorlash uchun ishlatiladigan qog'ozlar,
- 8- sinf — shimuvchi qog'oz,
- 9- sinf — har xil maqsadlar uchun ishlatiladigan sanoat-texnika qog'ozlari,
- 10- sinf — asos qog'ozlar.

Qog'oz ishlatilish maqsadlariga qarab ham turlarga bo'linadi.

Bosma qog'oz: gazeta, matbaa, idora, chuqur bosish uchun, bo'rlangan, kartografik, xujjat, muqova, afisha, chipta, yorliq, gul qog'oz, o'yin kartalari.

Chizmachilik, rasm va xat uchun qog'oz: akvarel, tabiiy qog'oz kalka, vatman, suv belgili (verje), kartateka va pochta xujjatlari uchun, nusxa ko'chirish, siyoh bilan xat yozish uchun, chizmachilik, rasm, daftar, rangli yozuv, oddiy chizmalar uchun.

Hujjatlar uchun qog'oz: aerografik, baxmal, xujjat uchun kreplangan, yaltiroq, yaltiroq silliqlangan, shagrenli, muqovalashda yelimlanuvchi.

Elektrotexnika qog'ozi: izolyatsiya, shimdirilgan izolyatsiya, kabel, telefon qog'ozlari, elektrotexnika kondensatorli uchun, elektro'tkazuvchi, separatorli.

O'ram va taxlash uchun qog'oz: zanglashga qarshi, grafitlangan, banderol, choy, qand, ho'l mevalarni qadoqlash, shisha idishlarni o'rash, qop, parafinlangan, sigaret va papiroslarni o'rash, kinofotomaterial uchun nur o'tkazmaydigan, moy o'tkazmaydigan, bitumlangan, ikki qavatli o'rashda ishlatiladigan, o'simlik pergament, pergament.

Yorug'sezgir va ko'chirish uchun qog'oz: yorug'sezgir pozitiv, yorug'sezgir kalka, oqqa ko'chirish, avtograf, qoplangan nusxa ko'chirish.

Papiros va sigaret tayyorlash uchun qog'oz: chekish, munshtuk, filtrlovchi munshtuk, papiros, sigaret.

Shimuvchi qog'oz: xromatografiya va elektroforez, xromatografiya va elektroforez uchun ionalmashuvchi, tomchi analizlar uchun, filtrlovchi, tez filtrlovchi, o'rta filtrlovchi, sekin filtrlovchi, laboratoriyada filtrlovchi, asetilsellyuloza eritmasini filtrlovchi, moylovchi va sovituvchi, suyuqliklarni filtrlovchi.

Sanoat-texnika qog'oz: konstruktiv elementlar, kimyoviy elektr tok man'balari uchun, kalandrlash, shpulyar, shpagat, gofrlash uchun, nusxa ko'chirish, bakterisid, insektisid, fungisid, trafaret, abajur, foto albomlar, sanitar-gigiyena va tibbiyot uchun.

8.4. QOG'OZ XOSSALARI

Qog'oz xossalariga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1) struktura-o'lcham xossalari — bichimi, qalinligi, zichligi, tarkibidagi tolalarga bog'liqligi, maydalanish darajasi, mashinada tayyorlash sharoiti va h.k; qog'oz hamda karton strukturasi uning mustahkamligiga, g'ovakligiga, xossa anizotropiyasiga va boshqa ko'rsatkichlariga ta'sir ko'rsatadi;

2) kompozitsiya xossalari — tolalar bo'yicha tarkibi, to'ldiruvchi va boshqa komponentlarning borligi, qog'oz hamda karton kompozitsiyasini o'zgartirish orqali uning xossalarini ham o'zgartirish;

3) mexanik va plastik xossalari — uzilishga, sinishga, ishqalanishga qarshiligi, namga mustahkamligi, qattiqligi, namlanganda deformasiyalanuvchanligi va boshqalar;

4) optik xossalari — rangi, oqligi, yaltiroqligi, nur o'tkazishi, xiraligi va boshqalar;

5) gidrofob va gidrofill xossalari — yelimlanish darajasi, suv shimish qobiliyati, gigroskopligi, namlik va boshqalar;

6) kimyoviy xossalari — tarkibida kislota va ishqor qoldiqlari, mineral moddalar, har xil kation va anionlar borligi;

7) elektr xossalari — elektr qarshiligi, dielektrik o'tkazuvchanligi, elektrga chidamliligi, 1 m² da tok o'tkazish soni va boshqalar;

8) bosish xossalari — yuza strukturasi, yumshoqligi, matbaa bo'yoqlari bilan birikishi va boshqalar;

9) maxsus xossalari — yogʻ, bugʻ, gaz hamda suv oʻtkazuvchanligi, namga, issiqlikka va uzoq muddatga chidamligi, biomustahkamligi va boshqalar.

Odatda, qogʻoz va kartonga har xil xossa berish uchun quyidagi usullardan foydalaniladi:

— xomashyo turlarini tanlash, yaʼni qogʻoz tarkibidagi tolalar turi va xossalari;

— ishlab chiqarish parametrlarini oʻzgartirish orqali (maydalash, quyish, presslash, quritish);

— qogʻoz massasiga har xil yordamchi moddalar qoʻshish (toʻldiruvchilar, yelimlovchi va bogʻlovchi moddalar, boʻyoqlar, deflokulyatorlar, polielektrolitlar va boshqalar);

oxorlash va qogʻoz yuzasiga ishlov berish (kalandrlash, kreplash, siqish, boʻrlash, plastifikasiyalash va boshqalar).

8.5. BIR YILLIK OʻSIMLIKlardan QOGʻOZ OLISH TEXNOLOGIYASI

Bir yillik oʻsimliklardan qogʻoz ishlab chiqarishning asosiy bosqichlari:

— xomashyoni tayyorlash;

— pishirish;

— maydalash;

— massani tayyorlash;

— massani tozalash;

— kimyoviy vositalar qoʻshish;

— qogʻoz shakllantirish;

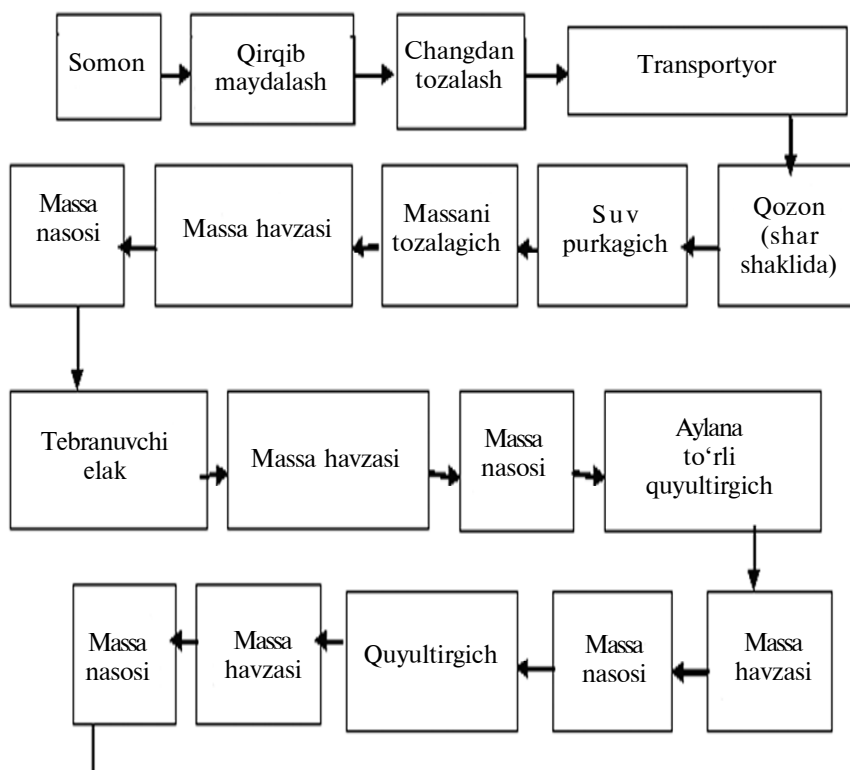
— qogʻoz polotnosini formatlarda qirqish, saralash, taxlash va oʻrashdan iborat.

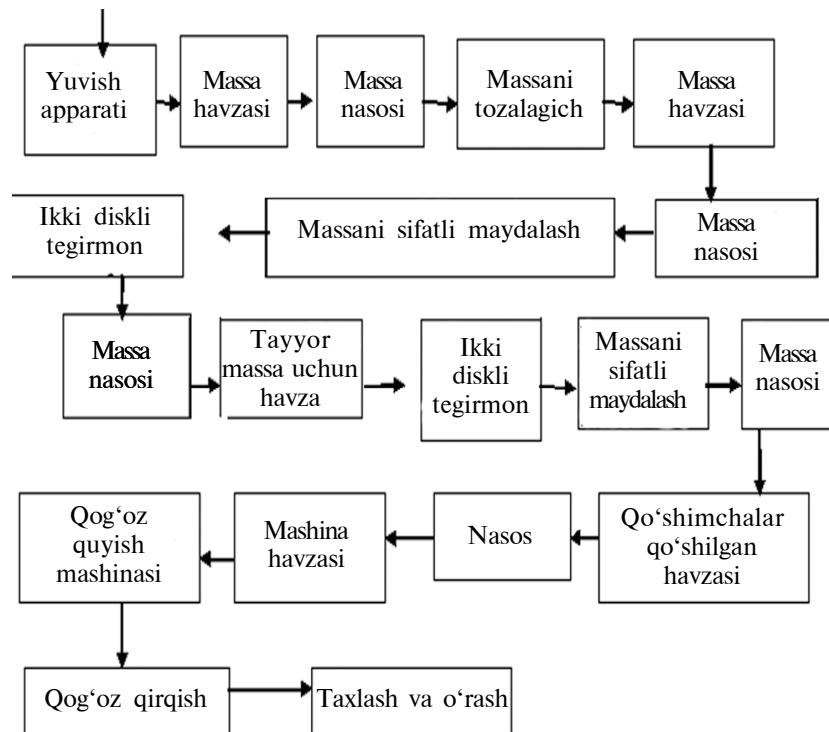
Xomashyo. Qogʻoz va karton ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida asosan yarimtayyor mahsulotlar ishlatiladi. Ularning asosiysi texnik selluloza va yarim selluloza hisoblanadi. Bir yillik oʻsimliklardan texnik va yarim selluloza olish usullari darslikning 1-qismida keltirilgan. Yarim tayyor sellulozaning texnik tavsifi 44-jadvalda berilgan.

Sellyuloza papkasining texnik tavsifi

Parametrlari	Qiymati
Mahsulot turi: tovar sellyuloza, (1 m ² ning) massasi, g	800...1000
Sellyuloza qirqim eni, mm	2400...6400
Mashina tezligi (hisoblangani), m/min:	80...100
Maksimal quvvati, t/sutka	150

Quyida „Asl qog‘oz“ MChJ korxonasida somondan qog‘oz olish texnologiyasining umumiy sxemasi keltirilgan (8.1-rasm).



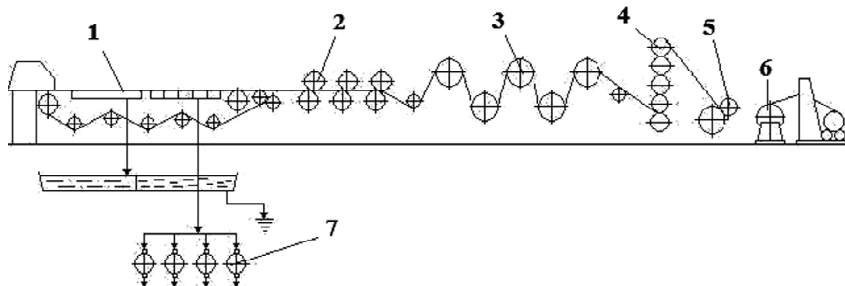


8.1-rasm. Somondan qog'oz olishning umumiy sxemasi.

8.6. QOG'OZ MASSASINI QUYISHGA TAYYORLASH

Qog'oz asosan tekis to'rli mashinada quyiladi. Silindrlil mashinalar karton va qog'ozning ba'zi assortimentini ishlab chiqarishda ishlatiladi. Hozirda tekis to'rli mashinalar karton ishlab chiqarishda ham qo'llanilmoqda.

Qog'oz quyish mashinalarining barcha turlarida qog'oz quyish texnologik jarayonlari bir xil bo'lib, quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi: massani tayyorlash va uni to'plash (akuumullash); qog'oz massasini mashinaga uzatish; qog'oz massasini suv bilan suyultirish va quyishni me'yorida olib borish uchun tegishli konsentrasiyaga keltirish; qog'oz massasini begona aralashmalar



8.2-rasm. Tekis to'rli qog'oz quyish mashinasining texnologik chizmasi:

1—to'r stoli; 2—ho'l presslar; 3—quritish barabanlari; 4—kalandrlar; 5—o'ram (nakat); 6—polotnoni bo'ylamasiga qirqish dastgohi; 7—aylanma suv uchun nasos.

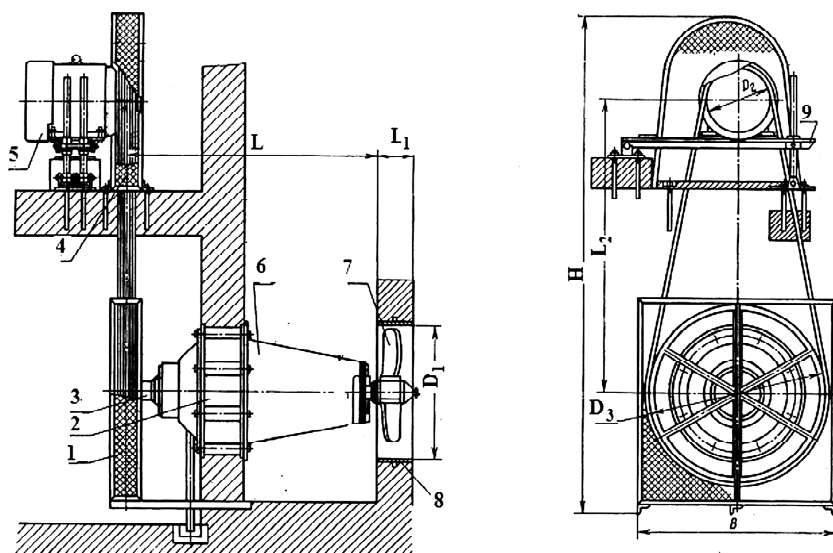
— tugunlar va havodan tozalash; massani to'rga chiqarish; qog'oz quyish mashinasining to'rida qog'oz quyish; ho'l qog'oz polotnosini presslab, ortiqcha suvni siqib chiqarish; quritish; mashinada pardozlash va qog'ozni o'rash. Tekis to'rli mashinada qog'oz quyishning texnologik chizmasi 8.2-rasmda keltirilgan.

Massa tayyorlash bo'limida tayyorlangan 2,5...3,0% li qog'oz massa qog'oz quyish mashinasi yoniga o'rnatilgan havzaga uzatiladi. Bu havza *mashina havzasi* deb ataladi. Mashina havzasi sirkulyasiyalovchi qurilma (8.3-rasm) bilan jihozlangan. Bu qurilma tolalarning havza tubiga cho'kmasligini ta'minlaydi.

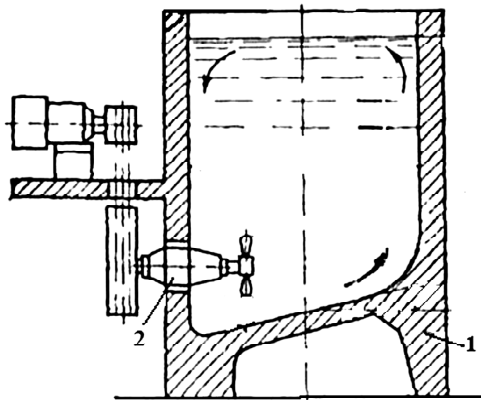
Mashina havzasining hajmi katta bo'ladi (8.4-rasm), unda saqlangan massaning hajmi ham ko'p. Havzada bir nechta tayyorlangan massaning partiyasi aralashtirilib, sifati bir me'yorga keltiriladi, hamda qog'oz quyish mashinasining uzluksiz ishlashi ta'minlanadi. Natijada qog'ozning sifat ko'rsatkichlari bir xil bo'ladi.

Havzadagi yig'ilgan massa qog'oz quyish mashinasini 30...40 min ishlashini ta'minlaydi.

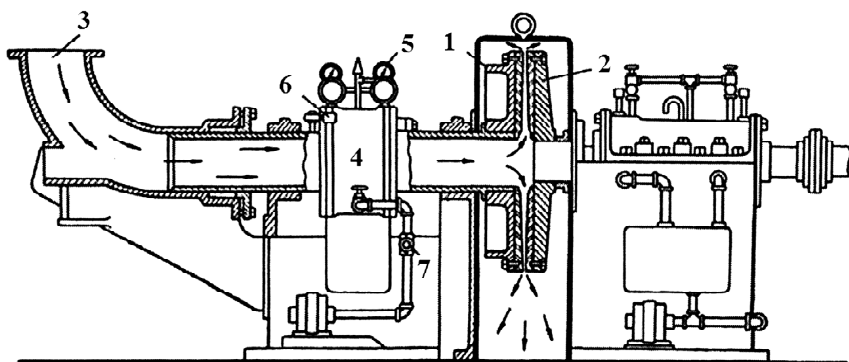
Qog'oz massasining sifatini yaxshilash (rafinyorlash). Qog'oz massasini rafinyorlash apparati mashina havzasi bilan massani suyultirish qismi orasiga o'rnatiladi. Odatda bu vazifani konus



8.3-rasm. SU-750-13 markali sirkulyasiyalovchi qurilma:
 1- va 4—to'siq; 2- va 6—dvigatellar; 7—vint; 8—halqa; 9—chuzuvchi
 qurilma. O'lchamlari, mm: $D_1 = 790$; $D_2 = 320$; $D_3 = 1000$; $L = 1450$;
 $L_1 = 200$; $L_2 = 1775$.



8.4-rasm. Vertikal mashina havzasi:
 1—havza; 2—parrakli aralashtiruvchi qurilma.



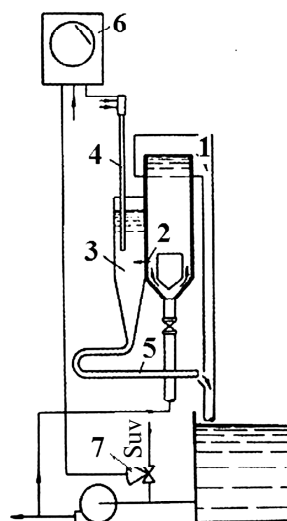
8.5-rasm. Sturlend diskli rafinyor:

1—turg'un disk; 2—aylanadigan disk; 3—massaning kirish joyi; 4—turg'un diskni bog'lash uchun gidravlik silindr.

yoki diskli (8.5-rasm) tegirmon bajaradi. Rafinyorlovchi tegirmonning vazifasi: 1) massa tarkibidagi tolalar to'pini maydalash, 2) tolalarning maydalanish darajasini boshqarish, 3) massani uzluksiz maydalab berishdan iborat.

Massani suyultirish. Konsentrasiyasi 2,5...3,0% li massani qog'oz quyish mashinasining to'riga berishdan oldin 0,1...1,3% gacha to'r tagidagi suv bilan suyultiriladi. Suyultirilgan massa konsentraciyasi qog'ozning 1 m² massasiga, tolalarning hosil bo'lishi va massani maydalanish darajasiga bog'liq.

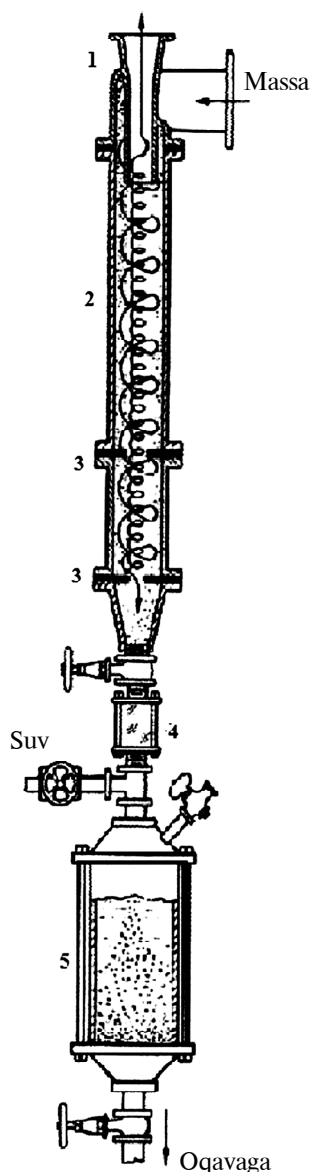
8.6-rasmda massani suyultirib, konsentraciyasini me'yorlab berish qurilmasi keltirilgan.



8.6-rasm. Massa konsentraciyasini me'yorlovchi qurilma:

1—uzluksiz toshib turuvchi idish;
2—diafragma; 3—o'lchovchi idish; 4—gidravlik truba hisoblagichi; 5—egilgan truba;
6—bajaruvchi mexanizm; 7—suvli zadvijka.

8.7. QOG‘OZ QUYISHDAN OLDIN MASSANI NOZIK TOZALASH



Qog‘oz massasini mineral qo‘shimchalar va tola tugunlaridan tozalash asosan uyurmali hamda tuguntutgich apparatlarida olib boriladi. Uyurmali tozalagich (boshqa nomi fortrop), aylanuvchan qismisiz vertikal joylashgan quvurdan (8.7-rasm) iborat bo‘lib, tozalagichdagi suyultirilgan massa markazdan qochma kuch ta‘sirida ishlaydigan nasos yordamida beriladi.

Massa apparatning ust qismiga o‘rnatilgan mahsus patrubbkaga 0,18-0,2 MPa bosim ostida tangensial yo‘nalishda beriladi. Natijada selluloza massasi spiral shaklida quvur devoriga siqilib pastga tomon harakatlanadi. Markazdan qochma kuch ta‘sirida massa tarkibidagi og‘irroq zarrachalar tashqi tomonga, yengili ichki oqim tomoniga yo‘naladi.

Quvurning pastki tomonida rezinali diafragma bo‘lib, u orqali og‘ir chiqindilar chiqarib yuboriladi. Tozalangan tolali massa quvur markazidan o‘tib, umumiy kollektorga keladi.

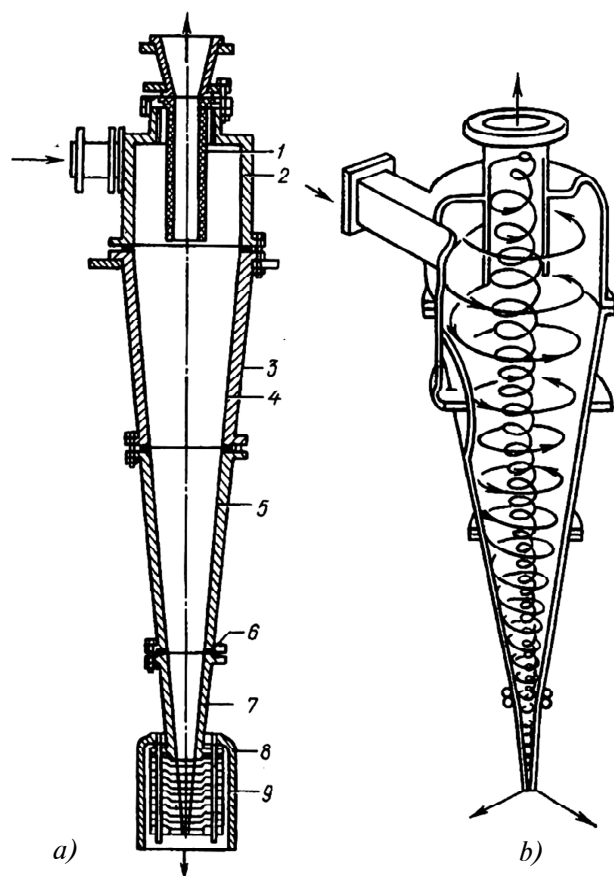
Uyurmali tozalagichlar har xil o‘lchamlarda va konstruksiyalarda

8.7-rasm. Uyurmali tozalagich:

- 1—taqsimlash apparati; 2—quvur;
3—diafragma; 4—kuzatish darchasi;
5—chiqindi chiqadigan joy.

tayyorlanadi. Quvur diametri 37...250 mm. tozalagichlarning maksimal o'tkazuvchanligi:

Diametri, mm	37; 75; 100; 150; 200; 250.
O'tkazuvchanligi, l/min.	110; 560; 1100; 2500; 4000; 5400.



8.8-rasm. Markaziykliner (a) va unda massaning harakatlanish sxemasi (b):

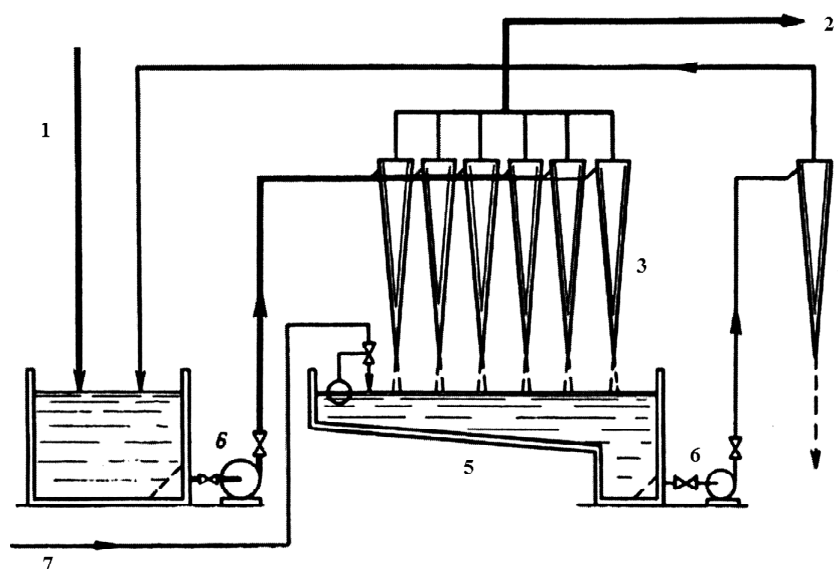
1—tozalangan massa chiqadigan quvur; 2—qopqoq; 3—yuqori konus; 4—sirt qoplamasi; 5—o'rta konus; 6—tiqin; 7—pastki konus; 8—g'ilof to'sig'i; 9—g'ilof.

Diametri 150 mm dan yuqori massani dag'al tozalashda, karton ishlab chiqarishda uyurmali tozalagichdan foydalaniladi (8.8-rasm.).

Bu apparat konus shaklidagi quvur bo'lib, uning yuqori qismidan massa 294-343 kPa bosimda beriladi. Natijada massa konusning ichki yuzasi bo'ylab spiralsimon uyurma hosil qiladi va spiral shaklida pastga tomon harakatlanadi. Chiqindi apparatning ostki qismidan chiqarib yuboriladi.

O'rta qismida siyraklanish sohasi hosil bo'ladi, natijada tozalangan massa apparatning ichidagi quvur orqali yuqoriga ko'tariladi.

8.9-rasmda qog'oz massasini ikki bosqichda tozalovchi markaziy klinerlar qurilmasi misol tariqasida keltirilgan.

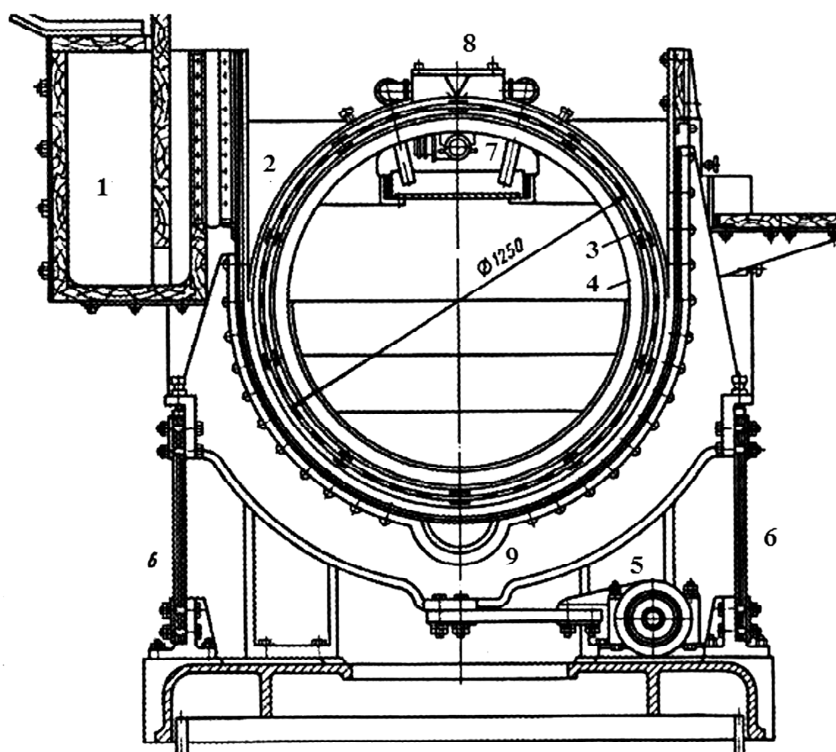


8.9-rasm. Ikki bosqichli markaziy kliner qurilmasining sxemasi:

1—tozalanmagan massa kirish joyi; 2—tozalangan massa chiqish joyi; 3—birinchi bosqich markaziy klinerlar; 4—ikkinchi bosqich markaziy klinerlar; 5—chiqindilarni yig'uvchi sig'im; 6—nasos; 7—chiqindilarni suyultirish uchun suv.

Suyultirilgan massa nasos yordamida tuguntutgichga beriladi. So'ngra chiqindilarni yig'uvchi va boshqa nasos yordamida ikkinchi bosqichdagi saralagichga keladi. Tozalangan massa ikkinchi bosqichdan qaytib, birinchi yig'uvchi sig'imga o'tadi, chiqindilar esa oqavaga chiqarib yuboriladi. Odatda, umumiy tozalovchi 85...90% holatda apparatlarning birinchi bosqichiga o'rnatiladi, qolgan 15...10% ikkinchi bosqichga joylashtiriladi.

8.10-rasmda UVV markali, tebranuvchi vannali tugun tutgich apparatining sxemasi keltirilgan.



8.10-rasm. Tebranuvchi vannali tugun tutgich:

1—sellyuloza massasini vannaga beruvchi nov; 2—vanna; 3—baraban;
4—bo'yin; 5—val; 6—vannaning prujinali tayanchi; 7—suv purkagich;
8—tugunlarni chiqarish novi; 9—massani ikkinchi marta saralashga
beruvchi uzatma.

Massa tarkibidagi tolalar tugun ko‘rinishiga o‘tib qoladi. Bunday tugunlar qog‘oz sifatini pasaytiradi. Shuning uchun tola tugunlari tugun tutkich apparatida ajratib olinib, maydalash uchun konus shaklidagi tegirmonga beriladi.

Tugun tutgich barabani kesilgan bo‘lib, massa ichiga tushiriladi va uzatma yordamida aylanadi. Tugun tutkich vannasi mahkamlangan asosga o‘rnatilgan va tebratuvchi mexanizmiga ulangan. Massa baraban uzatmasi yordamida vannaning yon tomonidan beriladi. Tozalangan sellyuloza massasi barabanning yon tomonidan chiqadi, barabanning ikkinchi tomoni yopiq bo‘ladi.

Qog‘oz quyishdan oldin massani havosizlantirish. Qog‘oz quyishda massa tarkibidagi ko‘pik va havo pufakchalari qiyinchilik tug‘diradi. Bosim qutisiga kelmasdan oldin massada 1 dan 5% gacha havo bo‘lishi ma’lum. Havo pufakchalari massaning suvsizlanishini qiyinlashtiradi, qog‘oz yuzasida nuqsonlar hosil qiladi: nur o‘tkazishni har xil qilib, qog‘ozning bir xilligini pasaytiradi. Ko‘pik tolalarning to‘planib qolishiga olib keladi, natijada qog‘oz polotnoda dog‘lar, teshiklar hosil bo‘ladi, ba’zan polotnoning uzilishiga olib keladi.

Qog‘oz massasini deaerasiyalash. Mashinada qog‘oz quyishga qadar massaga ishlov berish jarayonida tola bilan suv aralashmalari ma’lum miqdorda havo bilan to‘yinadi. Havoning miqdori massaning ko‘rinishi va unga ishlov berishga bog‘liq.

Qog‘oz massasida havo uch xil holatda bo‘ladi:

1) erkin havo — vaqt o‘tishi bilan agregatlashadi va yuzaga ko‘tariladi;

2) bog‘langan havo — mikroskopli pufakchalar, tolalarning gidrofob qismlari bilan bog‘langan;

3) suvda erigan havo (uning miqdori pH ko‘rsatkichiga, temperatura va bosimga bog‘liq).

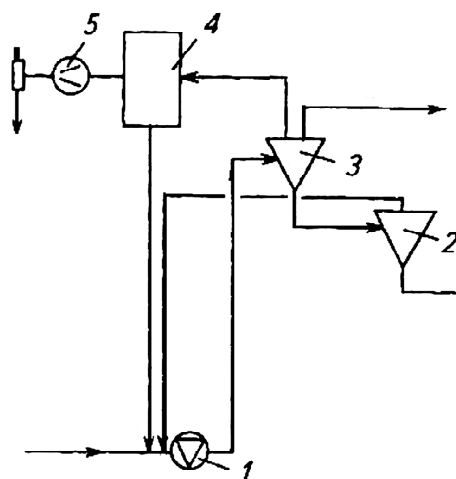
Uchala holatdagi havo ishlab chiqarish jarayoniga va mahsulot sifatiga salbiy ta’sir etadi. Erkin havo ko‘pik hosil qiladi va ho‘llanishga olib keladi. Bu holat saralash ishlariga, nasos va klapanlarning beqaror ishlashiga sabab bo‘ladi. Bog‘langan havo qog‘oz shakllanishiga salbiy ta’sir etadi. Massaning flokula-

siyalanishiga sabab bo'ladi. Polotnning yomon shakllanishiga, xira dog'lar, mayda teshikchalar va qog'oz polotnosini suv so'rish qobiliyati pasayishiga olib keladi.

Qog'oz massasini havosizlantirishning asosiy prinsipi — so'rishdir. So'rish maxsus gidrosiklonlarda olib boriladi. Havosizlantiruvchi qurilmalarning sxemasi 8.11—8.13- rasmlarda keltirilgan.

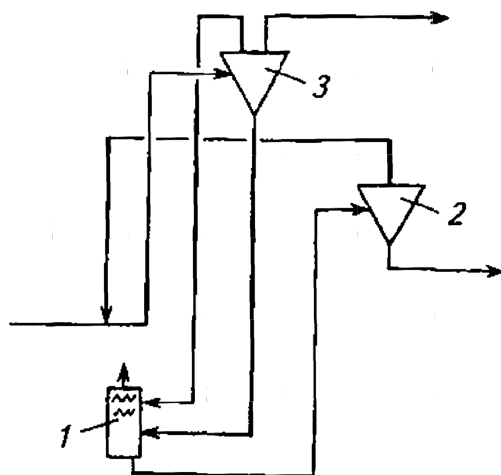
8.11-rasmdagi qurilmada massa tozalagich qurilmaning 1-bosqichiga o'rnatiladi. Bunda og'ir va yengil chiqindilar hamda havoni alohida ajratish mumkin. Qurilma yordamida massani havosizlantirishda vakuum-nasos ishlatilmaydi. Sistemada massa tarkibidagi havo yengil chiqindilar bilan birga maxsus konstruksiyali truba orqali chiqariladi.

Massani havosizlantirishning ikkinchi usulida — vakuum dekulyatorlardan foydalaniladi (8.12-rasm). Bunda massa tarkibidagi havo to'liq chiqarib tashlanadi. 8.13-rasmda Cleanvac tipidagi kombinatsiyali dekulyatorning sxemasi keltirilgan.



8.11-rasm. Uyurmali tozalagichlar yordamida massadan havoni chiqarish qurilmasining sxemasi:

- 1—nasos; 2—og'ir chiqindilarni chiqarib tashlovchi uyurmali tozalagich;
3—"kombi" tipidagi uyurmali tozalagich; 4—havo ajratkich;
5—vakuum-nasos.



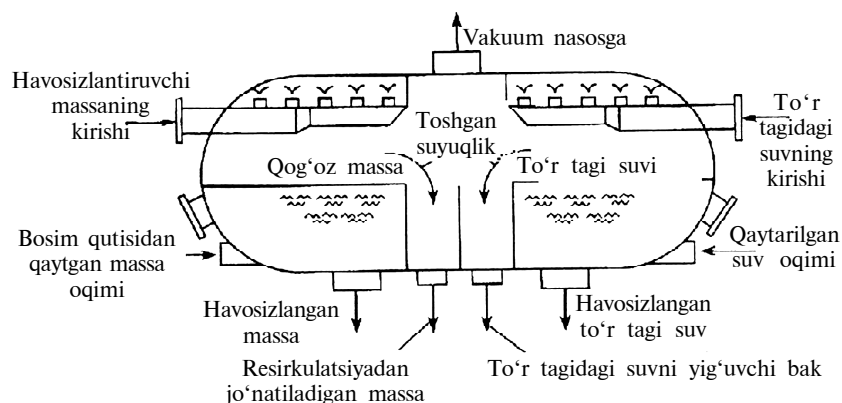
8.12-rasm. Uyurmali tozalagichlar yordamida massadagi havoni vakuum nasos ishlatmasdan chiqarish qurilmasining sxemasi:

1—havo ajratuvchi quvur (truba); 2—ogʻir iflosliklarni chiqarib tashlovchi uyurmali tozalagich; 3—„kombi“ tipidagi uyurmali tozalagich.

Cleanvac tipidagi kombinasional dekulyator yopiq kamera boʻlib, ikki qismga boʻlingan. Bularning birida tayyor qogʻoz massasi, ikkinchisida — massani suyultirish uchun berilayotgan toʻr tagidagi suv deaeratsiyalanadi.

Zamonaviy deaeratsiya sistemasida bitta qurilmada dekulyator va bir nechta uyurmali tozalagich bloklar jamlangan (8.13-rasm).

Maydalash jarayonini nazorat qilish. Tolali yarim tayyor (fabrikat) mahsulot turli usullar bilan nazorat qilinadi. Maydalash jarayonida tolalarning strukturaviy oʻzgarishini mikroskop yoki mikroprojektor yordamida bilish mumkin. Mikroskop yordamida tolalarning oʻlchamlari: uzunligi va qalinligini aniqlash oson. Ana shunga asosan tolalar quyidagicha farqlanadi: 1) uzun tolali [sadkiy — tolalar bir oz kaltalashtirilgan, yetarli darajada fibrillantirilgan (oʻrov qogʻoz uchun)]; 2) kalta tolali — [sadkiy — kuchli maydalangan fibrillanmagan (yuqori shimuvchi qogʻoz uchun)]; 3) uzun tolali [yogʻli — tolalar yaxshi qirqilmagan



8.13-rasm. Cleanvac tipidagi kombinasiyali dekulyator sxemasi.

va yaxshi fibrillangan (kondensator, papiros, kalka, podpergament va boshqa qog'ozlar uchun)]; 4) kalta tolali [yog'li — yaxshi maydalangan va yaxshi fibrillangan (kabel uchun qog'oz)].

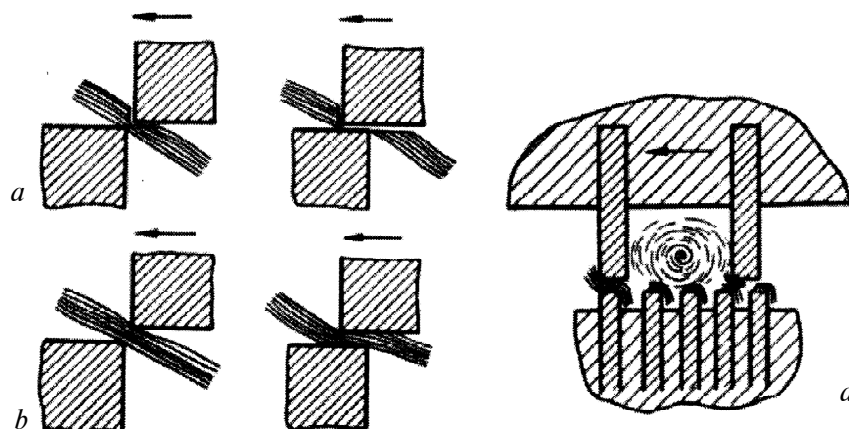
Tolalarning maydalik darajasini mikroskop yordamida aniqlash ancha murakkab, shuning uchun bu usul ilmiy tadqiqot ishlarida qo'llaniladi.

Massaning maydalanish darajasi graduslarda va tolalarning o'rtacha uzunligini aniqlash orqali belgilanadi.

Tolaning maydalik darajasi graduslarda SR-2 pribori yordamida aniqlanadi. Priborning ishlash prinsipi massadan suvning oqib chiqish tezligini aniqlashga asoslangan. Suvsizlantirish standartlangan №40 li to'rda, maxsus sharoitda olib boriladi.

Maydalash va yanchish bular — qog'oz ishlab chiqarishda uning hossasini belgilovchi muhim jarayonlardan biri hisoblanadi.

Maydalash va yanchishdan maqsad tolali yarim tayyor mahsulotni qog'oz quyishga tayyorlash, unga ma'lum darajada suv o'tkazish xossasini berishdan iborat. Bu jarayonda shuningdek, tolalarga egiluvchanlik va plastik xossalar beriladi, ularning yuzasi kengaytiriladi (fibrillash va bo'kish), qog'oz listda yaxshi kontakt hosil bo'lishiga erishiladi, qog'ozga kerakli tuzilish va fizik mexanik xossalar beriladi.



8.14-rasm. Rolldagi pichoqlarning tolalarni kaltalashtirishi va yanchishi:

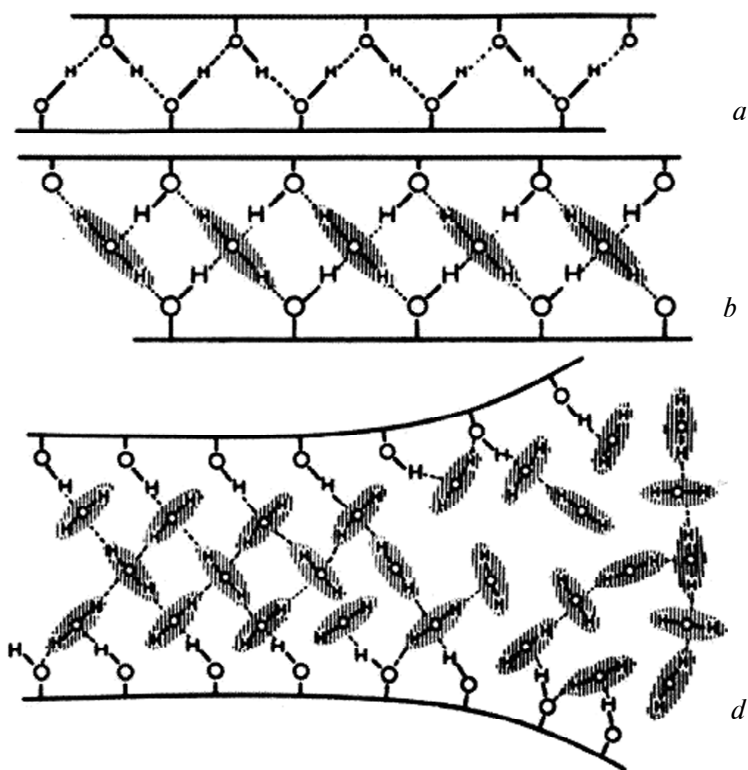
a—tolalarni kaltalashtirish; *b*—tolalarni tarash va fibrillash; *d*—pichoqlar chetlarida tolali qatlamlar hosil qilish

Maydalash jarayoni suv ishtirokida (tolali massa konsentraciyasi 2...8%), uzlukli yoki uzluksiz ishlaydigan apparatlar — rol, konussimon tegirmonda, rafinyor va boshqalarda olib boriladi. Tolani maydalashning mohiyati shundaki, tolali suspenziya uzluksiz oqimda apparatning pichoqli organiga keladi. Pichoqlar qo'zg'almas (stator) va aylanadigan (rotor) ko'rinishda bo'lib, konus yoki diskda joylashtirilgan. Tolalar pichoqlar orasidan o'tganda kaltalashadi va yanchish natijasida fibrillanadi (8.14-rasm).

Maydalash va yanchish jarayoni nazariyasi. Suv ichida maydalash va yanchish tolalarning strukturasi va fizik-kimyoviy xossalari o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Qog'ozda tolalar orasidagi bog'lovchi kuchlar har xil bo'lishi mumkin. Lekin ularning ichida asosiysi gidroksil guruhlarini orqali bog'langan vodorod bog'lari hisoblanadi. Ular qo'shni tolalarning mikrofibrillyar yuzasida joylashgan (8.15-rasm) bo'ladi.

Kortening aniqlashicha bu energiyaning kuchi 4,5 kkal/mol ni, gidroksil gruppalar orasidagi masofa esa 2,7 Å ni tashkil



8.15-rasm. Ikki yondosh sellyuloza molekulalari orasidagi vodorod bog'larining sxemasi (Emerton bo'yicha):

a—quruq tolada; *b*—monomolekulyar suv qatlami sorbsiyalanganda;
d—polimolekulyar suv qatlami sorbsiyalanganda.

etadi. Qog'ozda vodorod bog'laridan tashqari Van-der-Vaals kuchlari ham bor. Lekin bu kuchlarning energiyasi qog'ozda yetarli mustahkamlikni ta'minlay olmaydi (4...5%, eng mustahkam qog'ozlarda — 20...25%).

Gidrofil bog'lovchilar qo'shilganda qog'ozning mustahkamligi oshadi. Masalan, kraxmal qo'shilganda shunday hodisani kuzatish mumkin. Buning sababi kraxmal sellyulozaga o'xshash bo'lgani uchun kraxmaldagi gidroksil guruhlar suvda bo'kkanda vodorod bog'lari sellyuloza bilan qo'shimcha bog'lar hosil qiladi.

Qog'oz nam holda melomin-formaldegid va mochevina-formaldegid smolalari bilan yelimlanganda mustahkamligi oshishini ularning vodorod bog'lariga himoya ta'siri orqali tushuntiriladi. Bu holatda suv molekulalarining qog'oz tarkibiga kirishi chegaralanadi.

Tolalar orasidagi bog'lovchi kuchlarga eng katta ta'sir etuvchi omil bu qog'ozning namligi hisoblanadi. Qog'ozning namligi oshgan sari mustahkamligi pasayib boradi, tolalar to'liq to'yinganda va nisbiy namlik 100% ni tashkil etganda ular nolga yaqinlashadi.

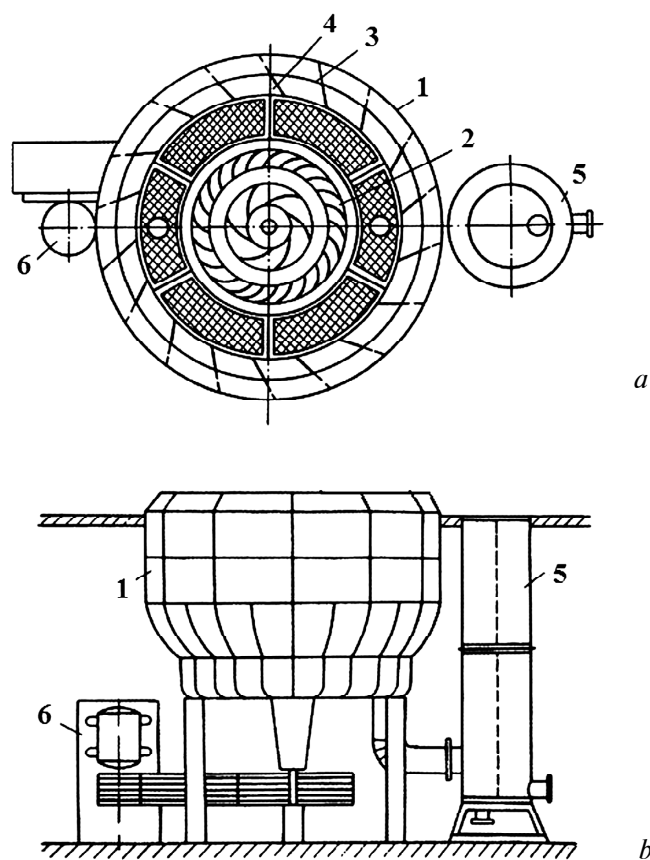
Qog'oz mustahkamligini oshirish uchun uni quritish jarayoniga alohida ahamiyat berish zarur. Qog'oz sekin quritilganda uning mustahkamli ortadi. Quritish jarayoni tez olib borilganda, suv bug'i qog'oz qalinligi orasidan kuch bilan yorib o'tishi natijasida qog'ozning strukturasi g'ovaklashadi va tolalarning bir biriga ilashish kuchi kamayadi.

8.8. TOLALI YARIM TAYYOR MAHSULOT VA SELLYULOZANI MAYDALASH ASBOB-USKUNALARI

Quruq tolali materiallar, nuqsonli qog'ozlar hamda makulaturani qisman maydalash (titish) uchun har xil turdagi gidromaydalagichlardan foydalaniladi.

Gidromaydalagichlar quruq tolali materiallarni titishda ishlatiladigan asosiy apparat hisoblanadi. Gidromaydalagichlar yuqori samarali, konstruksiyasi oddiy, ishlatilishi sodda va qulayligi tufayli ko'p ishlatiladi.

Gidromaydalagichning (8.16-rasm) tuzilishi silindrik shaklda, quyi qismi sfera shaklida bo'lib, tepa qismi ochiq vannadan iborat. Gidromaydalagichning vertikal o'qiga pichoqli disk o'rnatilgan. Pichoqlar disk radiusiga ma'lum burchak ostida joylashtiriladi. Disk metall dan yasalgan bo'lib, vanna tubidagi tekis qismining o'rtasiga o'rnatilgan. Pichoqlar diskka o'rnatilgani kabi vanna tubining harakatlanmaydigan qismiga ham joylashtiriladi.



8.16-rasm. **Gidromaydalagich:**

a—plan; *b*—kesimi; 1—vanna; 2—qanotcha; 3—mahkam oʻrnatilgan pichoqlar; 4—elak; 5—suspenziya toshirib turiladigan quti; 6—elektrdvigatel.

Ular orasidagi metall elak (diametri 6—8 mm) teshiklaridan tolali massa uzluksiz ravishda chiqarilib turiladi. Hosil boʻlayotgan massa gidromaydalagichdan qabul qiluvchi kameraga beriladi. Kamera suspenziyani toshirib turuvchi quti bilan quvur orqali ulangan. Gidromaydalagichning vannasi choʻyandan yoki temir betondan yasalgan boʻladi.

Gidromaydalagich davriy yoki uzluksiz ishlashi mumkin. Davriy ishlaydigan gidromaydalagichdagi massa konsentrasiyasi 2% atrofida, uzluksiz ishlaydiganda esa 7% va undan yuqori bo'ladi.

Gidromaydalagich har xil o'lchamlarda tayyorlanadi, ularning vanna diametri 1,2 dan 6 m gacha, ishlab chiqarish quvvati sutkasiga 20 dan 200 tonnagacha bo'ladi.

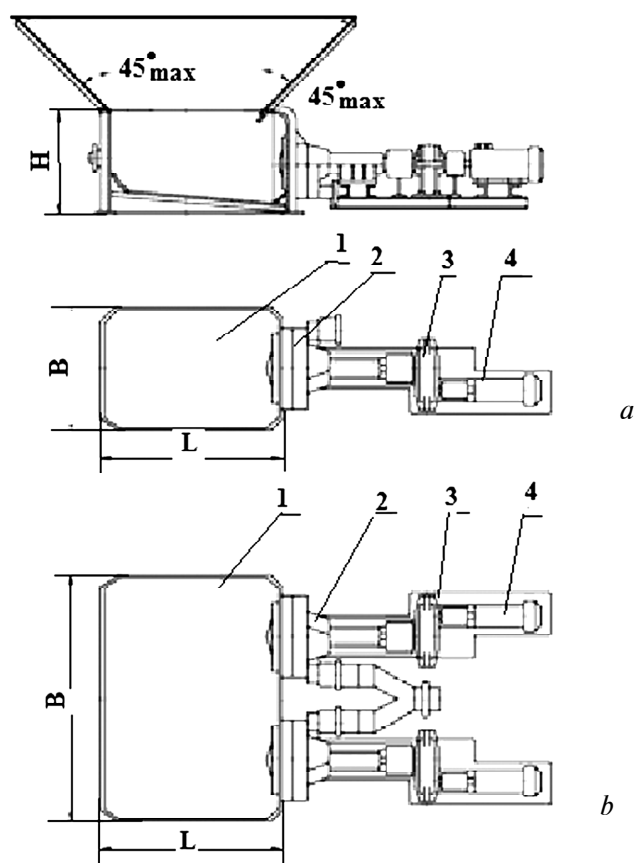
8.9. QURUQ NUQSONLI QOG'OZLARNI QAYTA ISHLASH QURILMASI

Bunday qurilmadagi vanna bir yoki uch rotorli agregatdan tashkil topgan bo'ladi. Rotor agregati podshipnikli tayanchlarga o'rnatilgan valli korpusdan iborat (8.17-rasm). Agregatning korpusi qabul qiluvchi kamera vannasiga mahkamlangan. Valning bir tomoniga qanotlar o'rnatilgan. Rotor agregati reduktor orqali elektrdvigatel yordamida harakatlanadi. Qurilmaning mas-saga tegib turgan vanna va detallarining qismi zanglamaydigan po'latdan yasalgan. Nuqsonli qog'oz mexanik usulda vannada qayta ishlanadi. Shu tarzda titilgan tolali massa elak orqali qurilma kamerasiga va undan nasos yordamida tayyorlov bo'limiga be-riladi. Qurilmaning texnik tavsifi 45- jadvalda keltirilgan.

45-jadval

Quruq nuqsonli qog'ozlarni qayta ishlash qurilmasining texnik tavsifi

Parametrlar	Vanna sigʻimi, m ³			
	4	8, 12	16	26
Parrak diametri, mm	600	850	1050	1050
Rotorli agregatlar soni	1			2
Rotorning aylanish chastotasi, min ⁻¹	500	400	270	330
Elektrdvigatel quvvati, kVt	37	110-132		2x160
Vannaning asosiy oʻlchamlari, mm:				
— uzunligi, <i>L</i>	950	2000		2600
— kengligi, <i>B</i>	2100	3300	3000	4700
— balandligi, <i>H</i>	1900		2400	
Massasi, kg	4500	6000	9000	12000



8.17-rasm. Quruq nuqsonli qog'ozlarni qayta ishlash qurilmasi:
a—bittali rotor agregati; *b*—ikkitali rotor agregati. 1—vanna; 2—rotor agregati; 3—reduktor; 4—elektryurituvchi.

8.10. QOG'OZNI YELIMLASH

Qog'ozning gidrofobligini va mexanik xossalarini oshirish maqsadida yelimlovchi moddalar ishlatiladi. Oddiy va modifikasialangan kanifol, parafin, turli xil stearatlar, silikonlar, bitum, lateks, sintetik yelim, kvilon yelimlovchi modda hisob-

lanadi. Bu moddalar qog'ozning suv shimish qobiliyatini kamaytiradi va qog'ozga siyoh bilan yozish imkonini beradi.

Bog'lovchi yelimlovchi moddalar turkumiga kraxmal, modifikatsiyalangan kraxmal, kraxmal hosilalari, hayvon yelimi, kazein, sellyuloza hosilalari (KMS, metilsellyuloza, dioksietilsellyuloza), suyuq shisha, sintetik polimerlardan — polivinil spirt, olivinilasetat, poliakrilamid, algenit va latekslar kiradi. Bu moddalar qog'ozning ho'l va quruq holida pishiqligini oshiradi.

8.11. QOG'OZNI KANIFOLLI YELIM BILAN YELIMLASH

Qog'ozni kanifol bilan yelimlashdan maqsad uni suv va suvli eritmalarning shimishini kamaytirib, siyoh bilan yozishga moslashdan iborat. Elimlanmagan qog'oz suvni tez shimadi va mustahkamligini yo'qotadi. Bunday qog'ozga siyoh bilan yozib bo'lmaydi. Chunki siyoh qog'ozning yuzasiga yoyilib, qog'ozning orqa tomoniga o'tib ketadi.

Yozuv, xujjat, ofset, chizma, rasm, fotoqog'oz asosi, munshtuk, gul qog'oz, perfor karta va boshqa turdagi qog'ozlar yelimlanadi. Qog'ozlar yelimlanishiga qarab uch guruhga bo'linadi: *kuchli yelimlangan qog'ozlar* — kanifol sarfi 1,5...2% dan 3,5...4% gacha (yozuv, daftar, chizma, foto qog'oz asosi va b.), *oz yelimlangan qog'ozlar* — kanifol sarfi 0,5 dan 1% gacha (matbaa, chuqur bosma uchun, perfokartalar uchun qop, gulqog'oz va boshqalar) va *yelimlanmagan qog'ozlar*. Yelimlanmagan qog'ozlar guruhiga elektrizolyasiya (kabel, telefon, kondensator va boshqalar), shimuvchi va filtrlovchi qog'ozlar, gazeta, papiros va boshqa qog'ozlar kiradi.

Yelimlash uchun oddiy va modifikatsiyalangan kanifol qo'llaniladi. Kanifolni parafin, monovosk va shu kabi moddalarga qisman almashtirilganda ham ular kanifol yelimining o'rnini to'la bosmaydi. Shuning uchun ular kanifol bilan aralashtirib ishlatiladi. Bu moddalardan sifati past turdagi karton ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Qog'ozni gidrofoblashning yangi usuli yaratildi — krem-niyorganikli moddalar bilan qoplash. Hozirda uning uch usulidan

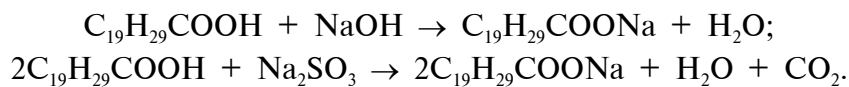
foydalanilmoqda: tayyor qog'oz yuzasini uchuvchan gaz holatidagi kremniyorganik birikmalar bilan qoplash, tayyor qog'oz yuzasiga kremniyorganik birikmaning emulsiyasini singdirish va massada yelimlash. Bulardan dastlabki usuldan foydalanish uchun zarur bo'lgan jihozlar juda murakkab hisoblanadi, ikkinchi va uchinchi usullar esa qog'ozni uzoq vaqt qizdirishni talab etadi.

Qog'ozni smolyanli yelimlash. Kanifol (hususiyatiga ko'ra smolyan kislota va karboksil guruhlar aralashmasi) ishqor bilan sovunlanadi va olingan yelim suv bilan suyutiriladi. Tayyorlangan yelim emulsiyasining tarkibi sovunlash uchun olingan moddalar miqdoriga qarab har xil bo'lishi mumkin. Kanifol tarkibidagi smolyan kislotasi to'liq sovunlanganda neytral yoki sovunlangan yelim olinadi.

Kanifolni pishirish uchun zaruriy ishqor yetarli miqdorda olinmasa, tarkibida ozod kanifol smolasi bo'lgan yelim olinadi. Bunday yelimning ikki turi mavjud — oq yelim (tarkibida erkin smola miqdori 40% gacha) va yuqori smolali yelim (tarkibida erkin smola miqdori 70...90%).

Olingan yelim qog'oz massasiga maydalash jarayonida yoki undan keyin qo'shib aralashtiriladi va alyuminiy sulfat eritmasi bilan tolalarga cho'ktiriladi. Smolyan zarrachalari qisman tolalarga o'tiradi va qog'oz quyish mashinasida qog'oz polotnoni quritish jarayonida qog'ozga ma'lum darajada girofoblik beradi.

Yelim tayyorlashdagi jarayonlar. Kanifolni ishqor bilan pishirishda smolyan kislotaning natriyli tuzi (natriy rezanat) hosil bo'ladi. Kanifol tarkibidagi smolyan kislota ishqor yoki soda bilan reaksiyaga kirishadi:

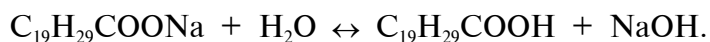


Bu reaksiyani amalga oshirish uchun kanifol miqdoriga nisbatan 13% NaOH va 17,5% atrofida Na₂CO₃ kerak bo'ladi. Natijada to'liq sovunlangan yoki neytral kanifol yelimi olinadi. Agar ishqor kerakli miqdorda olinmasa, reaksiya ketmaydi, smolaning bir qismi erkin holatda qoladi. Uning miqdori olingan

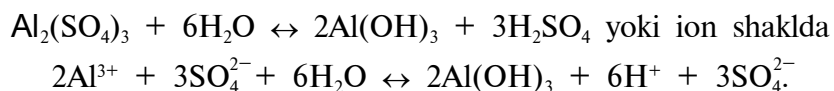
ishqor miqdoriga qarab har xil bo'lishi mumkin. Tarkibida 40% erkin smola bo'lgan yelim bug' injektorida yaxshi dispergirlanadi. Hosil bo'lgan smolyan emulsiyasi suvda suyultirilgach oq rangga o'tadi. Shu sababli ham uni *kanifol suti* deb ataladi (yelimni — oq yelim).

Tarkibida erkin smola ko'p yelimdan yuqoridagi usulda yelim olib bo'lmaydi, chunki turg'un yelim emulsiyasi hosil bo'lmaydi. Yuqori smolyanli yelimdan turg'un emulsiyali yelim olish uchun stabillovchi kolloid qo'shish kerak. Odatda bunday yelim qisman sovunlangan yelimni parrakli aralashtirgich yordamida natriy kazeinat ishtirokida dispergirlab olinadi. Kazein miqdori kanifolga nisbatan 12% olinganda maksimum ko'rsatkichga yetadi. Emulsiya turg'unligini juda oshirish ham yaxshi emas, unda kaogulyasiya to'liq ketmaydi va ortiqcha smola oqava suvga o'tib, isrof bo'ladi.

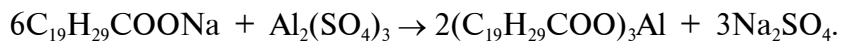
Qog'ozni yelimlashdagi kimyoviy reaksiyalar. Malumki, smolyan emulsiyasi natriy rezinat va sovunlanmagan erkin smoladan iborat. Natriy rezinat kuchsiz kislota tuzi va kuchli ishqordan iborat. Gidrolizga uchraganda kolloid smola va natriy ishqori hosil bo'ladi:



Kolloid smola va sovunlanmagan smola zarrachalari suvli muhitda sellyuloza tolalari kabi manfiy zaryadga ega bo'ladi. Shuning uchun smolani tolalarda fiksasiyalash uchun komponentlardan birini qayta zaryadlash lozim. Bu ishni alyuminiy sulfat eritmasi bajaradi. Alyuminiy sulfat eritmasining gidroliz reaksiyasi sxemasi quyidagicha:

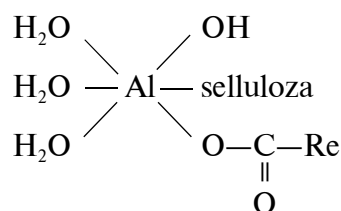


Alyuminiy rezinat ionli reaksiya natijasida cho'kmaga tushadi:



Alyuminiy rezinati suvda erimaydi va darhol cho'kmaga tushadi, tolaga o'tiradi. Bu reaksiya massaning pH i 4,5 va undan kam bo'lganda ketadi. Massaning pH i 6,5 bo'lganda alyuminiy direzinat $\text{AlRe}_2(\text{OH})$, monorezinat $\text{AlRe}(\text{OH})_2$ va ozod smola ReH hosil bo'ladi.

Alyuminiy ioni smola va selluloza bilan quyidagi sxema bo'yicha koordinasion bog' hosil qiladi:



Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Qog'oz ishlab chiqarish usuli qayerda va kim tomonidan ixtiro qilingan?
2. O'zbekistonda qachon va qayerda birinchi bo'lib qog'oz olish yo'lga qo'yilgan?
3. Qog'oz turlarining sinflarini aytib bering.
4. Qog'ozning asosiy xossalarini ko'rsating.
5. Bir yillik o'simliklardan qog'oz olish texnologiyasining bosqichlarini aytib bering.
6. Bir yillik o'simliklardan qog'oz olishda qaysi texnologik jihozlardan foydalaniladi?

9-BOB

QOG‘OZ ISHLAB CHIQARISHDA ISHLATILADIGAN BOG‘LOVCHI, YELIMLOVCHI VA PARDA HOSIL QILUVCHI MODDALAR

9.1. YELIM TURLARI

Hayvon yelimi. Bu yelim yog‘sizlantirilgan mol suyagidan olinadi va *mezdr yelimi* deb ataladi. U plita shaklida ishlab chiqariladi. Ba‘zan 50—60% namlikda gel holida ham tayyorlanadi. Yelim tayyorlash uchun avval mol suyagi sovuq suvda bir necha soat ivitiladi, so‘ngra 50—60°C gacha qizdiriladi. Hozirgi vaqtda bu turdagi yelimlar gulqog‘oz va metallangan qog‘oz ishlab chiqarishda hamda adgeziv modda sifatida qo‘llaniladi. Qog‘oz yuzasiga surtish uchun sof glyutin — texnik jelatin ishlatiladi. Jelatin mol shoxidan yoki bosh suyagidan tayyorlanadi.

Albumin. Albumin qog‘ozni qayta ishlashda ishlatiladi. U hayvon qonini quritish yo‘li bilan olinadi. Albumin — qizil-jigarrang kukun holida korxonalarga keltiriladi. Uning kamchiligi rangining xiraligi, hidining nohushligi va biologik turg‘un emasligi hamda eritma tayyorlaganda ko‘pirishi hisoblanadi.

Albumin suvda yaxshi eriydi, lekin yelimlik xususiyati 25—28° dagi ishqor qo‘shilgandan so‘ng hosil bo‘ladi. Uni 70°C dan yuqori temperaturada qizdirilsa yoki formaldegid bilan ishlov berilganda erimagan holatga qaytadi.

Albumin alohida va kazein yelimi bilan aralashtirilgan holda dekarativ qog‘oz tayyorlashda yoki muqovalashda, yog‘och tolali plitalar ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

Soyali protein. Bu moddaning xossasi, asosan kazeinnikiga o‘xshaydi. Yaxshi adgeziv. Latekslar uchun juda yaxshi stabilizator hisoblanadi. Pigmentlar uchun dispergator va deflokulyator hisoblanadi. Qoplama sifatida ishlatilganda qog‘ozga suvga chidamlilik xususiyatini beradi.

Kraxmal bog'lovchi sifatida ko'p ishlatiladigan modda. Kraxmal kartoshka, bug'doy, makkajo'xori, guruch donlaridan ajratib olinadi. Kraxmal kleysteri noturg'un, tez agregatlanib, gel holatiga o'tadi. Bu kamchiliklar kraxmalni modifikasiyalash jarayonida yo'qotiladi.

Bog'lovchilik xususiyati kazeyinnikidan past.

Kraxmal — hidining kuchsizligi, kam ko'piklanishi, qovu-shoqligining pastligi yutug'i hisoblanadi.

Karboksimetilsellyuloza. Odatda, karboksimetilsellyulozaning (KMS) natriyli tuzi ishlatiladi. Na-KMS yuqori adgeziv, zaharsiz modda, tiniq plyonka hosil qiladi, suvda yaxshi eriydi.

Polimerlanish darajasi (PD) 170—200 bo'lgan Na-KMS yuqori yelimlash qobiliyatiga ega. Na — KMS ning almashinish darajasi 70—75% bo'lganidan tayyorlangan eritmasi kichik qovushoqlikka ega. $\text{pH} > 9$ bo'lganda ham eritmasining qovu-shoqligi past bo'ladi.

Metilsellyuloza. Metilsellyuloza (MS) lateks (SK markali) va boshqa qoplama suspenziya komponentlari bilan yaxshi aralashadi. Bo'rilovchi suspenziya tarkibiga qo'shilgan MS, suspenziyaning turg'unligini va sifatini oshiradi. MS kolloidning himoya vositasini bajaradi va suspenziyadagi suv miqdorini boshqarib borish xossasiga ega.

Sintetik kauchuk lateksi. Bu tipdagi latekslar, qimmatbaho yelimlovchi moddalarning sarfini kamaytirish uchun barcha pigmentlar tarkibiga qo'shiladi. Latekslarning yelimlash qobiliyati yuqori bo'lganligi sababli, bog'lovchi moddalar sarfini 14—15% gacha kamaytirishi mumkin.

SK lateksi ishlatilganda bo'rilovchi suspenziyaning (oquvchanligini saqlagan holda) quruq cho'kmasini 70% gacha oshiradi. Bu uni qog'oz yuzasiga surtish imkonini beradi.

SK latekslarining kamchiligi — hidi, ko'piklanishi, yuqori haroratga chidamsizligi hisoblanadi. Shuning uchun qoplamani suspenziyaga qo'shishdan oldin unga himoya kolloidi — stabilizator (kazeinit, akrilatlar va b.) qo'shiladi.

Hozirda ko'plab modifikasiyalangan latekslar yaratilgan. Bular: butadiyenstirol metakril kislotali lateks (BSK — 65/3 lateksi);

tarkibida akrilning miqdori 50% bo'lgan (ABV — 26) stirolli lateks; vinilasetat va butilakrilat asosidagi lateks (ABV — 16) yoki metakrilatli (MVM — 1,5s) lateks.

SK lateksini KMS, PVS asosida tayyorlangan suspenziyaga qo'shilganda, suspenziyaning barcha sifat ko'rsatkichlari saqlanib qoladi. Agar bu tarkibga 1—3 massa qism aminobirikmalar qo'shilsa, qog'ozning yuzasidan tolalarning yulinishiga bo'lgan qarshiligi ortadi.

Qog'oz yuzasini qoplash uchun gidroxlol kauchuk $(-C_5H_9Cl-)_n$ ham qo'llaniladi. Qoplash uchun uning benzol yoki xloroformdagi eritmasi tayyorlanib, u bilan qog'oz yuzasi qoplanadi. Natijada qog'oz moy, bug' va gaz o'tkazmaydigan bo'ladi.

Polietilen. PE — oq rangli termoplastik polimer, silindr, kub va shar sholidagi granula holatida ishlab chiqariladi. U etilenni $(CH_2 = CH_2)$ polimerlab olinadi.

Qoplama sifatida kichik zichlikdagi (0,92 — 0,93 g/sm³), yuqori bosim usulida olingan PE ishlatiladi. Uning molekulyar massasi 18000—35 000, suyuqlanish temperaturasi 108—110°C.

Mexanik xossalari: cho'zilishga qarshiligi 100—450 MH/m², uzilish uzunligi 500—1000%. PE li plyonka yarim tiniq, 110—140°C da oson yelimlanadi. U mazasiz, hidsiz modda. Yaxshi dielektrik xossasiga ega. PE bilan qoplangan qog'oz va karton suv, bug' va gazlarni o'tkazmaydi.

PE ishqor, kislota va organik erituvchilarga chidamli. 80°C dan yuqorida alifatik, aromatik uglevodlarda, benzol va toluolda eriydi.

Polipropilen (PP)ning molekulyar massasi 80 000—200 000, zichligi 0,90—0,91 g/sm³.

PP PEga nisbatan yuqori temperaturaga chidamli. Suyuqlanish temperaturasi 160—170°C, qattiqligi 300—350 mH/m². Kimyoviy turg'un, ancha tiniq.

Polivinilxlorid amorf modda, kukun holatida ishlab chiqariladi, zichligi 1,4 g/sm³, kimyoviy barqaror. Mustahkamligi 500 MH/m².

U qog'oz yuzasini eritma yoki suyuqlanma holida qoplashi

mumkin. Polivinilxloridning elastikligini oshirish uchun unga plastifikator (ftalatlar, poliizobutilen, polibutilakrilat va b.) qo'shiladi.

Polivinilidenxlorid sopolimerlari (vinil va vinilxlorid) qoplama sifatida ko'p ishlatiladi.

Bu sopolimerlardan olingan plyonka tiniq, suv, bug' va gaz o'tkazmasligi bilan boshqa qoplamalardan ajralib turadi. Plastifikator qo'shib, uning mo'rtligi pasaytiriladi. Qog'ozning nam o'tkazmasligini ta'minlash uchun qog'oz sirtiga 15 g/m² PP va 25 g/m² PE qoplanadi.

Polivinilasetat quyosh nuri ta'sirida sarg'aymaydi, yog' o'tkazmaydigan plyonka hosil qiladi. PVA termoplastik yelim turkumiga kiradi. Yelim sifatida uning spirt, aseton, etilasetatdagi eritmalari ishlatiladi. Ko'p hollarda suvdagi dispersiga plastifikator sifatida dibutilftalat qo'shib ishlatiladi. PVA plyonkasi mikroporali bo'lib, suv o'tkazmaydi, gazni esa o'tkazadi. PVA mo'rt plyonka hosil qiladi, shuning uchun plastifikator qo'shiladi. Qoplama sifatida 20—80% li vinilasetat sopolimeri (EVA smolasi) qo'llaniladi. Bu smola hidsiz, ultrabinafsha nurlar ta'siriga chidamli, toluol va ksilolda yaxshi eriydi. Smolalarning parafin va mikrovosklar bilan hosil qilgan aralashmasidan foydalaniladi.

Polivinil spirti. PVS PVAning omili hisoblanadi. Uning suvdagi eritmasi pigmentli qoplamalarda bog'lovchi sifatida, muqovalashda esa qog'oz va sellofanni yelimshda ishlatiladi. PVS kraxmal va kazein yoki latekslar bilan aralashtirilib ishlatiladi. PVSli qoplama bo'yoq shimishini yaxshilaydi, optik oqartirish xossasiga ega (optik oqartiruvchi sarfini $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ gacha kamaytiradi). PVS qoplangan qog'ozning optik xossalari (xiraligi, oqligi, yorug'ligi) yaxshilanadi. Qog'oz yuzasida hosil qilingan plyonka tiniq va mustahkam bo'ladi. Yog', gaz va moyni o'tkazmaydi. Kislorod va organik erituvchilarga chidamli.

Polivinilbutiral tarkibini 3% asetil va 41—40% butil gruppasi tashkil etadi.

Poliakrilat akril ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$) va metakril ($\text{CH}_2 = \text{CCH}_3 - \text{COOH}$) kislotalarni polimerlab olinadi. Qop-

lama xossalari: tiniq, suvga, kimyoviy ta'sirga, yog'larga, yorug'likka va issiqlikka (250°C dan yuqori temperaturada parchalanadi) chidamli, adgeziyasi yuqori, elastik. Qog'oz sifatiga yuqori talab qo'yilganda bu modda qoplama sifatida ishlatiladi. Kamchiligi — issiq vallarda kalandrlaganda qog'oz yuzasidan yulinishi ortadi.

Polistirol — stirolni ($\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2$) polimerlab olinadi. U rangsiz, tiniq, kimyoviy barqaror, suv o'tkazmaydi, gaz o'tkazishi juda past. Polistirol efirlarda, toluolda va ksilolda eriydi. Qog'oz yuzasini lak ko'rinishida qoplaydi, suvli dispersiya va suyuqlanma holda ishlatiladi.

Poliamidlarning dikarbon kislotalarini diaminlar bilan polikondensatlash reaksiyasi natijasida olinadi. PA lar yuqori pishiqlikka egaligi, selluloza tolalariga yaxshi adgeziyaligi, bug' va yog'larni o'tkazmasligi, sovuqqa chidamliligi bilan ajralib turadi. Uni qog'oz yuzasiga, suyulma yoki organik eritmalarda eritib surtiladi.

Poliuretanlar diizosionatlarga ko'p atomli spirtlarni ta'sir ettirib olinadi. Olingan mahsulot tarkibida uretan gruppasi mavjud: $-\text{NH} - \text{COO} - \text{R}$.

Qog'oz yuzasiga asosan uning suvli dispersiyasi qoplanadi. Qoplama yuqori adgeziyaligini va elastik bo'ladi. Qoplama suv, yog', moy, kimyoviy moddalar, alifatik va aromatik uglevodlarga chidamli. Qoplama qo'llanilganda qog'ozning ikki tomonlama bukilishga qarshiligi ortadi.

Poliefirli smolalar ko'p asosli kislotalarni ko'p atomli spirtlar bilan eterifikasiyalab olinadi. Masalan, malein kislota gliserin yoki etilenglikollar bilan eterifikasiyalanadi. Xossalari: kimyoviy ta'sirga, issiqlikka va yog'ga chidamli; yuqori dielektrik xossaga ega, o'lchamlari turg'un.

Dekarativ qog'oz olishda bog'lovchi sifatida ishlatiladi. Yuqori egiluvchanlik xossasini berish uchun nitrosellyulozali va PVXli qoplamalarga plastifikator sifatida qo'shiladi.

Kremniyorganik polimerlar. Bu qoplama (material) yuqori molekulyar organik modda bo'lib, tarkibida kremniy elementi bor. Molekulyar massasi 100 000 dan ortiq. Uning kimyoviy formulasi: $-\text{Si}_2\text{O} - \text{SiR}_2$.

Nitrosellyuloza lak-bo'yoq qoplamalarda ko'p ishlatiladi. U boshqa qoplama materiallarga nisbatan arzon va oddiy erituvchilarda yaxshi eriydi. Plyonka hosil qilish xususiyati yuqori. Plyonkasi suvga chidamli. Tabiiy va sintetik smolalar bilan yaxshi aralashadi. Shuning uchun qoplamaning xossalarini keng miqyosda o'zgartirish mumkin. Asosan karton bilan muqovalashda qo'llaniladi.

Asetilsellyuloza. AS li qoplama yog' o'tkazmaydigan, issiqlikka va yorug'likka chidamli qoplamalarda ishlatiladi. Buning uchun asetil gruppasi 38—41% ni tashkil etgan AS dan foydalaniladi. Eritma tayyorlash uchun etil spirtining asetonli aralashmasi, metilenslorid va boshqalar ishlatiladi.

Kamchiligi: smolalar va plastifikatorlar bilan yaxshi aralashmaydi, gigroskopik xususiyati yuqori. Asosan dekarativ va o'rov qog'ozni qoplashda ishlatiladi.

Etilsellyuloza vosk, smola va plastifikatorlar bilan aralashtirilib, suyuq holida qog'oz yuzasiga qoplanadi. Xossalari: qoplama qattiq va silliq, turg'un, issiq va sovuqqa chidamli, elektr tokini o'tkazmaydi.

Parafin to'yingan uglevodorodlar aralashmasi, molekulyar massasi 300—600, suyuqlanish temperaturasi 50—54°C, umumiy formulasi C_nH_{2n+2} . Gulqog'oz va silliq, o'rovga mo'ljallangan qog'ozlar olishda ishlatiladi.

Serezinlar. Uning kimyoviy tarkibi murakkab va molekulasini halqali strukturaga ega, tarmoqlangan. Molekulyar massasi 400—1000.

Serezin parafinga 5—30% (optimal miqdori — 7%) miqdorda qo'shilsa, qoplama mikrostrukturali bo'ladi va sovutish tezligiga bog'liq bo'lmaydi. Xossasi: qoplamaning plastikligi yuqori, qisqarishi past.

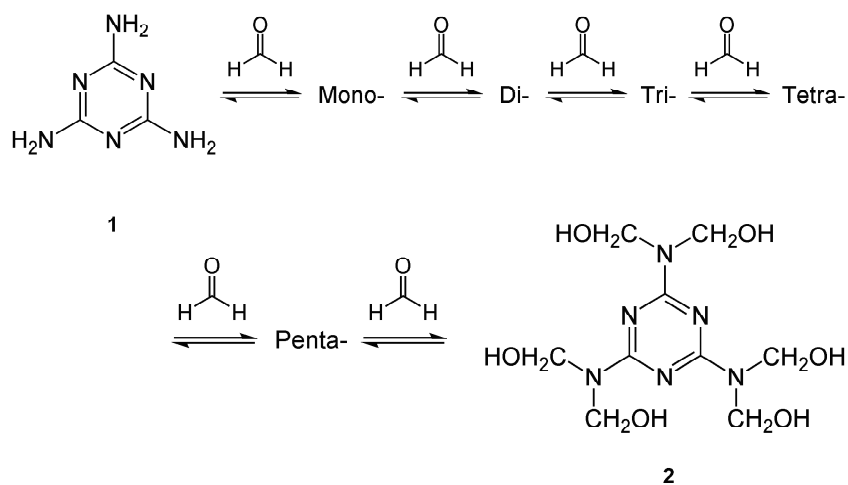
Bitum suyuq holida qog'oz (karton) ustiga qoplanadi. Yumshash temperaturasi 75—85°C, qog'oz yuzasiga surtish temperaturasi 90—100°C.

Moylar. O'simlik va mineral moylarni qog'oz yuzasiga surtib tiniq va suvga chidamli qog'oz olishda ishlatiladi. Hozirda asosan neftning yengil fraksiyasidan olingan mineral moylar ishlatiladi.

Fenolformaldegid smolalari (FFS) — oligomer bo‘lib, molekulyar massasi 400—2000. Xossasi: yuqori mustahkam, namga va issiqqa chidamli.

Mochevino- va melamin-formaldegid smolalar (MFS va MeFS) termoreaktiv smolalar turkumiga kiradi. Sovuq yoki issiqda qotiruvchi ishtirokida qotadi. Bu smolalar rangsiz, FFS ga qaraganda zaharsiz. MeFS qotganda ancha qisqaradi. Qisqarishni kamaytirish uchun SK lateksidan, polivinilasetat dispersiyasi, plastifikatorlar, to‘ldiruvchilardan qo‘shib modifikatsiyalanadi. Quyida misol tariqasida, MeFSsini sintez qilish va uning ba’zi xossalari keltirilgan.

Melamin-formaldegid smola (MFS) oligomerini (polimerlanish darajasi 50 dan kam) ishqoriy muhitda (pH 7,8...8,5) formaldegid bilan polikondensasiyalanish reaksiyasi orqali sintez qilinadi. Texnik nomi madurit. Dastlabki bosqichlarda melaminning aminogruppalari gidroksimetillanadi. Bunda metilol hosilalari, har xil darajada o‘rin almashish (toki geksome-tilolmelamingacha) reaksiya hosil bo‘ladi.



1-melamin; 2-melamin-formaldegid smola.

MeFS polimer tarkibiga qoʻshiladi (yelim, laklar), har xil toʻldiruvchi kompozitlarda bogʻlovchi (sellyuloza, shishatola va b.) va betonga plastifikator sifatida, tayyor mahsulot olishda konstruksion material sifatida ishlatiladi.

Silikatli yelim. Bu yelim 35% li suyuq shisha, qattiq silikat natriyni eritib tayyorlanadi. Umumiy formulasi: $x\text{Na}_2\text{O} \cdot y\text{SiO}_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$. Uning oʻziga xos xususiyati — tarkibidagi suv bir oz kamaysa qotadi. Yelimlash uchun 1,35—1,5 kg suvga 10 kg silikat solish kerak boʻladi. Silikat yelimi qattiq va pishiq yelimlanishni (bogʻni) taʼminlaydi. Alyuminiyli folgani yelimlashda va tekis kartonlarni yelimlashda ishlatiladi. Silikatli yelimning asosiy kamchiliklari: havoda namlik oshganda ishqor karton qalinligi boʻylab shimiladi, natijada dogʻlar paydo boʻladi, mustahkamligi pasayadi, boʻyoqlarga salbiy taʼsir etadi.

9.2. KANIFOL YELIMINI TAYYORLASH

Kanifol yelimini tayyorlashda asosan uch usuldan foydalaniladi: *sovuq* — neytral yoki qoʻngʻir yelim tayyorlashda; *qaynoq* — qoʻngʻir va oq yelim tayyorlashda va *kolloid ishtirokida* — yuqori smolyanli yelim tayyorlashda.

Oʻzbekistonda oʻzlashtirilgan qaynoq usulda yelim tayyorlash texnologiyasini koʻrib chiqamiz. Bu usulda soda yoki natriy ishqoridan foydalaniladi. Kanifolni pishirish uchun sarflanadigan ishqor miqdorini hisoblashda, ishqorning kimyoviy tozaligi, kanifolning sovunlanish soni hisobga olinib, quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$A = \frac{(100 - C) \cdot OM_2}{PM_1},$$

bu yerda: A — kerakli ishqor miqdori, kanifolga nisbatan %; O — kanifolning sovunlanish soni, %; M_1 — sovunlanish sonini aniqlash uchun ishlatilgan ishqorning molekulyar massasi; M_2 — pishirishga sarflanadigan ishqorning ekvivalentli molekulyar massasi; C — yelimdagi erkin smolaning tarkibi, %; R — texnik ishqor tarkibidagi kimyoviy sof ishqor tarkibi, %.

Oq kanifol yelim tayyorlashda kalsiyantirilgan sodadan foydalanish qulay, chunki smolyan kislotani neytrallashtirish jarayonida ajralib chiqqan CO₂ gazi yelimni yaxshi aralashtiradi va pishmagan kanifol bo'lakchalarini bir biriga yopishib qolishining oldini oladi, shu tariqa pishirish jarayonini yengillashtiradi.

Kanifolni ishqor bilan pishirishda aralashtirish tezligi katta bo'lishi kerak, aks holda quyuv bo'tqaga aylanib, yelim yaxshi pishmaydi.

Yelim pishirish uchun har xil shakl va o'lchamdagi qozonlar qo'llaniladi. Quvvati katta bo'lmagan (kanifolni yuklash miqdori 300...350 kg gacha) qurilmalarda vertikal, usti ochiq, tubi aylana shakldagi qozondan foydalaniladi.

Dastlab qozonga suv quyiladi, so'ngra bug' beriladi va kalsiyantirilgan soda solinadi. Eritma 79...80°C gacha qizigach, aralashtirib turgan holatda maydalangan kanifoldan oz ozdan solinadi (9.1-rasm).

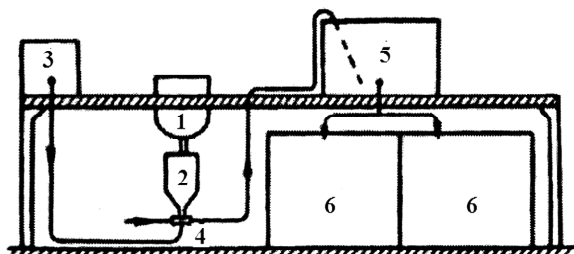
Qozonga quyiladigan suv miqdori, yelim tarkibidagi ozod smolaning tarkibiga bog'liq. Erkin (ozod) smolaning miqdori ortishi bilan suv miqdori kamayadi:

Yelimdagi erkin smola miqdori, %	0	25	40	45
100 kg kanifol yelim tayyorlash uchun kerakli suv miqdori, l	80..120	60...75	34...45	30

Pishirilgan yelim tarkibida suv 30...35%ni tashkil etadi.

O'lchov moslamani hajmi emulsiyalovchi bakning hajmiga mos bo'lishi kerak. Ana shunda tayyorlangan yelimni bakka quyib, uni suv bilan suyultirilganda kerakli konsentrasiyalari tayyor yelimlovchi sut olish mumkin bo'ladi (odatda 20 g/l). Zahira baklarning hajmi bir sutkaga yetarli yelim saqlashga mo'ljallangan. Shu sababli bakning tubiga sovunlanmagan zarrachalar cho'kib qoladi. Uni o'z vaqtida tozalab, yuvib turish lozim.

Injektor-purkagich uchun 0,5...0,7 MPa bosimda bug' kerak bo'ladi. Purkagichdan keyin suspenziya temperaturasi 80...82°C da saqlab turiladi. Yelimni emulgasiya bakiga quyishdan oldin uni yarmigacha sovuq suv quyiladi, chunki yelim quyilgach



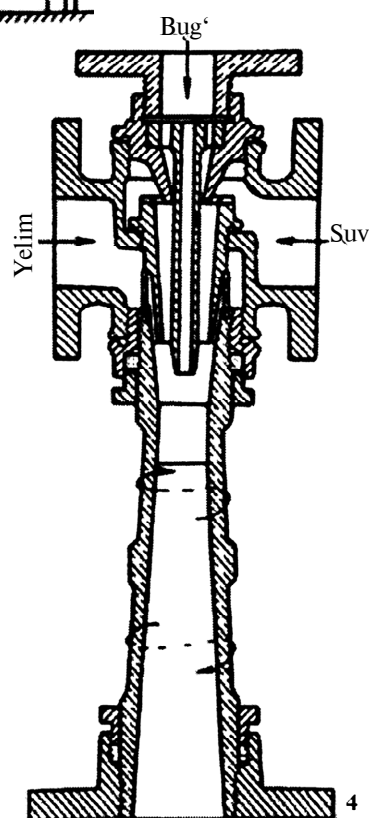
temperatura 40°C dan pastroq bo'lishi kerak. Yelim emulgasiya bakiga quyilgandan so'ng sovuq suv qo'shiladi va yelimli emulsiyasining konsentratsiyasi 18...20 g/l ga keltiriladi.

Qattiq zarrachalar injektorga tiqilib qolishining oldini olish maqsadida issiq yelimni o'lchov moslamasiga quyishdan oldin filtrlanadi. Tayyor yelimni qog'oz massasiga qo'shishdan oldin ham filtrlanadi.

9.3 QOG'OZ ISHLAB CHIQA-RISHDA ISHLATILADIGAN TO'LDIRUVCHI VA BO'YOQLAR

Qog'ozning ko'p qismi mineral qo'shimchalar bilan to'ldirilgan bo'ladi. To'ldiruvchilar qog'ozga ma'lum darajada fizik-mexanik xossalari beradi. Quyida qog'oz ishlab chiqarishda ishlatiladigan ayrim to'ldiruvchilarning turlari va ularning xossalari keltiriladi.

Kaolin plastik holdagi mayda dispers modda bo'lib, asosan



9.1-rasm. Oq yelim olish qurilmasining sxemasi:

1—pishirish qozoni; 2—o'lchagich;
3—issiq suv baki; 4—injektor;
5—emulsiyalovchi bak; 6—tayyor
eritama uchun zahira
baklar.

kaolinitdan $(\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8)$ iborat. Uni $500\text{--}600^\circ\text{C}$ gacha qizdirilganda tarkibidagi suvni yo‘qotadi, $1000\text{--}1200^\circ\text{C}$ da parchalanadi, natijada $\gamma - \text{Al}_2\text{O}_3$ va mulat hosil bo‘ladi. Suvda va mineral kislotalarda (plavik kislotadan tashqari) erimaydi; konsentrlangan sulfat kislotada qaynatilganda parchalanib, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ va kremniy kislotasini hosil qiladi.

Ishlatilishi:

— qog‘oz ishlab chiqarishda to‘ldiruvchi va qoplovchi sifatida;

— rezina ishlab chiqarishda to‘ldiruvchi;

— keramika ishlab chiqarishda xomashyo;

— tibbiyot va parfyumeriya sohaslarida upa va moylovchi modda tarkibiga qo‘shiladi („oq loy“ nomi bilan ataladi).

Talk tabiiy magniy gidroksidi $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ oq rangli (agar Sr qoldiqlari aralashgan bo‘lsa ko‘k rangda) bo‘ladi. Magniy qisman Fe, Ni, Al ga almashgan bo‘lishi mumkin. O‘z navbatida — minnesotait, vилlemsit, steatit nomlari bilan ataluvchi turlari mavjud. Varaqa yoki mayda agregat holatida, qisman esa plastinka shaklidagi kristallari ham uchraydi. Tez maydalanib egiluvchan tiniq zarrachalar holatiga o‘tadi. Zarrachalarining o‘rtacha o‘lchami 5 mkm atrofida. 930°C da $-\text{OH}$ gruppasini yo‘qotadi; suv va mineral kislotalarda erimaydi; ishqor va ishqoriy metallarning karbonatlarida (masalan, sodada) suyuqlanib, parchalanadi. Qog‘oz, rezina, lak - bo‘yoq ishlab chiqarishda to‘ldiruvchi; keramikada komponent (talk o‘tga chidamli), qattiq moylovchi, tibbiyot va parfyumeriyada upa va kukun tayyorlashda ishlatiladi.

Disilikatlar. Uning meta-, orto-, disilikat va boshqa turlari mavjud. Diatomitik silikatlar *kizelgur* deb ham ataladi. Barcha silikatlarining asosini tetraedrlar $[\text{SiO}_4]^{4-}$ tashkil etadi. Ular o‘zaro bog‘lanib polimerlanadi va halqa, zanjir, qatlamli hamda karkasli strukturalar hosil qiladi. Ishqoriy metalli silikatlar 1000°C dan pastroq temperaturada suyuqlanadi. Ular bog‘lovchi xossaga ega. Silikat yelim olishda ishlatiladi.

Sun‘iy silikatlar. Alyumosilikatlarning natriy va magniyli birikmalari bilan ishlangan qog‘oz, uning yuzasini tekis relyef

shakliga olib keladi, silliqiligini oshiradi. Barcha usuldagi matbaa bosish xossalari yaxshilaydi.

Kalsiy karbonat kristall holatda bo'lib, 900°C da parchalanadi, 1200°C da suyuqlanib kristall gidratlarini hosil qiladi. Tabiatda mineral holida uchraganlari kalsit, aragonit, vaterit nomlari bilan ataladi. Suvda erib $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ hosil qiladi. Qog'oz ishlab chiqarishda to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Odatda, u kaolinga 30—50 % gacha qo'shib ishlatiladi. Bunda qoplamaning tiniqligi ortadi. Ko'pincha gulqog'oz olishda va bo'r bilan ishlov berishda qo'llaniladi. Hozirda, asosan, kimyoviy cho'ktirilgan kalsiy karbonat ishlatiladi. Cho'kkan zarrachalar prizma shaklida bo'lib, strukturasi g'ovak holda. Bu pigment suvga nisbatan yuqori adsorbsiyalanadi, oson dispergiranadi.

Bariy sulfat. Bu tuzning sun'iy mahsuloti blanfiks deb ataladi va qog'oz sanoatida ishlatiladi. Blanfiks korxonaga 70% li pasta holatida keltiriladi. Kaolinga 30—50% miqdorda qo'shib, bo'rlangan mahsulot ishlab chiqariladi. Kimyoviy turg'un, oqlik darajasi yuqori. Blanfiks asosan fotoqog'oz va fotokarton ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Oq pigment kalsiy gidroksidiga alyuminiy sulfat ta'sir ettirib olinadi. Korxonaga 25—30% li pasta yoki 85% namlikdagi kukun holida keltiriladi.

Titan pigmenti. Bu pigmentning oqlik darajasi juda yuqori. Qog'oz ishlab chiqarishda to'ldiruvchi va pigment sifatida ishlatiladi. U suvni kam o'tkazadigan, silliqiligi yuqori bo'lgan qog'oz ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Bu pigment tabiatda sof holda uchramaydi. Asosan ilmenit nomli mineralidan olinadi. Titanli pigmentning asosini titan dioksidi tashkil etadi. Titan dioksidi 1870°C da suyuqlanadi. Uning uch xil modifikatsiyasi mavjud: *rutil*, *anataz* va *brukit*.

Qog'oz ishlab chiqarishda titan dioksidi sof holda va bariy sulfat, kalsiy sulfat bilan 30% gacha aralashma holida ham qo'llaniladi.

Rux pigmenti. Bu pigment bo'rllovchi suspenziyaga qo'shib ishlatiladi. Ruh pigmentiga ruh oksidi, ruh sulfidi, litopon va

titan litoponlar kiradi. Oq va xiraligi yuqori bo'lgan qog'oz olishda ishlatiladi.

Alyuminiy va magniy gidroksidi. Bu modda gidratlangan oksid nomi bilan ataladi. Oqlik darajasi 100%. Matbaa texnologiyasi tomonidan kalsiy karbonat sifatiga teng.

Polimer pigmentlar. Bu pigment yupqa qog'oz ishlab chiqarishda ishlatiladi. Polimer pigmentlar suvli dispers (masalan, polistirol) holida qo'llaniladi. Zarrachalarining o'lchami 0,5 mkm atrofida.

Rangli pigmentlar. Dekorativ va gulqog'oz ishlab chiqarishda ishlatiladi. Kimyoviy tarkibi: organik, anorganik, metallorganik birikmalar. Bular alohida va oq pigmentlar bilan aralashma holida ham ishlatiladi.

Lyuminiyassentli pigmentlar. Bu pigmentga yorug'lik ta'sir ettirilgandan so'ng u yaraqlab (nurlanib) turadi. Pigment ikkiga bo'linadi: flyuoressentli va fosforenssetli. Birinchisi, faqat yorug'lik ta'sir ettirib turilganda, ikkinchisi ta'sir ettirilgan yorug'lik to'xtatilgandan keyin ham nurlanish 2 soatdan 25 soatgacha saqlanishi mumkin. Bu moddalarni olish uchun toza stronsiy va kalsiy sulfidlaridan, rux yoki kadmiy sulfidlaridan foydalaniladi.

Metall pigmentlar. Bu pigmentlarning diametri 1—5 mkm va qalinligi 0,2—0,5 mkm bo'ladi. Mis, kumush, alyuminiy va ularning qotishmalarini o'ta maydalangani yoki suyultirilganini qog'oz yuzasiga purkash yo'li bilan qoplanadi.

Qog'ozga to'ldiruvchilarni qo'shishdan asosiy maqsad unga: oqliq, xiralik, yumshoqlik, silliqlik, shimish kabi xossalarni berish hisoblanadi. Bu xossalar ayniqsa yozuv va bosma qog'oz uchun zarur hisoblanadi. Mineral to'ldiruvchilar qog'ozning bosma xossasini yaxshilaydi. Qog'oz bosma shakldagi qog'oz bo'yoqni yaxshi qabul qiladi. Qog'oz tarkibidagi to'ldiruvchi miqdori qog'ozning kul miqdoriga qarab aniqlanadi. Tolalardagi tabiiy kul miqdorini bilgach, qog'oz tarkibidagi to'ldiruvchi miqdorini aniqlash oson. Qog'oz tarkibidagi to'ldiruvchi miqdori to'rt guruhga bo'linadi: tabiiy tola kulli qog'oz (to'ldiruvchisiz), kam kulli, (kul miqdori 5% gacha), o'rtacha kulli (12...15% gacha) va kul miqdori 15% dan yuqori kulli qog'oz.

Birinchi guruh qog'ozga: elektrizolyasiya, filtrlovchi, shimuvchi qog'ozlarning ba'zi turlari, fiba uchun asos qog'oz, pergament, moy o'tkazmaydigan va b. qog'ozlar kiradi.

Gazeta qog'oz, perfokarta qog'oz, gulqog'oz, munshtuk, foto qog'oz asosi, yorug'lik sezgir qog'ozlar asosi ikkinchi guruh qog'ozlari hisoblanadi.

Uchinchi guruh qog'ozga yozuv qog'oz, ofset, litografiya va b. qog'ozlar kiradi.

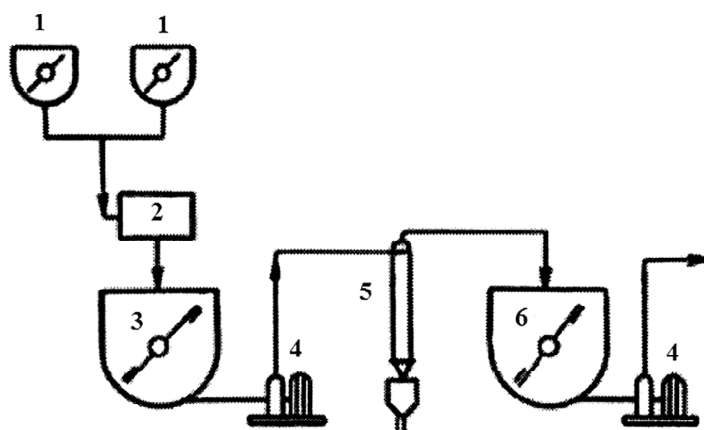
To'rtinchi guruh qog'ozlarga: matbaa, chuqur bosish uchun illyustrasiya, lug'at va b. qog'ozlar kiradi. Qog'ozning maksimal kul miqdori 25...30% dan oshmaydi, aks holda qog'ozning mustahkamligi pasayadi.

9.4. KAOLIN SUSPENZIYASINI TAYYORLASH TEKNOLOGIYASI

O'zbekistondagi qog'oz ishlab chiqarish korxonalarida kaolin va titan dioksidi kabi to'ldiruvchilar ishlatiladi. Ular maydalangan holda qog'oz qoplarida keltiriladi. Tayyor suspenziya korxonaning massa tayyorlash sexiga beriladi.

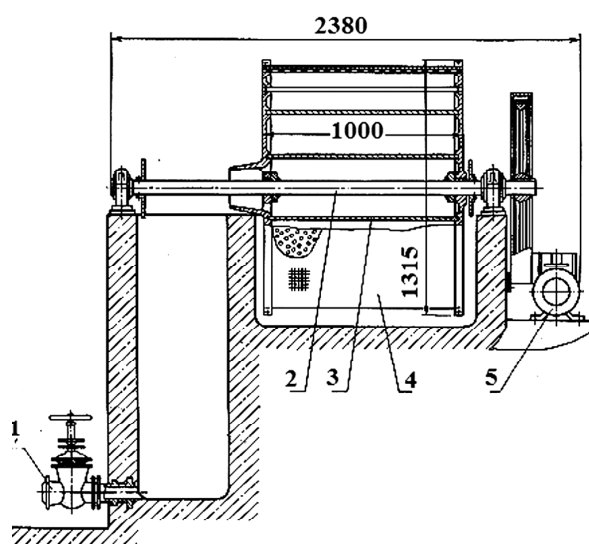
9.2-rasmda suspenziya tayyorlash texnologiyasi keltirilgan. Qoplarida keltirilgan to'ldiruvchi mahsus vertikal parrakli aralashtirgichda suv bilan bir me'yorda (konsentrasiyasi 200...400 g/l bo'lgan) suspenziya hosil bo'lguncha aralashtiriladi. Shundan so'ng suspenziya begona aralashmalardan tozalanadi. Tozalash jarayonida to'ldiruvchili suspenziya to'rtli barabanli filtrda filtrlanib (9.3-rasm), to'plovchi havzaga uzatiladi. Filtr: ikki qobig'li o'yib teshilgan baraban; beton vanna tashqarisidagi podshipnikka o'rnatilgan val; filtr valini reduktor va tishli mufta orqali harakatlantiruvchi elektr dvigateldan iborat. Uning texnik tavsifi 46-jadvalda keltirilgan.

Filtr beton vannaga o'rnatilgan bo'lib, filtrga kaolin suspenziyasi beriladi. Filtrlovchi to'rdan o'tgan suspenziya aylanayotgan baraban yordamida uning yon tomonidagi maxsus betonli idishga quyiladi. Filtr ishlashdan to'xtagach suspenziya-dagi mayda qumsimon aralashmalar vannadan chiqarib yuboriladi.



9.2-rasm. To'ldiruvchili suspenziyani tayyorlashning texnologik sxemasi:

1—to'ldiruvchini aralashtirgich; 2—tozalovchi baraban; 3—oraliq havza; 4—nasos; 5—uyurmali tozalagich; 6—tayyor suspenziyani saqlovchi havza.

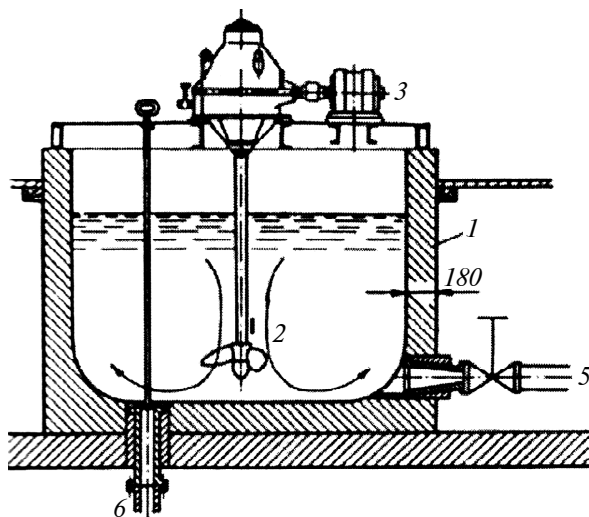


9.3-rasm. 46363 markali kaolin suspenziyasini tozalash filtri:

1—zadvijka; 2—val; 3—cho'mich; 4—filtrlovchi baraban; 5—reduktor.

**46363 markali kaolin suspenziyasini tozalash filtrining
texnik tavsifi**

Ishlab chiqarish quvvati, m ³ /min	2,56
Filtr sig'imi, m ³	1,2
Foydali filtrlovchi yuza, m ²	3,6
Baraban: — diametri, mm — uzunligi, mm — aylanish chastotasi, min ⁻¹	1240 1000 10
Dvigatel: — turi — quvvati, kVt — aylanish chastotasi, min ⁻¹	4A100L4U3 4 1500
Hajmi o'lchami, mm	2350x1315x1315
Massasi, kg	Ko'pi bilan 830



9.4-rasm. To'ldiruvchili suspenziyani tayyorlaydigan vertikal parrakli aralashtirgich:

1—bak; 2—aralashtirgich; 3—dvigatel; 4—reduktor; 5—suspeziyani chiqargich ventili; 6—chiqindini chiqargich.

9.4-rasmda temirdan yasalgan to'ldiruvchili suspenziyani tayyoraydigan vertikal parrakli aralashtirgich apparati keltirilgan. Bu turdagi appatlarning hajmi 1 dan 15 m³ gacha bo'lib, bir marta yuklangan to'ldiruvchining miqdori 200 dan 3000 kg gacha bo'ladi.

Tayyorlangan suspenziyaning konsentrasiyasi quydagi formula yordamida hisoblanadi:

$$K = \frac{G - 1000}{\gamma - 1},$$

bu yerda, G — 1 l suspenziya massasi, g; γ — to'ldiruvchi zichligi.

Havzadagi to'ldiruvchili suspenziya nasos yordamida uyurmali tozalagichlarga qumdan tozalash uchun beriladi. Tayyor suspenziya maxsus reaktorlarda aralashtirgan holda saqlanadi va kerakli miqdorda massa tayyorlash bo'limiga yuboriladi.

9.5. TO'LDIRUVCHINI QOG'OZ TARKIBIDA USHLANIB QOLISHI

Qog'oz massasiga solingan mineral to'ldiruvchilar qog'ozda to'liq ushlanib qolinmaydi. Uning ancha qismi to'r tagidagi suv bilan chiqib ketadi. Shu sababli ham texnologiyadan samarali foydalanish kerak bo'ladi. Agar texnologiya yaxshi tashkil etilsa to'ldiruvchining tutib qolinish darajasi 70...80% gacha bo'lishi mumkin. Ushlab qolingani to'ldiruvchi miqdori 30...40% ni tashkil etsa texnologiya yaxshi tashkil qilinmagan hisoblanadi. Mineral to'ldiruvchilarning ushlab qolinish darajasi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$y = \frac{N_0}{P} 100\%,$$

bu yerda: N_0 — qog'oz tarkibidagi to'ldiruvchi, %; R — to'ldiruvchining yo'qolgan miqdori, %.

Odatda qog'oz tarkibidagi to'ldiruvchi miqdori uning kul

miqdori orqali aniqlanadi. Nazorat aniq bo'lishi uchun qog'oz tolasining tabiiy kul miqdorini hisobga olish lozim.

Quruq qog'ozning kul miqdori N_0 :

$$N_0 = \frac{(A_2 - A_1)}{100 - P} 100\%,$$

bu yerda: N_0 — quruq qog'oz tarkibidagi absolyut quruq to'ldiruvchi, %; A_1 — tolalarning tabiiy kul miqdori, %; A_2 — absolyut quruq qog'ozning kul miqdori, %; R — to'ldiruvchi kuydirilganda yo'qotgan miqdori, %.

Brextning ma'lumotiga ko'ra somondan qog'oz olinganda kaolinning qog'ozda saqlanish miqdori 40,0 % ni tashkil etadi.

To'ldiruvchini qog'oz tarkibida saqlanib qolishini oshirish uchun quyidagi usullardan foydalaniladi:

- mexanik;
- adsorblash;
- flokullash;
- yelimlash va b.

To'ldiruvchini mexanik usulda tutish. To'ldiruvchi miqdorini qog'oz tarkibida ko'paytirish usullaridan biri qog'oz massasining maydalanish darajasi hisoblanadi. Misol uchun bu ko'rsatkich qog'oz massasining maydalanish darajasi 78°ShR bo'lganda — 80% ni, 38°ShR bo'lganda — 40% ni tashkil etadi.

Adsorblash usuli. Mineral to'ldiruvchi suvli muhitda selluloza kabi manfiy zaryadlanadi. Zarrachalar zaryadini o'zgartirish uchun massaning pH ko'rsatkichini optimal holga keltirish lozim. Buning uchun qog'oz massasiga alyuminiy sulfat yoki alyuminiyning boshqa tuzlarining suvli eritmasidan qo'shib, musbat zaryadlar miqdori ko'paytiriladi

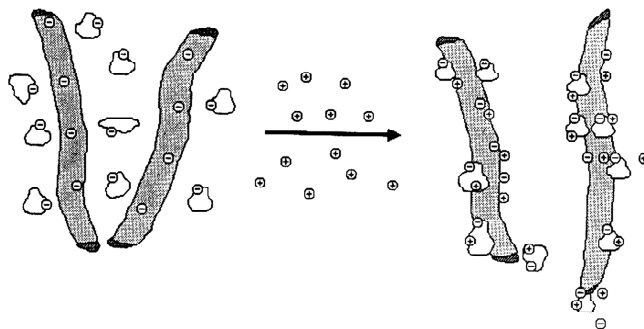
Zarrachalarni flokullash. To'ldiruvchining mayda dispers zarrachalarini tolalarga yutilishini ko'paytirishda musbat zaryadli alyuminiy ionini qo'shish ham to'ldiruvchini saqlab qolishni ta'minlamaydi. Flokullash samaradaorligini oshirish uchun poliakrilamid va ozroq miqdorda akril kislota qo'shish kerak. Poliakrilamid (PAA) flokulyator va qog'ozning mustahkamligini

o'shiruvchi effektiv agent hisoblanadi. PAA molekulasida katta bo'lsa (2000 000...5000 000) uni flokullash samarali bo'ladi. Qog'oz massasiga yelimlovchi moddalar — kraxmal, KMS, hayvon yelimi, suyuq shisha qo'shilsa qog'oz tarkibidagi to'ldiruvchi miqdori ortadi.

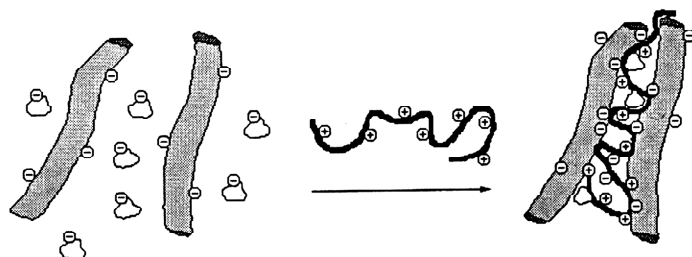
9.6. TO'LDIRUVCHINI MASSADA USHLANIB QOLISH MEXANIZMI

To'ldiruvchining fibrill va tolalar orasida ushlanib qolishi *flokullash* deb ataladi. To'ldiruvchining flokullanishining bir nechta mexanizmi mavjud: yamash modeli, ko'prik modeli, kompleks modeli (9.5—9.7-rasmlar). Bu modellar har xil usullar yordamida amalga oshiriladi. Jumladan, tolalar va to'ldiruvchilarning bir birini itaruvchi elektrostatik zaryadini kamaytirish orqali bunga erishish mumkin. Buning uchun sellyuloza tolalari zaryadiga qarshi zaryadli elektrolitlar yoki polielektrolitlar ularning orasiga shimdiriladi.

Ko'p hollarda elektrolit o'rniga alyuminiy sulfat (2^+ , 3^+ kation ko'rinishda) ishlatilganda to'ldiruvchi massada maksimal tutib qolinadi (pH-4,0...4,2 bo'lganda). To'ldiruvchining polotnoda ushlanib qolish darajasini oshirish uchun alyuminiy polixlorid hamda quyi molekulali organik kation polimerlar qo'shish ijobiy natija beradi. Ular tolalar va to'ldiruvchilar orasidagi itarish kuchini kamaytiradi. Bundan tashqari, sistemadagi anion



9.5- rasm. Zaryadlarni neytrallash mexanizmi yordamida to'ldiruvchilarni massada ushlab qolish.



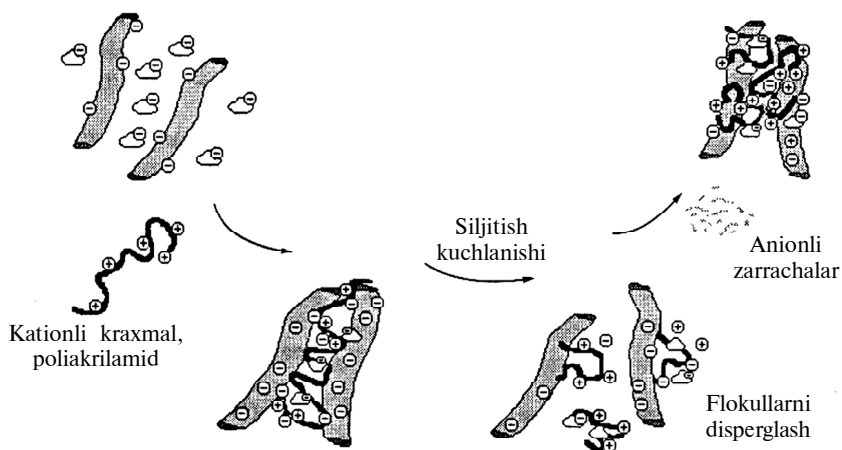
9.6- rasm. Ko'prik mexanizmi yordamida massaga qo'shilgan to'ldiruvchilarni ushlab qolish.

iflosliklar miqdorini neytrallaydi, natijada kimyoviy qo'shimchalarning samaradorligi oshadi.

Ko'prik modelida adsorbsiyalangan polimerning yuqori molekulyar massasi vodorod bog'lari hisobiga bir qancha zarrachalarni birlashtiradi.

Ko'prik mexanizmi, asosan, PAA va kation holidagi yuqori molekulyar massali kraxmalda yaqqol namoyon bo'ladi.

Qog'oz massasiga kationli polimer (kraxmal yoki PAA) qo'shilganda yirik flokula hosil bo'ladi. Siljitish kuchlanishi ta'sirida u parchalanib, yuzasi musbat zaryadlangan mayda mikroflokulgacha parchalanadi.



9.7-rasm. Compozit tizimi bo'yicha to'ldiruvchilarni ushlab qolish mexanizmi.

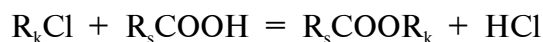
9.7. QOG‘OZ ISHLAB CHIQARISHDA ISHLATILADIGAN BO‘YOVCHI MODDA VA PIGMENTLAR

Qog‘oz ishlab chiqarishda ishlatiladigan bo‘yoqlar ikki turga bo‘linadi: *mineral* va *organik*. Bularning ichida organik bo‘yoqlar (asosli, kislotali) va pigmentlar ko‘proq ishlatiladi.

Asosli bo‘yoqlar (auramin, rodamin, metilli havorang, xrizondin va b.) kimyoviy tabiatiga ko‘ra — organik asos tuzlari va sulfat, xlorid, azot, sirka yoki shavel kislotalari hisoblanadi.

Bo‘yash jarayonida avval bo‘yoq tolalarga adsorbsiyalanadi, so‘ngra tola yuzasidan uning ichiga, ya‘ni eritma va tola bo‘yovchi modda konsentrasiyasi tenglashguncha diffuziyalanadi. Asosli bo‘yoqlar bilan yog‘och massasi va oqartirilmagan sellyuloza yaxshi bo‘yaladi, chunki ularning tarkibida lignin va gemisellyuloza ko‘proq bo‘ladi.

Tolalar asosli bo‘yoqlar bilan bo‘yalganda kimyoviy reaksiya bo‘yoqlarning asos guruhi va sellyulozanining kislotali guruhi (karboksil, lignosulfon va fenol guruxlar) bilan boradi:



Bu reaksiya qaytar reaksiya hisoblanadi. Alyuminiy sulfat va boshqa kislota xususiyatiga ega bo‘lgan elektrolitlar reaksiyani chapga suradi va bo‘yashga to‘sqinlik qiladi.

Kislotali bo‘yoqlar o‘zining kimyoviy tarkibiga ko‘ra (sariq metanilli, pushti metil, fuksin va b.) aromatik va sulfokarboksi kislotalarning natriyli, qisman kaliyli yoki ammoniyli tuzlari hisoblanadi. Bu bo‘yoqlar hayvonlardan olinadigan tolalarga yaqin bo‘lgani uchun jun, ipak va poliamid tolalarni yaxshi bo‘yaydi. Kislotali bo‘yoqlarni tolalarga kiritish uchun alyuminiy sulfat qo‘shiladi, ular bo‘yoq anionlari bilan reaksiyaga kirishib, tolalarga mustahkam o‘tiradi.

Bevosita bo‘yoqlar (qizil kongo, qora-diazo, to‘g‘ri bordo va b.) sulfokislotalarning natriyli tuzi va sulfokarbonli kislotalarning murakkab birikmasi hisoblanadi. Bevosita bo‘yoqlar tolalarga vodorod bog‘lari bilan bog‘lanadi. Ular bo‘yoqlarning

auksoxromli guruppalari (OH, NH₂ va NO), gemisellyuloza va sellyulozaning birlamchi gidroksil gruppalari bilan vodorod bog'lar hosil qiladi.

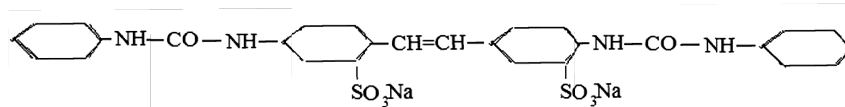
Tabiiy pigment bo'yoqlarga oxra, siyen, kaolin va b. bo'yoqlar kiradi, ularning bo'yash xossasi kamroq. Bulardan qog'oz ishlab chiqarishda kaolin ko'p qo'llaniladi. Tabiiy mineral pigment turkumiga sun'iy pigmentlardan titan dioksidi va rux sulfat kiradi. Bular to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

Oq qog'ozga tus berish. Qog'ozning oqlik darajasi yozuv va bosma qog'ozlar uchun eng muhim ko'rsatkich hisoblanadi. Bu ko'rsatkich qog'oz tarkibiga kirgan komponentlarning oqlik darajasiga, suvning sifatiga hamda maydalash, quritish, kalandrlash jarayonlariga bog'liq bo'ladi. Sellyuloza tolalari sarg'ishroq bo'ladi. Bu rangni yo'qotish uchun qog'oz massasiga oz miqdorda (tonnasiga 5...50 g) siyoh rang, moviy rang yoki moviy hamda qizil rang aralashmasi qo'shiladi. Ular sarg'ish rangni yo'qotib, qog'oz rangini tekislaydi. Tozalanmagan suv ishlatilganda, uning tarkibidagi ifloslar alyuminiy sulfat eritmasi bilan kaogullanib, tolaga cho'kadi va qog'ozning oqlik darajasini 10...15 % ga kamaytiradi.

Optik oqartiruvchi. Optik oqartiruvchi kimyoviy tarkibiga ko'ra har xil bo'ladi. Ko'p hollarda kumarin hosilasi imidazol yoki stilbena hisoblanadi. Qog'oz ishlab chiqarishda asosan optik oqartiruvchidan stibelli qatori ishlatiladi: diaminostilbendisulfokislota va nitroaminostilbendisulfokislota. Kimyoviy tuzilishiga, eruvchanligi va o'simlik tolalariga yaqinligiga qarab, ularni bevosita bo'yoqlarga kiritish mumkin.

Optik bo'yoqlarni flyuoressenlanishiga uning kimyoviy tuzilishi — kon'yugirlangan ikkita bog' mavjudligi va molekulasida harakatchan elektronlar borligi sabab bo'ladi.

Quyida to'g'ri oq optik bo'yoqning kimyoviy formulasi keltirilgan:



9.8. BO'YASH TEXNOLOGIYASI

Qog'ozni laboratoriya sharoitida bo'yash uchun bo'yoq tarkibi tuziladi. Buning uchun qog'ozni bo'yab bir qancha tajriba o'tkaziladi va ishlab chiqarish sharoitiga yaqin sharoitda qog'oz bo'yaladi (aylanma suvni ishlatgan holda). Qog'oz quyish mashinasining havzalari soni kamida ikkita bo'lib, ular aralashtiruvchi uskuna bilan jihozlangan bo'lishi kerak. Olingan qog'oz rangi tez-tez tekshirib turiladi. Tekshirish uchun har bir rulondan namuna olinadi va har soatda tekshiriladi. Qog'oz rangi oldingi rulondan olingan namuna va etalon qog'oz bilan solishtirib turiladi.

? *Nazorat savollari va topshiriqlari*

1. Qog'oz ishlab chiqarishda qo'llaniladigan yelim turlariga misol keltiring.
2. Kanifol yelimini pishirish usulini aytib bering.
3. Qog'oz ishlab chiqarishda qo'llaniladigan to'ldiruvchilarni bilasizmi?
4. Kaolin suspenziyasini tayyorlash texnologiyasi qanday?
5. To'ldiruvchini qog'oz tarkibida ushlab qolish usullari va mexanizmini ayting.
6. Qog'oz ishlab chiqarishda qanday bo'yoqlardan foydalaniladi?
7. Qog'ozni bo'yash texnologiyasini tushuntiring.

10- BOB

QOG‘OZ POLOTNO QUYISH TEXNOLOGIYASI

10.1. QOG‘OZ TEXNOLOGIYASI

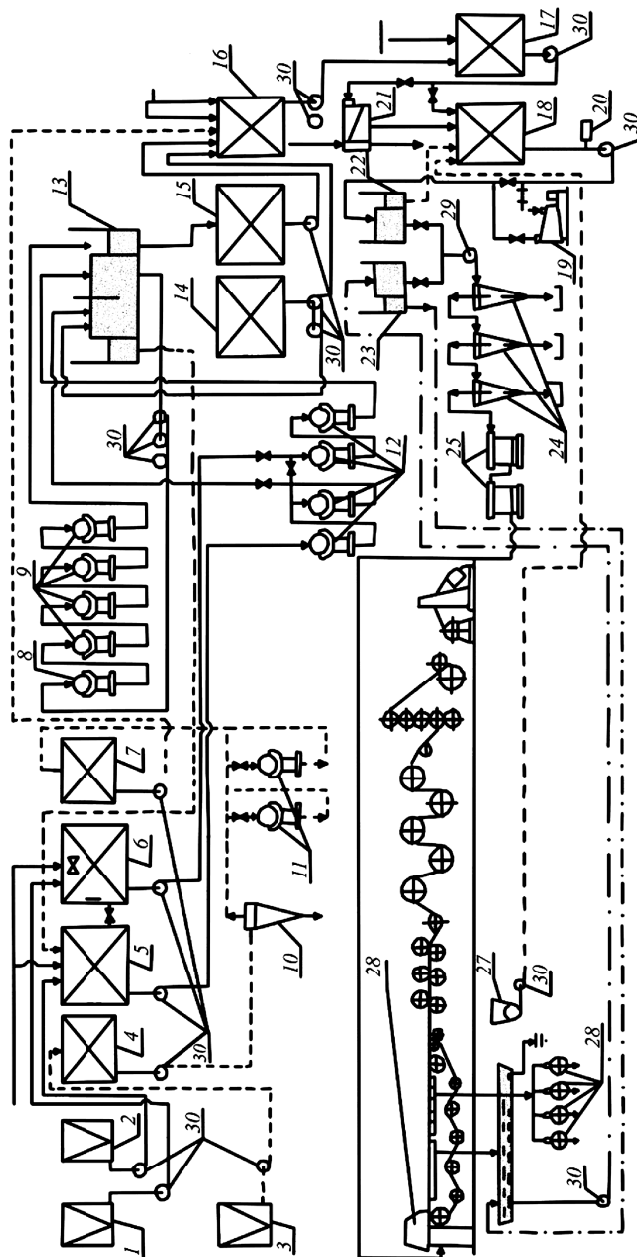
Qog‘oz massasini tayyorlash ikkita alohida liniyadan iborat: sellyulozani titish 1,2 va maydalash-yanchish. Uchinchi liniya 3 qayta ishlanadigan nuqsonli qog‘ozni titishga mo‘ljallangan. Tayyor 2—3 % li sellyuloza massasi nasoslar 30 yordamida sig‘imi 150 m³ li havzalarga beriladi (10.1-rasm), so‘ngra massani maydalash uchun oxirgi tegirmonga yuboriladi.

Massa 20—30°ShR gacha maydalangach, diskli tegirmonlar 8,9,11 ga keladi. Tegirmonlar soni 5 ta bo‘lib, bulardan 4 tasi bitta liniyada, bittasi — ikkinchi liniyada joylashgan. 30—60°ShR gacha maydalangan massa, massa toshib turadigan kichik bak 13 orqali havzalar 14, 15 ga beriladi. Havzalarining har birining sig‘imi 30m³. Bu havzalardan massa aralashtiruvchi kompozisiya havza 16 siga o‘tadi. Kompozisiya havzalarining sig‘imi 25 m³. Qog‘oz ishlab chiqarish va qirqish mashinalaridan chiqqan chiqindilar sig‘imi 2,5 m³ li gidromaydalagich 3 da maydalanadi. Maydalangan massa sig‘imi 17 m³ li yig‘uvchi bakka beriladi. So‘ngra nasos 30 yordamida quyuq massani saralab, chiqindi qog‘ozga mo‘ljallangan diskli tegirmon 12 ga beriladi. Maydalangan massa avval oraliq bakka, keyin sig‘imi 25 m³ li kompozision havzaga yuboriladi. Shundan so‘ng massa mashina havzasiga quyuladi. Mashina havzasidagi massaga alyuminiy sulfat eritmasi qo‘shib aralashtiriladi va konus shaklidagi tegirmon 19 dan o‘tkaziladi. Massaning maydalanish darajasi 45—90°ShR, konsentrasiyasi 1,5...1,9% ga keltiriladi. Massani suyultirish uchun qog‘oz quyish mashina 26 sining to‘r tagidagi aylanma suvdan foydalaniladi. Massa uyurmali tozalagich 24 lar orqali tozalanib, qog‘oz quyish mashinasining (QQM) bosim qutisiga quyiladi.

Bosim qutisida massa konsentrasiyasi 0,5...0,8% gacha suyultirilgan bo'ladi.

Massani tozalash jarayonida sellyulozaning yirik tugunchalari, mashina havzasidagi sellyuloza bilan qayta tozalash uchun yana mashina havzasiga yuboriladi. Massa to'r bo'yicha bir me'yorda tarqalishi uchun bir xil bosimda QQM to'riga oqizib turiladi. Ko'pikni kamaytirish maqsadida bosim qutisiga yumshatilgan suv purkab turiladi. Uzluksiz harakatdagi QQM to'riga oqib tushayotgan massaning suvi so'rilib, qog'oz polotno shakllanadi. To'rga oqib tushayotgan massaning tezligi to'r tezligidan kamroq bo'lishi kerak. To'r kengligidagi massaning kengligi va polotnodagi tolalar bir tekis tarqalishi mashinadagi maxsus priborlar orqali nazorat qilib turiladi. Qog'oz polotnoni suvsizlantirish mashinaning registr qismidagi so'ruvchi quti va registr vallari orqali amalga oshiriladi. Aylanma suv to'r tagida yig'iladi. QQM da qog'oz polotnoni suvsizlantirish gauch-valda nihoyasiga yetadi. Qog'oz polotnoni suvsizlantirish mashinaning zichlash, presslash qismlarida davom ettiriladi. Natijada qog'oz polotnoning quruqligi 32..38% ni tashkil etadi. Presslash jarayonidan keyin, sellyuloza polotnosi QQM ining quritish silindrlariga uzatiladi. Bu yerda polotnoning namligi 10—12% ga yetkaziladi.

Quritgich silindrlari va kalandrlardan keyin polotno tamburga o'raladi. So'ngra qog'oz bo'ylama qirqish dastgohiga beriladi. Tayyor mahsulot GOST 1641 - 75 da ko'rsatilgan usul bo'yicha qirqilib, o'rab taxlanadi.



10.1-rasm. Bir yillik o'simliklardan qog'oz ishlab chiqarish texnologiyasining sxemasi:

1,2,3—vertikal gidromaydalagichlar; 4,7—B-1, B-4 nuqsonli massalar uchun havzalar; 5,6—B-2; B-3 — qabul havzalari; 8,9,11,12—diskli tegirmonlar; 10—SGM — yuqori konsentratsiyali massani tozalagich; 13—massa toshib turadigan kichik bak; 14, 15—B-5, B-6 — maydalangan massa saqlanadigan havzalar; 16—B-7 — kompozitsiya havzasi; 17, 18—A-1, A-2 — aralashtiruvchi havzalar; 19—konus shaklidagi tegirmon; 20—massa konsentratsiyasini moslab turuvchi pribor; 21—SBS — tebratib saralovchi; 22, 23—bir tekis balandlikda ushlab turuvchi baklar; 24—fortrop (SKO); 25—vertikal tola tuguntugichi; 26—qog'oz quyish mashinasi; 27—ho'l nuqsonli massalarni gauch-aralashtirgich; 28—vakuum nasos; 29—aralashtiruvchi nasos; 30—markazdan qochma nasos.

10.2. QOG‘OZ VA KARTON QUYISH MASHINALARINING KLASSIFIKASIYASI

Qog‘oz, karton quyish va quritish mashinalarining asosiy parametri polotnning qirqimi eniga qarab klassifikatsiyalanadi. Bundan tashqari, mashinaning ko‘rinishi va to‘ri, mashinada ishlab chiqariladigan mahsulot turiga qarab farqlanadi. Ular o‘z navbatida ko‘plab qisman va mahsus ishlab chiqaruvchilarga bo‘linadi.

47-jadval

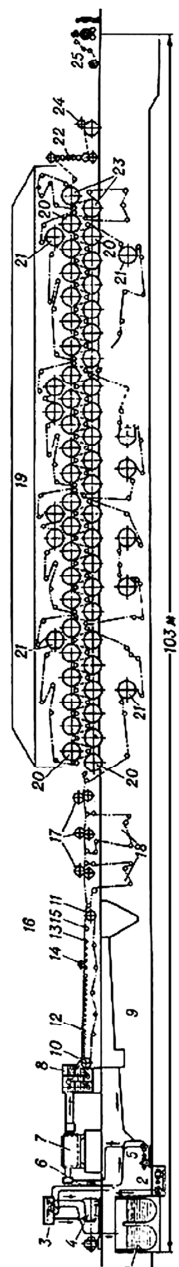
Qog‘oz, karton va sellyuloza papkasi quyish mashinalari tizimi

Mashinaning ko‘rinishi	Qog‘oz turi	Belgilanishi	Polotnning qirqim eni, mm
Mahsulotni ko‘p ishlab chiqarish uchun	Qog‘oz uchun	BM	1680; 2520; 4200; 6300; 6720; 8400; 10 080; 10 500
	Karton uchun	KM	2100; 4200; 6300
	Sellyuloza uchun	SM	4200; 6400
Kam ishlab chiqariladigan mahsulotlar uchun	Qog‘oz uchun	BN	1680; 2520; 4200; 6300
	Karton uchun	KN	1680; 2100; 4200
	Sellyuloza uchun	SN	2100
Mahsus mahsulot ishlab chiqarish uchun	Qog‘oz uchun (suvli suspenziyadan olinadigan)	BSV	840; 1050; 1250; 1680; 2100; 2400; 2520

10.3. QOG‘OZ QUYISH MASHINASINING TUZILISHI

Qog‘oz quyish mashinasi alohida agregat bo‘lib, uning tarmoqlari tegishli tartibda aniq qilib, ketma-ket o‘rnatilgan (10.2-rasm) bo‘ladi.

Qog‘oz quyish mashinasi to‘r, presslash, quritish, pardozlash va harakatga keltiruvchi qismlardan iborat. Bundan tashqari, qog‘oz massasini yig‘ib, uni mashinaga uzatish uchun mashina havzasi, rafinirlovchi asbob-uskunalar, massani



10.2-rasm. Tekis to'rtli qog'oz quyish mashinasining chizmasi:

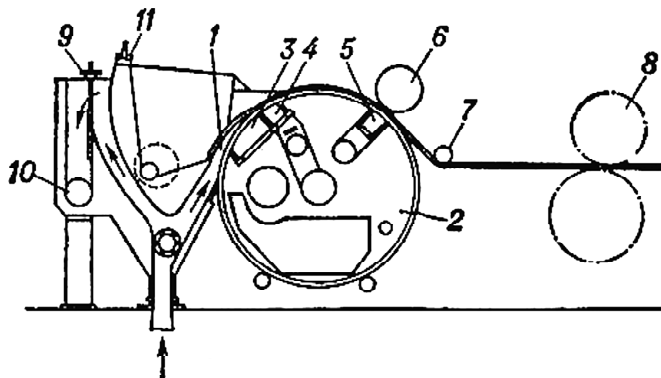
1—mashina havzasi; 2—nasos; 3—bir xil sath (bosim)ni ta'minlovchi bak; 4—konus shaklidagi tegirmon; 5—aralashtiruvchi nasos; 6—registrlar; 7—tozalovchi apparatlar; 8—bosim qutisi; 9—to'rt qism; 10—oldingi val; 11—gauch-val; 12—registrlar; 13—so'ruvchi qutilar; 14—tekislovchi val; 15—to'rt qism; 16—presslovchi qism; 17—valslovchi presslar; 18—junli sukno; 19—quritish qismi; 20, 21—quritish silindrlari; 22—kalandr; 23—sovituvchi silindr; 24—o'rta ram; 25—uzinasiga kesish dastgohi.

maydalash (yanchish), tozalash, suv berish uchun nasoslar, vakuum nasoslar, chiqindi va nuqsonli qog'ozni qayta ishlovchi qurilmalar, aylanma suv massasi uchun havza, toza havo bilan ta'minlash va havoni tashqariga chiqarib turuvchi shamollatish tizimi, rostlovchi va nazorat-o'lchov asboblari ham mashina tarkibiga kiradi.

Mashinaning to'rtli qismi qog'oz polotnosini shakllash va suvsizlantirish uchun mo'ljallangan bo'lib, bosimli quti va to'rtli stoldan iborat (10.2-rasm). Bosim qutisi massani to'rtning eni bo'yicha bir me'yorda uzluksiz berib turishga mo'ljallangan. Bu qurilma yordamida qog'oz massasi to'rtga oqib tushadi.

10.3-rasmda qog'oz quyish mashinasining silindr shaklidagi to'rtli qismining sxemasi keltirilgan.

To'rtli stol — tekis gorizonttal ko'rinishda bo'lib, asosiy val va so'ruvchi gauch-val bilan tortib qo'yilgan. To'rt harakati yo'nalishi bo'ylab, uning yuqori qismi tagiga asosiy valdan to gauch-valgacha ketma-ket tarzda: shakl beruvchi dastgoh, gidroplanka yoki registrli vallar, so'ruvchi kamera joylashtirilgan.



10.3-rasm. Rotoformer qog'oz quyish mashinasining chizmasi:

1—bosim qutisi; 2—vakuum-shaklllovchi silindr; 3,4,5—so'ruvchi kameralar;
6—siquvchi val; 7—qog'oz yetaklovchi val; 8—press; 9—massa sathini
boshqaruvchi qurilma; 10—toshib turuvchi massani yo'naltiruvchi quvur;
11—boshqaruvchi qurilma.

Ularning asosiy vazifasi to‘r ustidagi qog‘oz polotno asosini bir me’yorda shakllashdan iborat.

Presslash qismi ikki yoki uch valli pressdan tashkil topgan. Uning vazifasi qog‘oz polotnoni mexanik usulda suvsizlantirish hisoblanadi.

Suknoning asosiy vazifasi presslash jarayonida qog‘oz strukturasini va polotnoni ezilishdan saqlash, tarkibidagi namlikni yo‘qotish, ho‘l holatdagi polotnoni tashish va keyingi jarayonga uzatishdan iborat.

Quritish qismi qog‘oz polotno tarkibidagi namlikni bug‘latib, to‘liq suvsizlantiradi. Quritish qismi quritish silindrlaridan tashkil topgan bo‘lib, ular ikki yarusda shaxmat tarzida joylashtirilgan. Quritish silindrlarining ichi bo‘sh bo‘lib (diametri 1500 yoki 1800 mm), ichiga bug‘ berib qizdirishga moslangan. Silindrlarning yuzasi presslovchi vallar kabi juda silliq qilib, yuqori darajada ishlov berilgan. Silindrlarning soni tayyorlanadigan qog‘oz turiga va mashina tezligiga bog‘liq. Masalan, gazeta va qop qog‘ozlari uchun silindrlar soni 50 tagacha yoki 80 tagacha bo‘lishi mumkin.

Pardozlash qismi mashina kalandri va nakatdan iborat bo‘lib, quritish qismi va nakat orasiga o‘rnatilgan. Mashina kalandri qog‘ozning yaltiroqligi, silliqdigi va hajm massasini oshirishga mo‘ljallangan. Kalandrlar soni 5—8 ta, bir-birining ustiga gorizontal o‘rnatilgan vallardan iborat bo‘lib, pastki qismidagi o‘rnatilgan val yordamida harakatga keltiriladi. Qog‘oz mashina kalandridan keyin harakatga keladi va rulon shaklida o‘raladi.

Qog‘oz quyish mashinasining harakatlantiriladigan qismi — tegishli tezlikni ta‘minlaydi. Elektr dvigatellarning quvvati har xil mashinalar uchun farqli bo‘lib, quvvati 10—20 ming kVt ni tashkil etadi.

Qog‘oz tayyorlashning asosiy texnologik jarayonlari. Qog‘oz (karton) tayyorlash quyidagi bosqichlardan iborat: qog‘oz massasini yig‘ish; uni suv bilan tegishli konsentrasiyagacha suyultirish, begona qo‘shimchalar, tugunchalardan tozalash; massani to‘r ustiga me’yorida berish; to‘r ustidagi qog‘oz polotnoni shakllash; nam qog‘ozni presslash va ortiqcha suvni siqib chiqarish; quritish; mashinada pardozlash va qog‘ozni (karton) rulonga o‘rash.

Massani yig'ish havzasi. Qog'oz massasi maydalash-tayyorlash bo'limida amalga oshiriladi. Tayyorlanadigan qog'oz kompozitsiyasi oqimiga to'ldiruvchi, yelimlovchi, bo'yovchi va boshqa materiallar uzluksiz ravishda aniq dozalarda berib turiladi. Bu havzada massa yaxshilab aralashtiriladi va yig'iladi.

Qog'oz massasini akkumullagich — mashinani bir me'yorda to'xtovsiz ishlashini ta'minlaydi. Havza massa konsentratsiyasi 2,5—3,5% ni tashkil etadi.

Rafinirlash. Qog'oz massasini rafinirlash uchun massani mashinaga berishdan oldin uzluksiz ishlaydigan apparat — konusli yoki disk shaklidagi tegirmonlarga beriladi. Rafinirlash jarayonida qog'oz massasini qo'shimcha maydalash hisobiga maydalanish darajasi me'yoriga keltiriladi, tugunlari titiladi. Shuning uchun ham tegirmonlar mashina havzasidan keyin bevosita mashina yaqiniga o'rnatiladi.

Massani qog'oz quyish mashinasiga berish. Mashina havzasidagi massani qog'oz quyish mashinasiga berishdan oldin aylanma suv bilan suyultiriladi va begona qo'shimchalardan yana tozalanadi. Tegishli konsentratsiyagacha suyultirilgan va tozlangan qog'oz massasi qog'oz quyish mashinasining bosim qutisiga beriladi. Qog'oz quyish uchun massa suyultiriladi. Suyultirish miqdori 1 m² qog'ozning massasiga, tolalar turi va maydalanish darajasiga bog'liq bo'ladi.

Massani to'rga bir me'yorda chiqarish. Bu jarayon bosim qutisining chiqarish qurilmasi (10.4—10.6-rasmlar) yordamida amalga oshiriladi. Bosim qutisi ochiq va yopiq turda bo'ladi. Ochiq turdagi bosim qutisi 250—260 m/min tezlikda ishlaydigan qog'oz quyish mashinalarga o'rnatiladi. Yuqori tezlikda ishlaydigan mashinalarda esa yopiq turdagi bosim qutisidan foydalaniladi. Mashina bir me'yorda 450—500 m/min tezlikda ishlashi uchun bosim qutisidagi massa bosimi 2,5—3,0 m, 600 m/min tezlikda esa massa bosimi 4,2 m bo'lishi kerak. Ishga tushirish qurilmasi asosiy valdan gauch-val tomonga harakatlanayotgan to'r ustiga massani uzluksiz bir xil tezlik va miqdorda to'r eni bo'ylab berilishini ta'minlab turadi.

Massani to'rga oqib tushish tezligi v bilan bosim h o'rtasida quyidagi bog'liqlik mavjud:

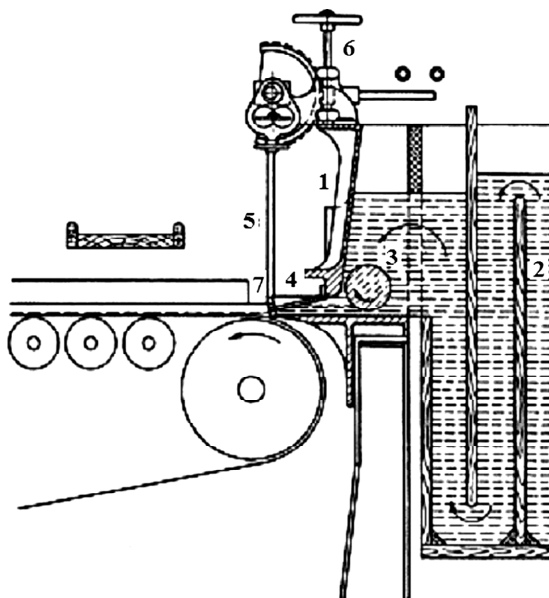
$$v = 60\mu\sqrt{2gh} \text{ m/min,}$$

bu yerda: g — og'irlik kuchlarining tezlanishi, m/sek²; h — massani to'rga chiqarish oldidan tirqish oldidagi bosim, m; μ — oqib chiqish koeffitsiyenti.

μ ning qiymati massa oqib chiqadigan tirqishning shakliga va uning oldida o'rnatilgan ta'minlovchi elementga bog'liq bo'lib, 0,6...0,95 atrofida bo'ladi. Agar to'r tezligining qog'oz quyish mashinasining o'ramdagi tezligidan sekinlashish koeffitsiyentini K_s ; massaning to'rga oqib chiqish koeffitsiyentini K_t bilan belgilasak, yuqoridagi tenglama quyidagi ko'rinishga o'tadi:

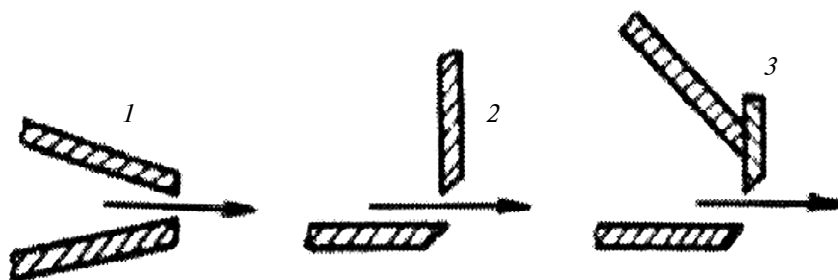
$$v = K_c K_m v = 60\mu\sqrt{2gh} \text{ m/min,}$$

bu yerda: v_m — massa tezligi, m/min; v — qog'oz polotnning o'ramdagi tezligi, m/min.



10.4-rasm. Ochiq turdagi bosim qutisi:

- 1—bosim qutisi;
- 2—taqsimlovchi quti;
- 3—perforlangan val;
- 4—chiqaruvchi tirqish;
- 5—boshqaruv vinti;
- 6—ko'tarish mexanizmi va bosimni boshqargich;
- 7—birlashtiruvchi etak.



10.5-rasm. Bosim qurilmasidagi massa chiqadigan tirqish turlari:

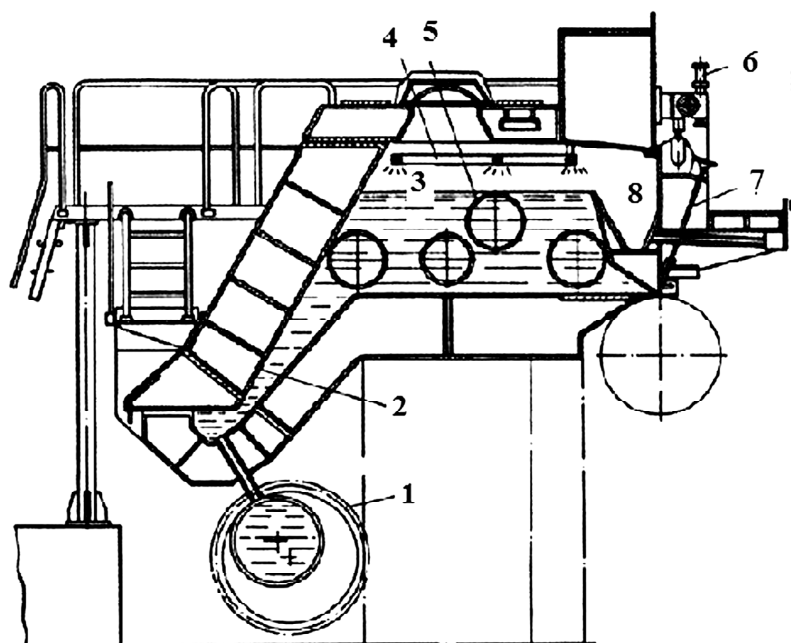
1—soplo shaklida; 2—old devori vertikal; 3—kombinirlangan.

Ochiq bosim qutisi choʻyan quti 1 ning pastki qismida, massani chiqarish uchun tirqish 4 va ikkita latun plastinkadan yasalgan (10.4-rasm). Pastki plastinka turgʻun oʻrnatilgan, yuqorgisi gorizontalga nisbatan $10...20^\circ$ burchak ostida joylashtirilgan.

Bosim qutisida massa sathini bir xilda tutib turish va toʻplanib qolgan koʻpikni chiqarib tashlash uchun massa teshikli toʻrdan chiqarib turiladi (10.5-rasm). Toshgan massa toʻr tagidagi suvga qoʻshiladi.

10.6-rasmda yopiq turdagi havo yostiqli bosim qutisi keltirilgan. Massa bosim qutisida bir xil balandlikda (550 mm), toʻsiq ustidan uzluksiz toshib turishi natijasida ushlab turiladi. Unga massa nasos yordamida kalta parallel oʻrnatilgan quvurlar orqali beriladi.

Qogʻoz polotnosining massasini shakllantirish. Qogʻoz polotnosini shakllashtirish jarayoni bu tolalarni yaxlit varaq koʻrinishida birlashtirishdan iborat. Bu jarayon qogʻoz quyish mashinasining toʻr qismida amalga oshiriladi. Buning uchun qogʻoz massasi tarkibidagi suv siqib chiqariladi va qogʻoz polotnosi shakllantiriladi. Suvsizlantirish toʻrli stoldan boshlanib, quritish qismida qogʻozni quritish bilan tugallanadi. Texnologik jarayon toʻgʻri tashkillantirilmasa qogʻoz sifati va mashinaning qogʻoz ishlab chiqarishi bir maromda boʻlmaydi. Toʻr ustida uzluksiz ravishda hosil qilinayotgan suspenziya qavati registr vallari yoki gidroplankalar ustidan oʻtib suvsizlanadi. Suvsiz-



10.6-rasm. Yopiq turdagi bosim qutisi:

1—kollektor; 2—quti korpusi; 3—havo yostig'i; 4—suv purkagich;
5—perforlangan (teshikli) val; 6—yuqori lineykani pastga va yuqoriga
ko'tarish mexanizmi; 7—boshqaruv vintlari; 8—ortiqcha
suspenziyaning toshishi.

lantirish jarayonida suspenziya qavati quyuqlashadi va konsentratsiyasi 2—4% ga etadi, natijada tolali massa qavati qog'oz polotno strukturasi hosil qiladi. Bu holatdagi qavatni registrli vallar yoki gidroplankalar yordamida vakuum orqali suvsizlantirish qiyinlashadi. Shuning uchun oxirgi suvsizlantirish so'ruvchi qutilar yordamida olib boriladi. Buning uchun zarur bo'lgan vakuum vakuum nasoslar yordamida beriladi. Vakuum birinchi qutidan oxirgi qutigacha oshib boradi. Vakuumning ko'pkamligi ishlab chiqarilayotgan qog'oz turiga qarab o'zgartirib turiladi. So'rish qutisidan olingan qog'oz polotnosining quruqligi 8—10% ni tashkil etadi. Shu sababli qog'oz polotnosi oxirida so'ruvchi kamerada yana quritiladi.

Presslash. Qog'oz polotnosi to'rli stolda suvsizlantirilgach, presslarga keladi. Bu yerda suvsizlantirilgach, polotnning quruqlik darajasi 30—42% ga yetadi. Qog'oz polotno suvsizlantirishdan tashqari zichlanadi. Natijada ta'sirlanish maydoni va tolalar orasidagi ishqalanish kuchi ortadi. Bundan tashqari, qog'ozning xossasi o'zgaradi: hajm massasi ortadi, g'ovakligi, havo o'tkazuvchanligi va shimish qobiliyati kamayadi, uzilishga mustahkamligi va havo bosimga qarshiligi, tiniqligi ortadi.

Quritish. Mashinaning quritish qismida qog'oz polotnosi oxirgi quruqlikkacha suvsizlantiriladi. Quritish jarayonida 1 kg qog'ozdan 1,5—2,5 kg suv bug'lantiriladi. Bu miqdor to'rli va pressli quritish qismlariga qaraganda taxmindan 50—100 marta kam. Qurish bilan bir qatorda qog'oz polotno yana zichlanadi va tolalar bir-biriga jipslashadi. Natijada qog'ozning mexanik mustahkamligi va silliqligi ortadi. Quritish tartibi qog'ozning quyidagi xossalariga ta'sir qiladi: hajm massasi, namlikni shimish qobiliyati, tiniqlik, havo o'tkazuvchanlik, kirishish, namga chidamlik, yelimlanish darajasi va bo'yalish. Quritish qismidan keyin qog'oz polotnning quruqligi 92—95%, temperaturasi 70—90°C ni tashkil etadi. Polotno yuqori sifatli kalandrlanishi va rulonga yaxshi o'ralishi uchun quritish qismidan keyin o'rnatilgan sovitish silindrida sovitiladi, polotno sovish davomida namni 1—2% gacha yutadi.

Pardozlash. Qog'oz polotno quritishdan keyin zichlash va silliqligini oshirish uchun mashina kalandridan o'tkaziladi. Mashina kalandri ustma-ust joylashtirilgan 2—8 ta valdan tashkil topgan. Bu qurilma *superkalandr* deb yuritiladi. Polotno vallar orasidan o'tgan sari bosim ham sekin asta ko'pytirib boriladi. Kalandrlardan o'tgan qog'oz polotno uzluksiz ravishda diametri 2500 mm gacha bo'lgan tambur vallarga o'raladi. Bir tambur valdan boshqa valga o'rash maxsus mexanizm va qurilmalar yordamida amalga oshiriladi. Qog'oz quyish mashinasidan o'tgan qog'oz qirqish dastgohiga keladi va undan taxlab o'rash mashinasiga yuboriladi.

Qog'oz quyish mashinasining asosiy parametrlari: olinayotgan qog'oz eni (mm) va tezligi (m/min). Bu ikkita

ko'rsatkich va polotnning 1 m² massasi mashinaning ishlab chiqarish quvvati (t/soat, t/sutka, t/yil) ni belgilaydi.

Qog'oz quyish mashinasining bir soatdagi nazariy ishlab chiqarish quvvati Q_n , kg/soat quyidagi tenglama orqali hisoblanadi:

$$Q_n = \frac{B \times v \times g \times 60}{1000} = 0,06 \times B \times v \times g$$

bu yerda: V — nakatdagi qog'oz polotnning eni, m; v — nakatdagi mashinaning o'rash tezligi, m/min; g — ishlab chiqarilayotgan mahsulotning 1 m² massasi, g/m².

Amalda ishlab chiqarish quvvati Q_a , kg/sutka quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$Q_a = 0,06 \times B \times v \times g \times K_1 \times K_2 \times K_3,$$

bu yerda: K_1 — bir sutkada mashinaning yuklash koeffitsiyenti (odatda amaliy ishlagan vaqtiga, ya'ni 22,5...23 soatga teng); $K_2 = K_3$ mashinaning ishlash koeffitsiyenti (mahsulotsiz ishlagan vaqtni hisobga oluvchi koeffitsiyent, 0,95—0,98).

10.4. MASHINANING ASOSIY QISMI

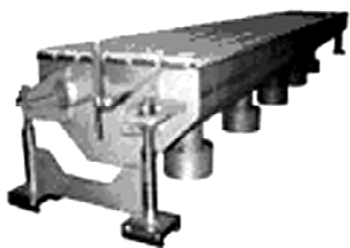
Puls oqimli amortizator bosim qutisi oldida joylashgan. Uning tarkibidagi massani kirituvchi seksiya perforlangan plitadan yasalgan. Massa yuzasining sathi tepasida pulsni so'ndiruvchi havo yostig'i joylashgan. Unga massa, vertikal yoki gorizonta yo'nalishda beriladi. Yostiqning asosiy vazifasi qog'oz quyish mashinasini tozalash tizimida hosil bo'lgan massa oqimini to'liq tarzda berilishini kamaytirishdan iborat.

Oqim taratgichning vazifasi massa oqimini mashina yo'nalishi bo'ylab yo'naltirish va massani qog'oz polotno eni bo'ylab bir tekis tarqatib berishdan iborat.

Bosqichli diffuzor bloki massani bosim qutisining eni bo'yicha har bir bosqichdagi diffuzorga bir me'yorda kelishini ta'minlaydi. Blok plastmassa yoki zanglamaydigan po'latdan yasalgan.



10.7-rasm. Suvsizlantirish vositalarining umumiy ko'rinishi.



10.8-rasm. Gidroplankaning umumiy ko'rinishi.

Ishga tushirish kamerasi zanglamaydigan po'latdan yasalgan, massa tegib turadigan qismi elektrkimyoviy usulda silliqilgan. Bu qurilmadagi tirqishni to'g'rilab turadi va massani to'r ustida bir tekis yoyilishini ta'minlaydi. To'g'rilash richag yoki ventillar yordamida amalga oshiriladi. Massadagi ortiqcha suv suvsizlantirish vositalari yordamida chiqarib yuboriladi (10.7-rasm).

Shakllovchi dastgoh. Shakllovchi dastgoh ustunga mahkamlangan bo'lib, uni asosiy val tomon 0 dan 80 mm oraliqda siljitish mumkin. Shakllovchi dastgoh bitta 190...230 mm li va uchta eni 65 mm li planka to'rga nisbatan 0° ko'rinishda o'rnatilgan.

Gidroplanka polietilen yoki keramikadan yasalgan bo'lib, eni 65 mm li planka bilan ta'minlangan. Gidroplanka to'rga nisbatan 0—2,5°

burchak ostida o'zgartirib turiladi (10.8-rasm).

Ochiq turdagi ho'l qutiga eni 65 mm li plankalardan 5...7 ta o'rnatilgan. Uning to'rga nisbatan egilgan burchagi 1,5° atrofida. Planka polietilen yoki keramikadan tayyorlanadi.

Qo'shimcha vakuumli ho'l qutiga eni 65 mm li 5...7 ta planka o'rnatilgan. Plankani to'rga nisbatan 2—3° burchak ostida joylashtirilgan tebratuvchi qurilma harakatga keltiradi. Qutidagi vakuum vakuum nasos orqali hosil qilinadi. Vakuum miqdori 0 dan 4 kPa atrofida bo'ladi.

So'ruvchi quti payvandlangan konstruksiya bo'lib, unda vakuum hosil qilinadi. U qog'oz polotnoni suvsizlantirishni tezlashtiradi. Bu qurilma tirqishli yoki aylana teshikli bo'ladi. Avtomatik qurilma undagi vaakumni bir me'yorda bo'lishini ta'minlab turadi.



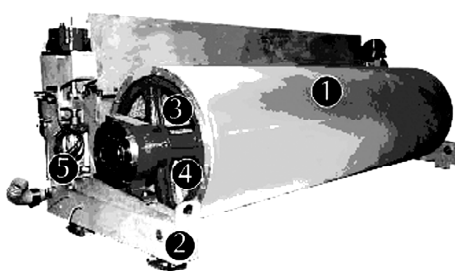
10.9-rasm. Uch kamerali so‘ruvchi quti.

Uch kamerali so‘ruvchi quti. Har bir kamera o‘zining vakuum tizimidagi nasosga ulangan. Vakuum miqdori avtomatik ravishda boshqarib turiladi (10.9-rasm).

Bu qurilmadagi vakuum miqdori har bir kamerada har xil bo‘ladi. Vakuum qog‘oz quyish mashinasi to‘rida massani bir me‘yorli suvsizlanishini ta‘minlaydi.

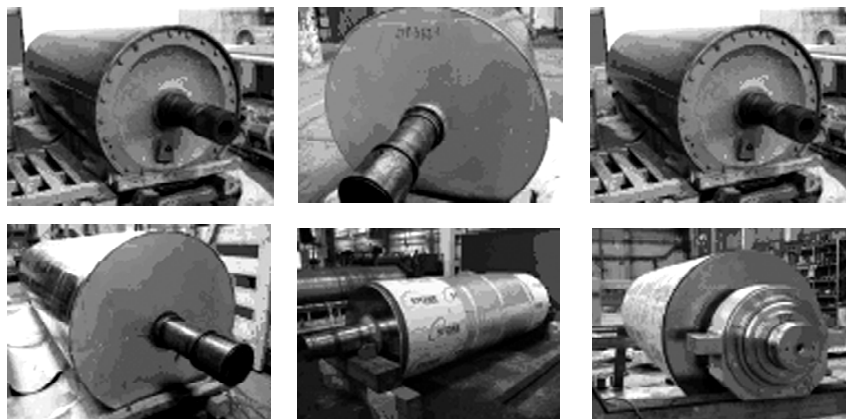
Suv belgisini tamg‘alovchi val — qog‘oz quyish mashinasining to‘r qismida joylashgan bo‘lib, qog‘oz massasini to‘r yuzasida tekislash uchun (asosan bosma qog‘ozni) ishlatiladi. U ko‘pincha so‘ruvchi qutilar orasiga joylashtiriladi (10.10-rasm).

Vallar. Ularning parametri: maksimal diametri — 1550 mm; umumiy uzunligi — 8000 mm; maksimal bosimi — 350 kN/m. 10.11-rasmda uning turlari keltirilgan.



10.10-rasm. Suv belgisini tamg‘alovchi val:

1—val; 2—asos qism, to‘r qismi; 3—purkagich; 4—bug‘lash uchun quvur; 5—valni boshqargich.



10.11-rasm. Vallar.

Sukno yuvgichlar qog‘oz quyish mashinasining to‘r va suknolarni mexanik yoki kimyoviy usullarda tozalashda ishlatiladi. Sukno yuvgichlar vakuum yordamida oqava suv va kimyoviy eritmalarini qog‘oz quyish mashinasidan so‘ruvchi quvurlar orqali tashqariga chiqarib tashlaydi. Yuvish natijasida olingan qog‘oz sifati yaxshilanadi, energiya sarfi kamayadi, to‘r va suknoning ishlash vaqti ko‘payadi. Sukno yuvgich apparati zanglamaydigan po‘latdan yasalgan bo‘lib, sun‘iy yoki keramik material bilan qoplangan.

Shaberlar qog‘oz quyish mashinasining vallarini tozalash uchun ishlatiladi. Shaber pichog‘ining (qirg‘ichini) eni 75 mm. Shaberlar boshqa tur qirg‘ichli bo‘lishi ham mumkin.

Yelimlovchi press ikki valli press bo‘lib, gidravlik yoki pnevmatik usulda siqilishi mumkin. Presslovchi vallar gorizontal tartibda o‘rnatilgan bo‘lib, pastki vali yetaklovchi hisoblanadi.

Softkalandr — bu qurilma qog‘oz quyish mashinasining quyi qismida, nakat oldiga o‘rnatilgan bo‘lib, dekarativ va grafik ko‘rinishdagi qog‘oz olishda, qog‘oz polotnning bir yoki ikkala tomonini silliqlashda ishlatiladi. Odatda kalandrlashning samaradorligini oshirish uchun softkalandr oldida bug‘ bilan namlagich qurilmasi o‘rnatiladi.

Termovallar ikkita termovallar bilan ta‘minlangan, ular moy

yordamida 180°C gacha qizdiriladi. Bu silindrlarning har birining yuzasi mahsus qoplamali bo'lib, qog'ozning yuqori darajada silliq bo'lishiga yordam beradi.

Gidravlik nakat qog'oz polotnoni o'rashga mo'ljallangan. Qog'oz bir xil tezlikda tambur valiga o'raladi.

48-jadval

Yozuv va bosma qog'oz quyish mashinasining texnik tavsifi

Parametri	Qiymati
Ishlab chiqariladigan mahsulot turi:	
— bir oz bo'rlangan ofset qog'ozi, 1 m ² ining massasi;	50...80
— chetlari qir qilgandan keyingi eni, mm.	2520
Mashina tezligi, m/min	800
Maksimal ishlab chiqarish quvvati, t/sutka	140
Hajm o'lchamlari, mm:	
— uzunligi (asosiy val o'qidan nakat silindri o'qigacha);	84025
— kengligi;	111780
— balandligi.	12500
Massasi, t	1200

B-15 markali qog'oz quyish mashinasining tuzilishi sodda va ishlatilishi oson, ish unumi yuqori (48-jadval). Uning asosiy qismlari:

- *yopiq turdagi bosim qutisi*: bu quti massa balandligini avtomat ravishda boshqarib turadi, u zanglamaydigan po'latdan yasalgan;
 - *to'r qismi*: to'r qismining eni 7 200 mm bo'lib, suvsizlantiruvchi elementlar bilan jihozlangan. Konstruksiyasi to'rni tez almashtirish va polotnoni sifatli shakllash imkonini beradi;
 - *presslash qismi*: qog'ozning quruqlik darajasini oshiradi;
 - *quritish qismi*: polotnoni bir tekisda qurishini ta'minlaydi.
- Arqon yordamida polotno silindrlariga o'raladi, polotno namligini eni bo'ylab bir xil bo'lishini ta'minlaydi. Quritish qismining yuqori qismi alyuminiy list bilan qoplangan;
- *kalandr*: kalandr qog'ozning zichligini, yaltiroqligini va silliqligini ta'minlaydi;

- *mashina nakati*: Mashina nakati periferik joylashgan bo‘lib, havo bosimi yordamida tambur vali siqilib turadi. Uning texnik tavsifi 49- jadvalda keltirilgan.

49-jadval

Texnik tavsifi

Qirqim eni, mm	6720
Mashina tezligi, m/min:	
— uzatma bo‘yicha	1000
— ishchi tezligi	760
Ish unumi, t/sutka	330
Hajm o‘lchamlari, mm	112150x8200x12855
Massasi, t	3300

? Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Qog‘oz va karton quyish mashinalarining turlarini aytib bering.
2. Qog‘oz quyish mashinasining tarkibiy qismi nimalardan iborat?
3. Bosim qutisi turlari va qo‘llanilishini so‘zlab bering.

11-BOB

QOG‘OZNI PARDOZLASH

Qog‘oz quyish mashinasida qog‘oz polotno olingach, uning sifatini yaxshilash uchun pardozlanadi. So‘ngra standart talablariga ko‘ra tegishli bichim (format)larda qirqiladi va o‘rab, taxlab iste‘molchilarga jo‘natiladi. Pardozlash jarayoni qog‘oz ishlab chiqarish texnologiyasida *bo‘rlash*, *laminlash* deb ham nomlanadi. Qog‘ozni bo‘rlash — qog‘oz yuzasiga qoplovchi tarkibni surtishdir. Bo‘rning asosiy tarkibi pigment, plastifikator va yelimlovchi moddalardan iborat bo‘lib, vazifasi qog‘ozga yangi xossalarni berish hisoblanadi.

Laminlash jarayonida qog‘ozning yuzasi polimer material bilan qoplanadi. Natijada u nam o‘tkazmaydigan xossaga ega bo‘ladi.

Bo‘rlovchi modda sifatida har xil noorganik pigmentlar va bog‘lovchilar suspenziyasi ishlatiladi. Qog‘ozga ishlov berilgach qog‘oz quritiladi, kalandrlanadi va tegishli formatlarda qirqilib, o‘rab taxlanadi.

11.1. BO‘RLASH

Qog‘oz yuzasiga ishlov berish natijasida uning: oqliq darajasi 45...70% dan 80...90% gacha va silliqdigi bir necha barobar oshadi.

Bo‘rlovchi materialning xossasi uning tarkibiga, surtish texnologiyasi va asbob uskunalariga bog‘liq bo‘ladi.

Qog‘oz yuzasi bo‘rlovchi modda bilan qoplanganda mustahkamlanadi, changlanishi va yuza yulinishi kamayadi. Bog‘lovchi moddalar sifatida ishlatiladigan eritmalarining konsentratsiyasi 5...20% bo‘lib, oksidlangan yoki modifikatsiyalangan kraxmal, polivinil spirti, Na-KMS, dispers polimerlar va h.k. qo‘llanilishi

mumkin. Ularning tarkibida 0,1...1,0% gacha plastifikator bo'ladi. Qog'ozning suvga chidamliligini oshirish uchun suvda eriydigan polimerlarga 10% gacha mochevina yoki melamnfomaldegid smola, glioksal yoki metazin qo'shiladi.

Quyida qog'oz yuzasiga ishlatiladigan qoplamalar tarkibi (massa ulushida) keltirilgan:

kraxmal asosidagi moddalar: oksidlangan kraxmal — 90%; mochevinoformaldegid smolasi — 10%; plastifikator — 1% (quruq modda miqdori — 6 %); yuzaga surtiladigan massa miqdori — 2...3 g/m²;

— **PVS asosidagi moddalar:** polivinil spirti — 95%; melominformaldegid smolasi — 5% (quruq modda miqdori 3...4%), yuzaga surtiladigan massa miqdori — 2...3 g/m²;

— **Na-KMS asosidagi moddalar:** Na-KMS — 100%; optik bo'yoq — 0,2%; mayda tabiiy bo'r — 100% (quruq modda miqdori 2...20%).

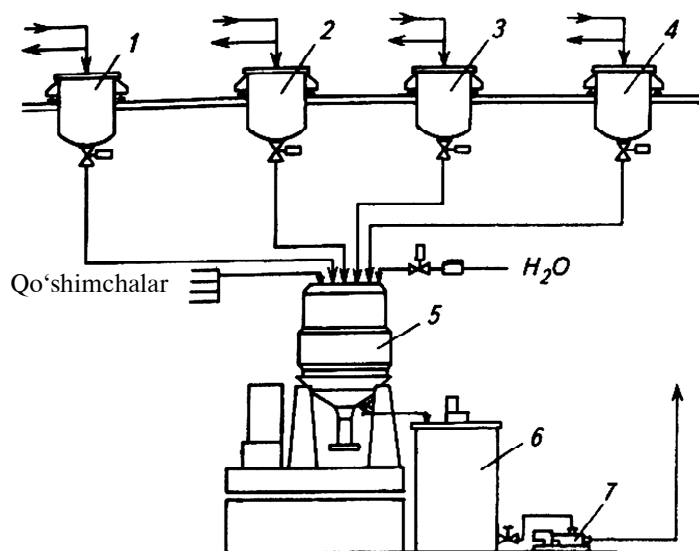
Ishlatiladigan pigmentlar: kaolin, titan dioksidi.

Texnologiya sharoitiga qarab qog'oz va karton yuzasiga surtiladigan qoplama miqdori 7,5...32 g/m² atrofida bo'ladi.

11.2. BO'RLOVCHI MODDA TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Sxemada tayyor holda keladigan suyuq komponentlarni saqlovchi sig'imlar: ishqor, ammiak, lateks, pigmentlar dispersiyasi aniq ko'rsatiladi. Bog'lovchilar kukun ko'rinishda bunkerlarda saqlanadi. Bog'lovchi modda eritmasini tayyorlash uchun bug' bilan qizdirishga moslangan qobiqli va aralashtirgichli reaktor ishlatiladi. Reaktorga bog'lovchilar vintli yuklagichlar yordamida yuklanadi. Konsentrasiyasi 15...20% li bog'lovchi eritma saqlash uchun bakka quyiladi. Ikkinchi reaktorda yordamchi moddalar eritmasi tayyorlanadi. Ko'pikka qarshi qo'llaniladigan modda bo'yoq, optik oqartirgich, har xil konsentrasiyali melominformaldegid smolaning eritmalarini saqlash uchun aralashtirgichli bakka quyiladi.

11.1-rasmda bo'rllovchi modda tayyorlashning texnologik



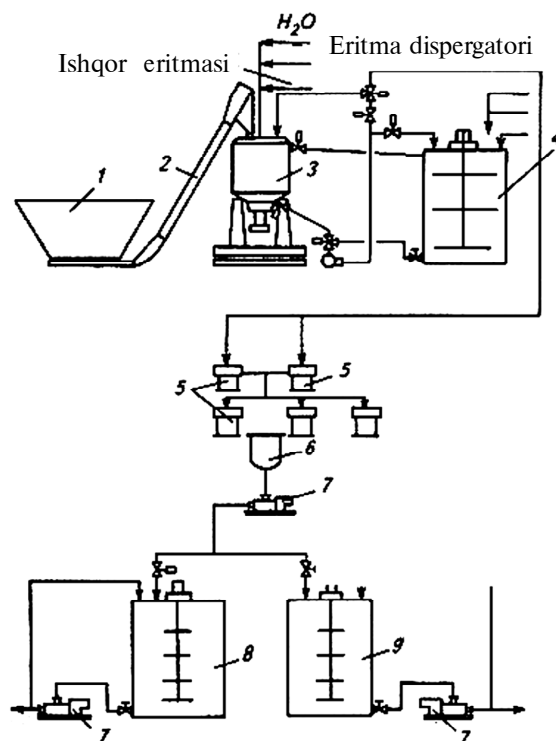
11.1-rasm. Bo'rovchi modda tayyorlashning texnologik sxemasi:

1—kaolin dispersiyasi uchun o'lchagich; 2—qo'shimcha pigment o'lchagichi; 3—lateks o'lchagichi; 4—suvda eriydigan bog'lovchi eritma o'lchagichi; 5—aralashtirgich; 6—bo'rovchi tarkibni saqlash uchun bak; 7—nasos

sxemasi keltirilgan. Sxemadagi asosiy agregat aralashtirgichli reaktor hisoblanadi.

Oldindan tayyorlab qo'yilgan kaolin dispersiyasi (11.2-rasm) va boshqa qo'shimcha moddalarning eritmaları dozator yordamida o'lchab reaktorga quyiladi. Tayyorlangan 50...60% konsentrasiyalı bo'rovchi tarkib saqlash uchun bakka solinadi. Boshqa bakka esa alohida reseptda tayyorlangan 40...45 % konsentrasiyalı tayyor qoplama quyiladi.

Tozalangan tayyor modda mashinaning vanna qurilmasiga beriladi. Berilgan moddaning 10...20% i qog'oz polotno yuzasiga surtiladi, ortiqcha (80...90%)si saqlovchi bakka qaytariladi.



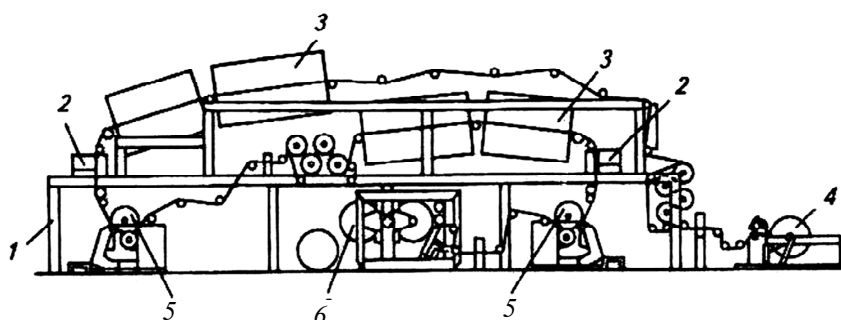
11.2-rasm. Pigment dispersiyasini tayyorlash qurilmasining sxemasi:

1—bunker; 2—quruq pigmentni uzatuvchi transportyor; 3—pigmentni disperglovchi apparat; 4—dispersiya saqlagich baki; 5—tebratib saralagich; 6—oralik bak; 7—nasoslar; 8—qo‘shimcha pigment dispersiyasini saqlovchi bak; 9—kaolin dispersiyasini saqlash baki.

11.3. QOPLAMA SURTISH USULLARI

Bo‘rlovchi qatlam qog‘oz polotnning bir tomoniga (etiketka qog‘oz uchun) yoki ikkala tomoniga (bosma qog‘oz uchun) surtiladi. Bo‘rlovchi qatlam miqdori 5...6 dan 18 g/m² gacha yoki undan ko‘p bo‘ladi. Qatlam qancha qalin bo‘lsa, qog‘oz yuzasining sifati shuncha yuqori bo‘ladi.

Qoplama surtish mashinasi ancha murakkab tuzilgan: U o‘ramni ochish, surtish, quritish, oxorlash, qog‘oz o‘ramini



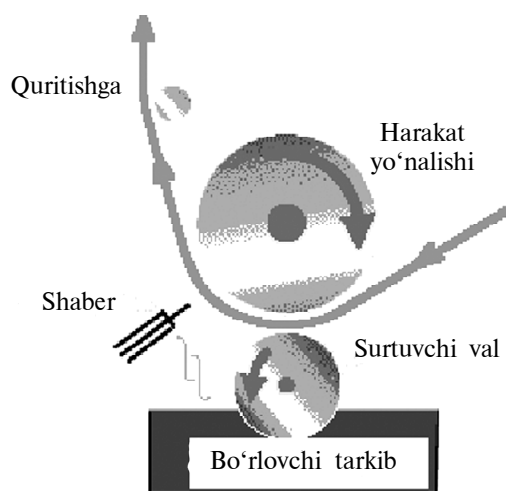
11.3-rasm. Bo'rovchi qurilma sxemasi:

1—stanina; 2—infraqizil quritkich; 3—havoli quritkich; 4—nakat;
5—bo'rovchi tarmoqlar; 6—silliqlagich.

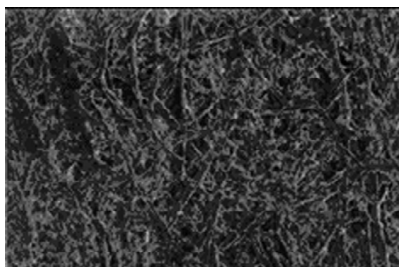
yuritish, qog'oz yetaklovchi tarmoqlar va vallar (11.3-rasm)dan iborat.

Mashinaning maxsus qismi surtish qismi bo'lib (11.4-rasm), uchta jarayonni bajaradi:

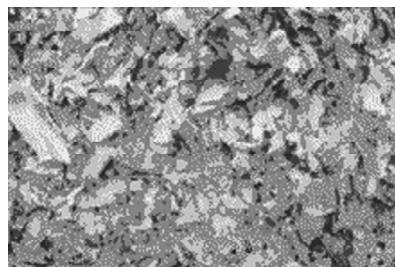
- 1) qog'ozga bo'rovchi tarkibni surtish;
- 2) surtiladigan tarkib miqdorini dozalash;
- 3) surtilgan tarkibni tekislash.



11.4-rasm. Surtish sxemasi.



Qog'ozdagi tolalar
makrostrukturasining
mikroskopda ko'rinishi.



Chiqindili gazeta qog'oz yuzasi
makrostrukturasining
mikroskopda ko'rinishi.

Bo'rlash vellar yordamida amalga oshiriladi. Bo'rovchi qatlam ko'proq beriladigan bo'lsa, mashinaning shaberi ishga tushiriladi. Ortiqcha bo'rovchi suspenziya shaber bilan (pichoqli qirg'ich) qirib olinadi.

Qog'ozning asosini sellyuloza tolalari tashkil etadi. Bu tolalar daraxtdan, somondan, paxtadan yoki qog'ozning o'zidan olinishi mumkin. Qog'ozdagi tolalar makrostrukturasi mikroskop yordamida aniqlanadi.

11.4. YELIMLASH-BO'RLASH QURILMASI

Yelimlash-bo'rlash qurilmasi qog'oz quyish va karton quyish mashinalari tarkibiga kiradi. Qurilmaning vazifasi - qog'oz yuzasini yelimlovchi pasta bilan qoplashdan iborat. Parda qoplama yelimlash-bo'rlash presslarining vellariga egiluvchan shaber yordamida me'yorlab beriladi va sterjen yoki press tirqish yordamida qog'oz polotnoga surtiladi. Qurilma tarkibi:

- yelimlash-bo'rlash presslari;
- polotno o'tkazgich;
- quritish agregati;
- avtomatlar;
- boshqaruv elektro'tkazgichlaridan iborat.

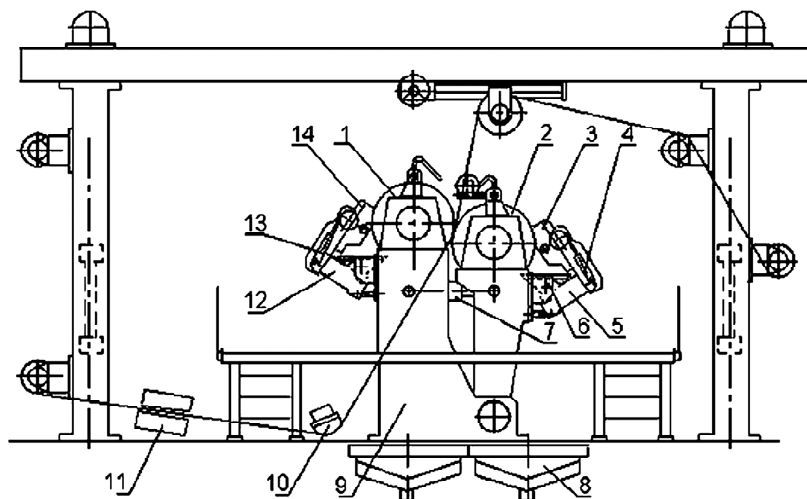
Yelimlash-bo'rlash qurilmasining texnik tavsifi

Parametr	Qiymati
Mahsulot assortimenti	Qog'oz, karton
1 m ² mahsulot massasi, g	40...600
1 m ² polotnoni bir tomoni yuzasiga surtiladigan yelim massasi, g: — bo'rlashda; — yelimlashda.	2...8 0.5...2
Tezligi, m/min	800
Chetlari qir qilgan polotno eni, mm	6720
Siquvchi val diametri, mm	805
Siqmaydigan val diametri, mm	795
Gidrotizimdagi bosim, MPa	10
Pnevmotizimdagi bosim, MPa	0.5
Havo quritgich koloriferlaridagi bug' bosimi, MPa	1,0
Chetlari qir qilgan enlari uchun qurilma massasi, t: — 2520 mm; — 4200 mm; — 6720 mm	58 87 125

Yelimlash-bo'rlash qurilmasining texnologik sxemasi 11.5-rasmda keltirilgan. Uning texnik tavsifi esa 50-jadvalda berilgan.

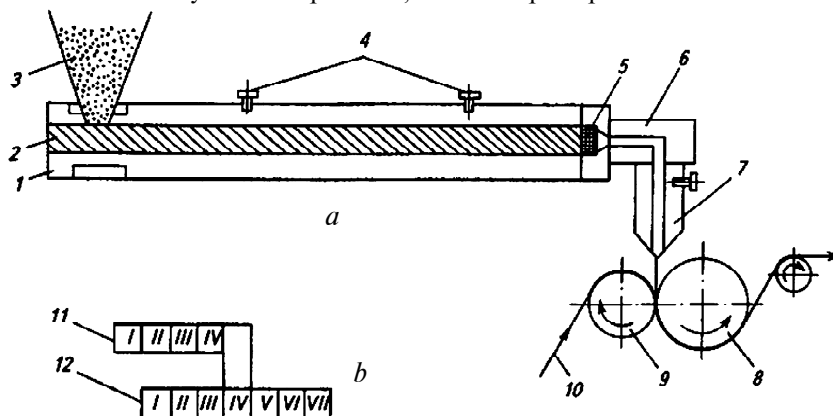
Qog'oz qop ishlab chiqarishda yuzaga ishlov berish uchun laminlash usulidan ko'proq foydalaniladi. Laminlash ekstruzion laminlash mashinasida (11.6-rasm) olib boriladi. Ekstruder tirqishli filera va shnek sohasidagi isitishni nazorat qilish uchun datchik munshtuk bilan jihozlangan.

11.7-rasmda ekstruderning texnologik sxemasi keltirilgan.



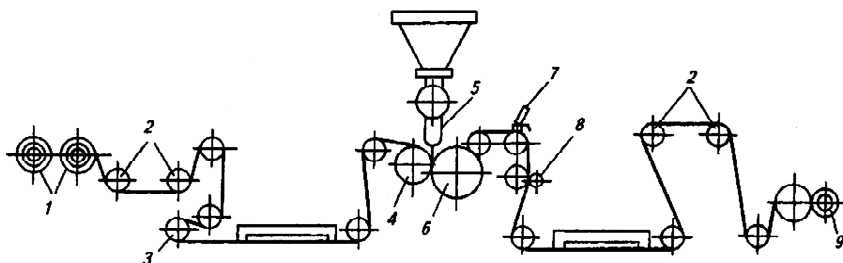
11.5-rasm. Yelimlash-bo'rlash qurilmasining sxemasi:

1—yuqori val; 2—pastgi val; 3, 14—shaber korpusi (chap, o'ng); 4—shaberni siquvchi gidrosilindr; 5, 12—balka (chap, o'ng); 6, 13—vanna (chap, o'ng); 7—gidrosilindr; 8—poddon; 9—stanina; 10—havo yordamida aylantirish qurilmasi; 11—infraqizil quritkich



11.6-rasm. Tirqishli (filera) (a) ekstruder yordamida qog'oz yuzasiga qoplama surtish va isitish zonasidagi datchik (b) sxemasi:

1—suvli sovutkich; 2—shnek; 3—bunker; 4—termoelementlar; 5—filtr; 6—bosh taqsimlagich; 7—munshuk; 8—sovitiladigan val; 9—siquvchi val; 10—qog'oz polotno; 11—shnekni isitadigan soha; 12—munshukni isitish sohasi.



11.7-rasm. Ekstruziyalovchi laminator sxemasi:

1—raskat; 2—qog‘oz uzatuvchi val; 3—tortib turuvchi val; 4—siqib turuvchi val; 5—ekstruder; 6—xromlangan sovituvchi silindr; 7—ionlash uchun qurilma; 8—pichoqlar; 9—nakat

11.5. KALANDRLASH

Silliqlik va yaltiroq bo‘rlangan qog‘oz olish uchun superkalandr-lardan foydalaniladi. Superkalandr — qator gorizontall ustma-ust joylashtirilgan vallardan (6...12 ta) iborat bo‘lib, ular orasidan qog‘oz polotno o‘tkazilib, yuzasi silliqatlanadi. Superkalandrlar bo‘rlanmagan qog‘oz polotnini ham silliqlab, xos-sasini yaxshilaydi. Qog‘oz va kartonni pardozlashda quyidagi asbob uskunalar ishlatiladi.

- 1) mashina kalandri;
- 2) superkalandrlar;
- 3) „yumshoq“ kalandrli qurilma;
- 4) periferiyali nakatlar;
- 5) yelimlash presslari
- 6) yelimlash-bo‘rlash qurilmasi.

Mashina kalandrlarining vazifasi — qog‘oz yoki kartonni silliqlash, yaltiroqligi va zichligini oshirish hamda polotno eni bo‘yicha qalinligini tekislashdan iborat.

Ishlab chiqarilayotgan qog‘ozning ko‘rinishiga qarab ikki valli, to‘rt valli, olti valli kalandrlar ishlatiladi (11.8-11.10-rasmlar). Ko‘p valli kalandrlar yuqori tezlikda ishlaydigan gazeta qog‘ozi ishlab chiqaradigan mashinalarda qo‘llaniladi. Yupqa qog‘oz ishlab chiqarishda ikki, to‘rt valli kalandrlar bilan chegaralinadi.

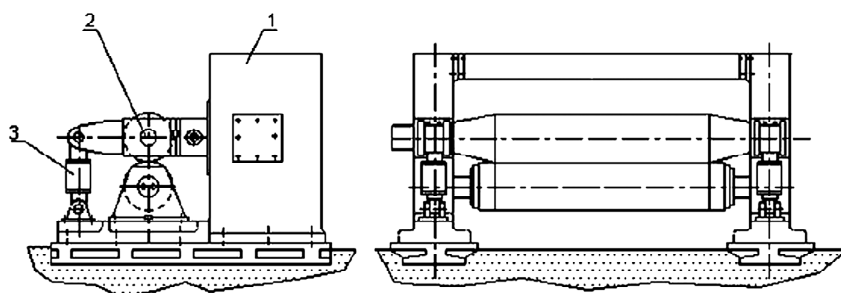
Kalandr tarkibi — stanina, korpus podshipnigi bilan vallar, siqish va ko‘tarish uchun mexanizmlar, polotnini kalandrga

qistirish (zapravka) tizimi, shaberlardan tashkil topgan. Kalandr-larning texnik tavsifi 51-jadvalda keltirilgan.

51-jadval

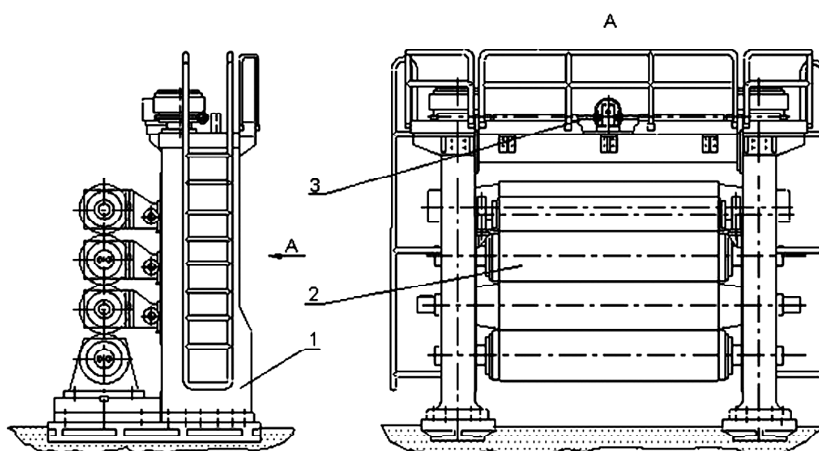
Kalandrlarning texnik tavsifi

Chetlari qir qilgan polotno eni, mm	Vallar soni	Chiziqli bosim, kH/m	Hajm o'lchamlari, mm			Massasi, t	
			uzunligi	eni	bo'yi		
1680	2	65	4200	5900	5700	16	
	4					22	
	6					26	
2100	2	52		6400		5700	20
	4						26
	6						30
2520	2	39	4400	5100	6400	25	
	4					34	
	6					40	
	2					27	
	4					32	
	6					38	
4200	2	50	6500	10600	5900	40	
	4					83	
	6					95	
	2					32	
	4					73	
	6					85	
6300	2	46	9600	12300	7900	70	
	4					125	
	6					150	
6720	6	43	9000	12000	7300	170	



11.8-rasm. Ikki valli kalandr:

1—stanina; 2—val korpusi va podshipnigi; 3—vallarni siqish va ko'tarish mexanizmi.



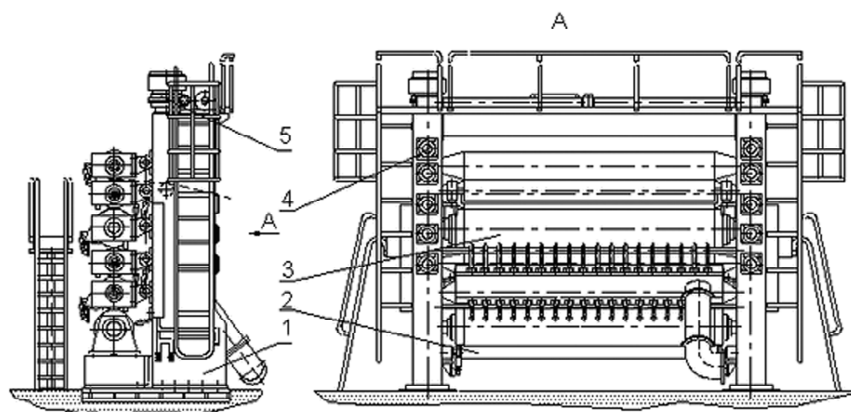
11.9-rasm. To'rt valli kalandr:

1—stanina; 2—val korpusi va podshipnigi; 3—vallarni siqish va ko'tarish mexanizmi.

„Yumshoq“ kalandr qurilmasining vazifasi — polotno zichligini bir xilda saqlash, bikirligini yaxshilash va g'ovakligini ushlab turishdan iborat.

„Yumshoq“ kalandrning tarkibi:

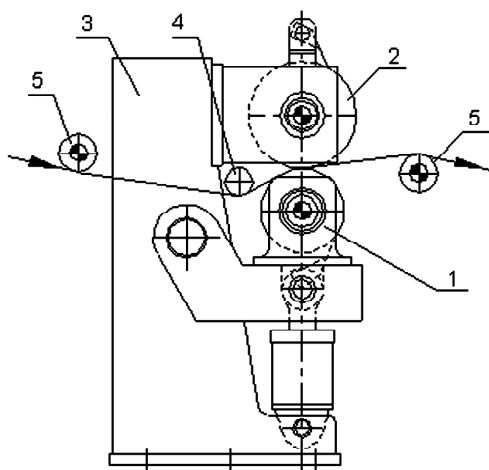
- „yumshoq“ kalandr;
- shinalar;



11.10-rasm. Olti valli kalandr:

1—stanina; 2—shaber; 3—val korpusi va podshipnigi; 4—vallarni ta'mirlash mexanizmi; 5—vallarni siqish va ko'tarish mexanizmi.

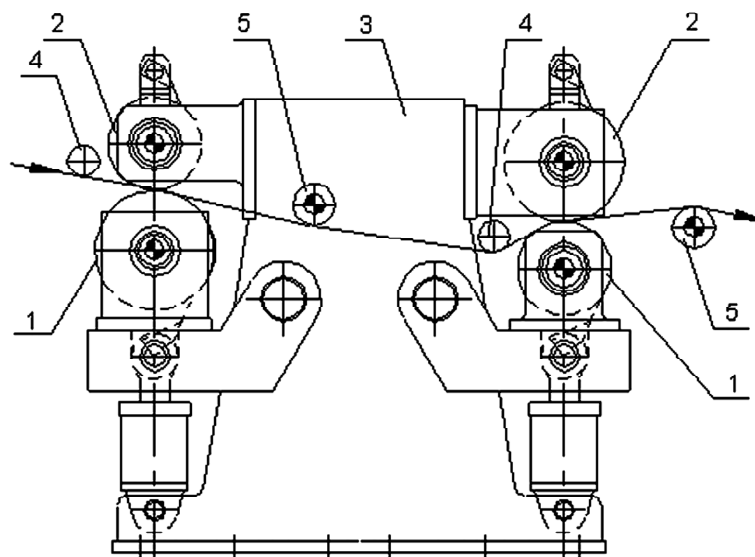
- mexanik uzatma;
- vallarni boshqarish tizimi;
- gidrouzatma;
- moylash tizimi;
- boshqaruvli elektruzatma;
- issiq vallarni isitish tizimi;



11.11-rasm. 1- turdagi „yumshoq“ kalandr qurilmasi:

1—kalandrli val; 2—isitoladigan val (termoval); 3—stanina; 4—to'g'rilovchi val; 5—qog'oz yetaklovchi val.

— avtomat va boshqarilmaydigan uzatma.
 „Yumshoq“ kalandr ikki xil bo‘lishi mumkin:
 1 - ochiq bir tutamli (11.11-rasm);
 2 - ochiq ikki tutamli. Bunda har tutamda ikkitadan val bo‘ladi (11.12-rasm).



11.12-rasm. 2- turdagi „yumshoq“ kalandr qurilmasi:

1—kalandrli val; 2—isitiladigan val (termoval); 3—stanina;
 4—to‘g‘rilovchi val; 5—qog‘oz yetaklovchi val.

Kalandrlarning texnik tavsiflari 52-jadvalda keltirilgan.

52-jadval

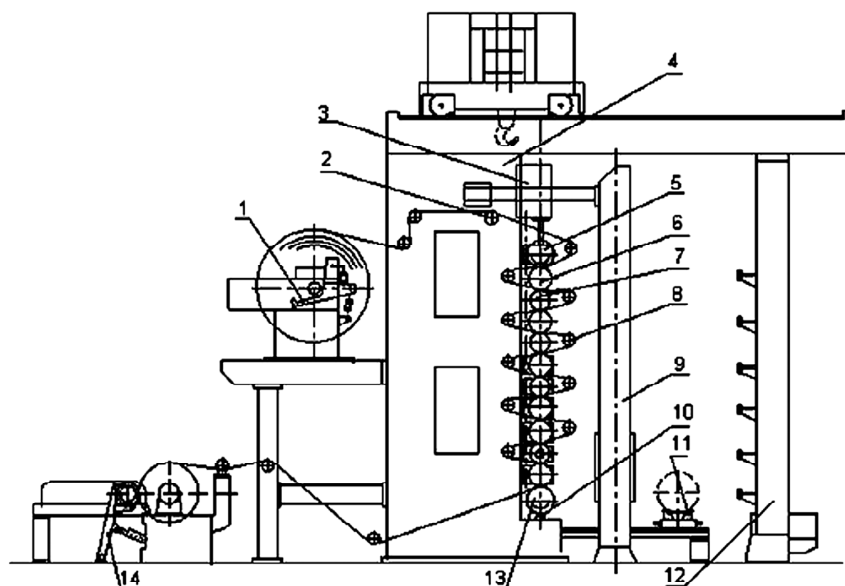
Kalandrlarning texnik tavsifi

Parametrlari	Qiymatlari			
	2520		4200	
Yasalishi	I	II	I	II
Chiziqli bosim, kH/m	110—300	110—300	110—300	110—300

52-jadvalning davomi

1	2	3	4	5
Val diametri, mm: — kalandrli; — termoval.	450 600	450 600	550 800	550 800
Hajm o'lchamlari, mm: — uzunligi; — kengligi; — balandligi	2500 5400 2800	3500 5400 2800	2600 7100 3000	3700 7100 3000
Massasi, t	28	45	35	60

Superkalandrning vazifasi — har xil qog'ozlarning yaltiroqlik, silliqlik ko'rsatkichlarini yaxshilash va qalinligini tekislashdan iborat. Superkalandrlar qog'oz quyish mashinasidan



11.13-rasm. Superkalandr.

1—raskat; 2—to'g'rilovchi val; 3—siqish mexanizmi; 4—stanina; 5—yuqori val; 6—to'ldirgich val; 7—metalli val; 8—qog'ozni yetaklovchi val; 9—ko'targich; 10—pastki valni pasaytirish mexanizmi; 11—pastki valni siljitish qurilmasi; 12—to'lgan vallarni saqlash uchun ustun; 13—pastki val; 14—nakat.

alohida o'rnatiladi. Ular mashina kalandrlaridan qog'oz o'raydigan vallari, vallar sonining ko'pligi va ularning orasidagi chiziqli bosimining yuqoriligi bilan farqlanadi (11.13-rasm).

Superkalandrning texnik tavsifi 53-jadvalda keltirilgan.

53-jadval

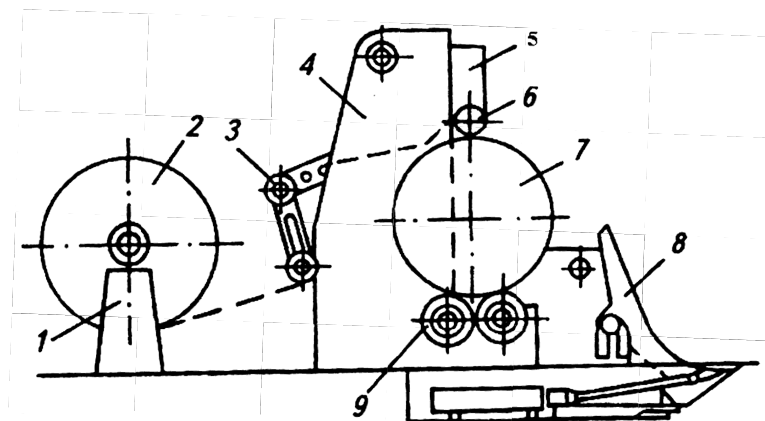
Superkalandrning texnik tavsifi

Parametr	Qiymatlari			
Chetlari qir qilgan polotno eni, mm	2100	2520	3200	4200
Tezligi (hisoblangani), m/min	600			900
Chiziqli yuklanish, kH/m	300			350
Batareyadagi vallar soni, dona	8...12			
O'raladigan va o'raydigan rulon diametri, mm	1300	1500	2200	
Superkalandr massasi, t	155	180	210	250

11.6. QOG'OZNI FORMATLARDA QIRQISH

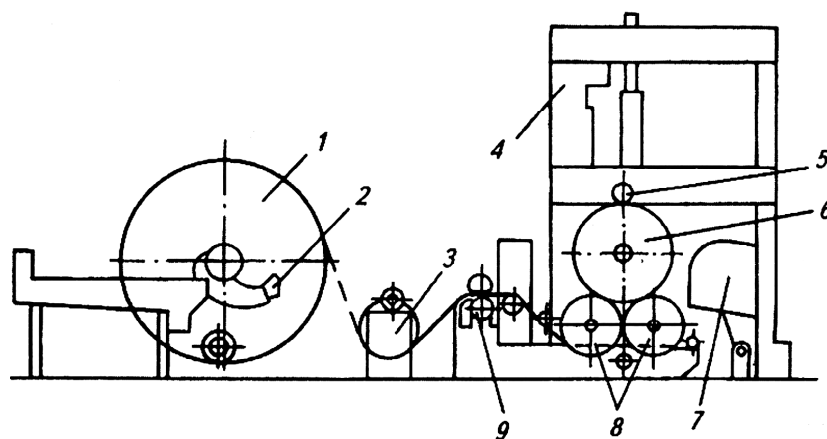
Mashina nakatidagi yoki superkalandrdagi bo'rlangan (qoplangan) qog'oz yoki karton tamburdagi valga o'rab olinadi. Polotno o'ralgan tambur diametri, eni mashina eniga teng bo'lib 2,0...2,5 m ni tashkil etadi. Zamonaviy mashinalarda bu ko'rsatkich 10 m gacha bo'lishi mumkin. Talabgor foydalanishi uchun qog'oz (karton) kerakli enda uzunasiga kesiladi va rulonga o'raladi. Bu jarayon uzunasiga kesish mashinasida amalga oshiriladi. Bu mashinalarning tezligi juda yuqori (2000...2500 m/min) bo'lib, mashina ishlab chiqarilgan qog'ozning hammasini qirqish imkoniyatiga ega.

Qog'ozni uzunasiga qirqish dastgohi. Mashina bobinasidagi qog'oz ramaning orqa tomoniga yuklanadi va kalandrdan o'tkaziladi. Shundan so'ng qog'oz bosh blokka keladi va unda kichik rulonlarda qir qiladi. Dastgoh qog'oz uzilishini nazorat qiladigan avtomat tizimi bilan jihozlangan. Qog'oz uzilganda mashina to'xtaydi, qog'oz o'ralib bo'lgach avtomatik ravishda tushirib olinadi. Qir qiladigan qog'ozning 1 m² ining massasi 13...60 g gacha



11.14-rasm. Uzunasiga qirqish stanogining (qog'oz polotno yuqoridan uzatilganda) sxemasi:

1—raskat; 2—o'raladigan rulon; 3—to'g'ri qurilma; 4—stanina; 5—qirqish qurilmasi; 6—siquvchi val; 7—o'raladigan rulon; 8—tushiradigan qurilma; 9—ko'tarib turuvchi val.

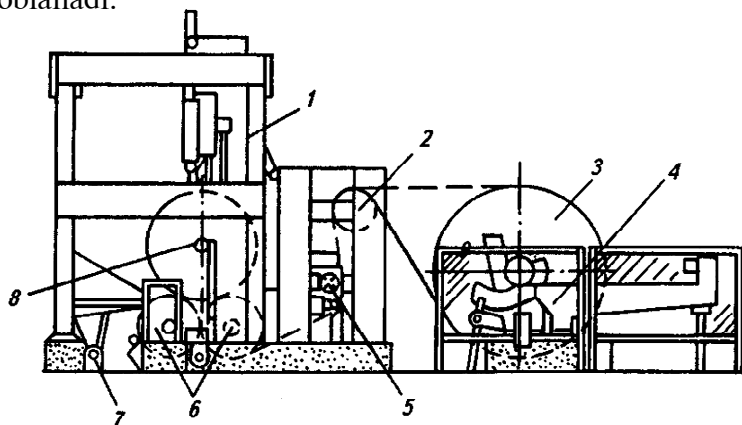


11.15-rasm. Uzunasiga qirqish stanogining (qog'oz polotno pastdan gorizonta uzatilganda) sxemasi:

1—o'raladigan rulon; 2—raskat; 3—to'g'ri qurilma; 4—stanina; 5—siquvchi val; 6—o'raladigan rulon; 7—tushiradigan qurilma; 8—ko'tarib turuvchi val; 9—qirqish qurilmasi.

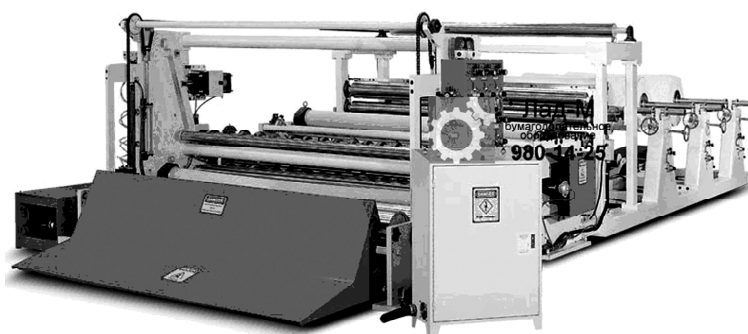
bo'ladi. Stanok ishlashi uchun 5 kg/sm^2 li kompressordan foydalaniladi. Ko'ndalang qirqish mashinasi sikl bilan ishlaydi. Uning tezligi qog'oz yuzasiga pardozlovchi modda surtish mashinasi tezligidan 2...3 marta yuqori bo'lib, 2000...2500 m/min ni tashkil etadi. Qog'ozni qirqish uchun rulon mashinaga yuqoridan (11.14-rasm) va pastdan (11.15-rasm) uzatiladi.

Qirqish apparatiga qog'oz ruloni vertikal holatda yuklanganda (11.16-rasm) qirqilayotgan qog'oz sifatini nazorat qilish qulay hisoblanadi.



11.16-rasm. Uzunlasiga qirqish stanogining (polotnoni pastdan vertikal uzatilganda) sxemasi:

1—stanina; 2—qog'oz uzatuvchi val; 3—o'raladigan rulon; 4—raskat; 5—qirqish qurilmasi; 6—ko'tarib turuvchi val; 7—tushiradigan qurilma; 8—o'raladigan rulon.



11.17-rasm. Qog'ozni uzunlasiga qirqish mashinasining umumiy ko'rinishi.



11.18-rasm. Uzunasiga qirqilib qayta oʻralgan rulonlarning umumiy koʻrinishi.

11.17-rasmda qogʻozni uzunasiga qirqish mashinasining umumiy rasmi, 11.18-rasmda esa tayyor holdagi uzunasiga qirqib

oʻralgan rulon tasviri keltirilgan.

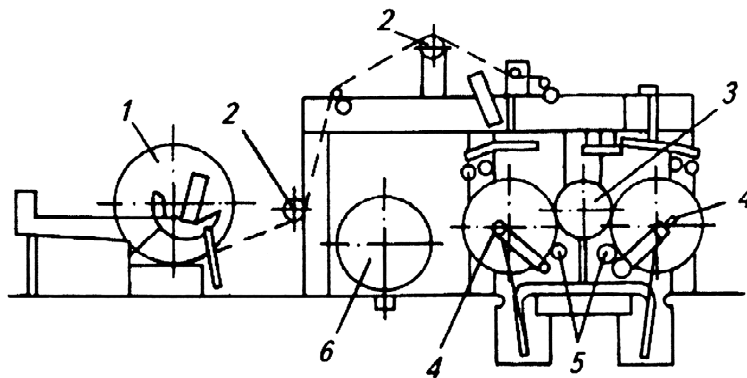
Qogʻozni uzunasiga qirqish mashinalarining turlari va ularning texnik tavsifi 54-jadvalda berilgan.

54-jadval

Qogʻozni uzinasiga qirqish mashinasining turlari

Parametrlari	BS-III-1750	BS-III-1950	BS-III-2150	BS-III-2450	BS-III-2700
Format, mm	1750	1950	2150	2450	2700
Ishchi tezligi, m/min	500—550				
Rol diametri, mm	1300				
Minimal qirqish eni, mm	180				
Vtulkaning ichki diametri, mm	76				
Bobinaning maksimal diametri, mm	1300				
Oʻralayotgan qogʻoz qatlamlari soni	2				
Oʻrnatilgan quvvat, kVt	7,5—22				
Hajm oʻlchamlari, mm	8600x(3200—4200)x2000				
Massa, kg	11500—20000				

Rulonli mahsulotlar koʻrsatkichlari: qogʻoz qalinligi — 90 dan 450 mkm; 1 m² ining massasi 28 dan 300 g gacha boʻladi.



11.19-rasm. Ikki marta uzaytirilgan uzinasiga qirqish stanogi:
 1—oʻraladigan rulon; 2—qogʻoz uzatuvchi vallar; 3—oʻtkazuvchi silindr;
 4—oʻtkazuvchi vallar; 5—qirqish qurilmasi; 6—tayyor rulon.

Ikki marta uzaytirilgan uzinasiga qirqish stanogi ancha mukammal stanog hisoblanadi (11.19-rasm). Bu stanogda qogʻoz qirqish ikki usulda amalga oshiriladi: qaychi prinsipida va bosim usulida. Qaychi prinsipida qirqishda, qaychi juft aylana shaklida, biri likobcha shaklida boʻlsa, ikkinchisi disk koʻrinishida boʻladi.

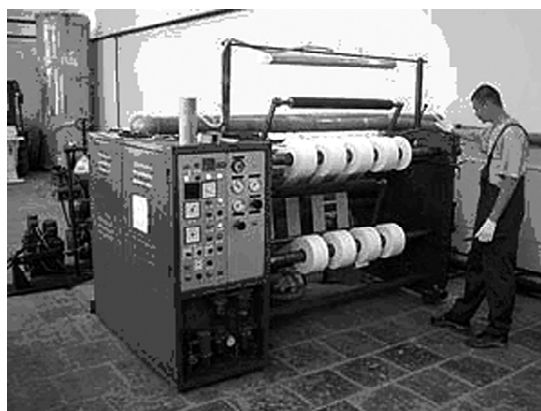
Polotnnoni uzinasiga kesish va chetlarini qirqish uchun qurilma toʻrt juft pichoqlar bilan jihozlangan. Stanokning pastki qismiga joylashtirilgan pichoq alohida oʻrnatilgan elektrdvigatel yordamida harakatlanadi. Qaychi prinsipida ishlaydigan pichoqlar qogʻozni aniq sifatli qirqishni taʼminlaydi. Qirqish oraligʻining minimal qiymati 19 mm, chetlariniki 5 mm.

BS-III (11.20-rasm) turidagi mashinalardagi rulon diametri 1600 mm gacha; tayyor formatli rulonlar 10 mm gacha; dastlabki rulon diametri 1500 mm gacha; tayyor formatli rulonlar 650 mm gacha; qirqish tezligi 300 m/min gacha; ishlatiladigan ftulkalar diametri 76 mm va 152 mm gacha boʻladi (55-jadval).

Rulonlarni oddiy qirqish uchun diskli moslama yoki pichoqdan foydalaniladi. Rulonni dastlabki koʻrsatkichlariga qarab (zichligi va oʻlchamlari) pichoqlar soni 1...4 tagacha boʻladi.



Qirqishga tayyorlangan rulon

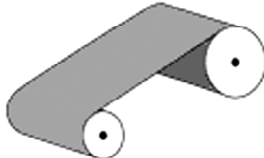


Formatlarga solib qirqilgan rulon

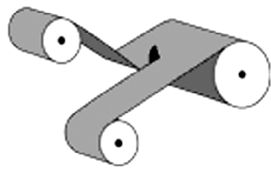
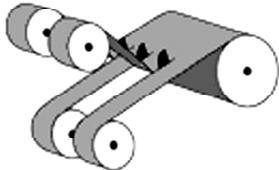
11.20-rasm. Uzunlasiga qirqish mashinasi.

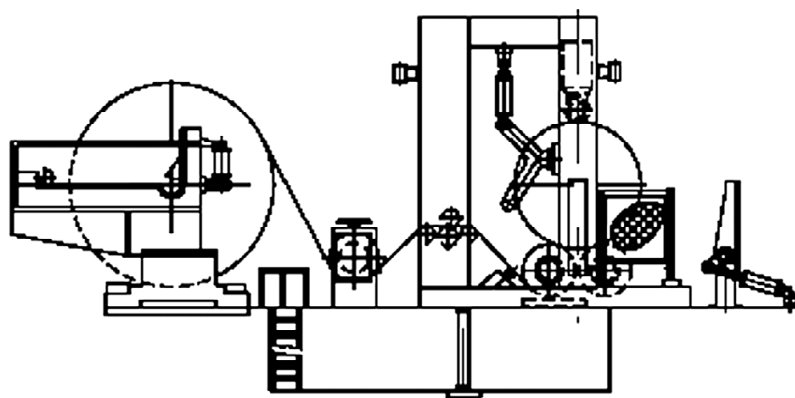
55-jadval

Rulonlarning parametri

1m ² ining massasi, g	28...300	
Qalinligi, mm	90...450	
Turi	Qog'oz, karton	

55-jadvalning davomi

Formati, mm	1600	
Diametri, mm	1400	
Vtulka diametri, mm	70, 76, 152	
Rulon massasi, kg	1300	
Formati, mm	10...1600	
Diametri, mm	Do 650	
Vtulka diametri, mm	50, 76, 152	



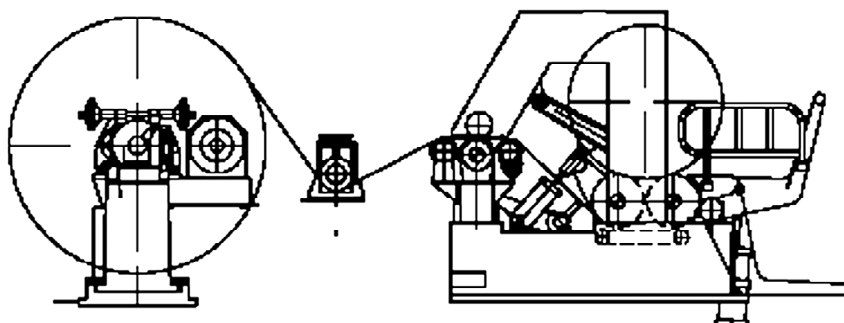
11.21-rasm. S5-303 markali qog‘ozni (karton) uzunasiga kesish mashinasining sxemasi.

S5-303 markali qog‘oz (karton) polotnoni uzunasiga (bo‘ylama) qirqish mashinasi zichligi 100...500 g/m gacha bo‘lgan karton polotnoni bo‘ylama qirqib, rulonga o‘rashga mo‘ljallangan (11.21-rasm). 56-jadvalda bunday stanoklarning texnik tavsifi keltirilgan.

S5-303 stanogining texnik tavsifi

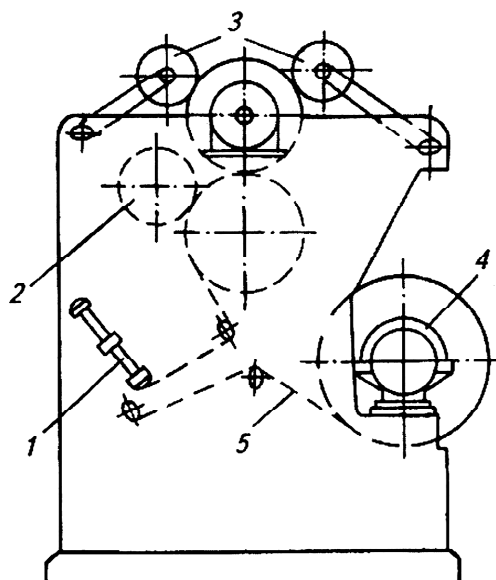
Qir qiladigan rulonning qirqim eni, mm	3400, 3600, 3800, 4000, 4200
Stanok tezligi, m/min:	
— maksimal	1200
— minimal	300
— o'rash vaqtida	25
O'rab olinadigan rulon diametri, mm	2200
O'ralgan rulon diametri, mm	1200
O'ralayotgan rulonning minimal eni, mm	420
Shtangasiz o'rashda:	
— gilzaning minimal ichki diametri, mm	75, 125, 250
— gilzaning minimal qalinligi, mm	10
Elektr toki turi	Turg'un (postoyann.)
El.dvigatelga beriladigan tokning kuchlanishi, V	380
Chastotasi, Gs.	50
Hajm o'lchamlari, mm	
— uzunligi	9325
— eni	11268, 11468, 11668, 11868, 12068
— balandligi	5840
Massasi, kg	62490, 63140, 63960, 64600, 65260

S5-201 markali stanok 1 m² ining massasi 20...120 g li qog'ozni kesib, boshqa rulonga o'rashga mo'ljallangan (11.22-rasm). Dastgohning ishlash prinsipi: qog'oz polotno, stanokka o'rnatilgan pichoqning pastki va yuqori qismlari oralig'idan o'tadi va gilzaga o'raladi. Gilza ustiga siquvchi val tushiriladi. Qog'oz polotno kerakli diametrgacha o'ralgach, stanok to'xtaydi. So'ngra rulon tegishli mexanizmlar yordamida stanokdan tushiriladi.



11.22-rasm. S5-201 markali qog'ozni uzunasiga kesish mashinasining sxemasi.

Qog'ozni varaq shaklida qirqish. Bo'rlangan yuqori sifatli qog'ozlarni varaq shaklida qirqish rotasion qirqish mashinalarida amalga oshiriladi (11.23-rasm).

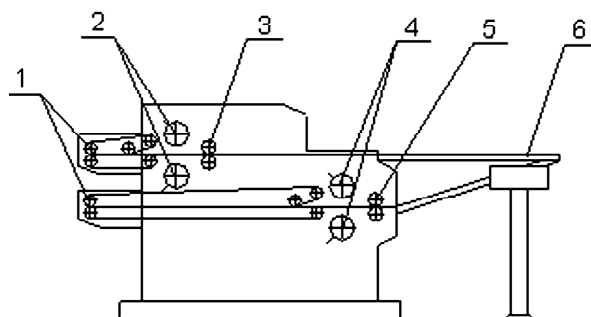


11.23-rasm. Qog'oz qirqish dastgohining sxemasi:

1—taqsimlovchi qurilma; 2—uzunasiga kesish mexanizmi; 3—o'rovchi qurilma; 4—nakat; 5—qog'oz polotno.

Bir vaqtning o'zida stanokka 6 ta dan 24 tagacha rulonlar o'rnatiladi. O'raladigan 6...12 ta qog'oz rulonlar qog'oz yetaklovchi vallar yordamida qaychi prinsipida ishlaydigan ko'ndalang qirqish mexanizmiga uzatiladi. Ko'ndalang qirqish mexanizmining tarkibiy qismi — turg'un pichoq va aylanadigan barabandan iborat. Qirqilgan varaqning o'lchami ± 2 mm, qiyaligi 2 mm dan oshmasligi lozim (11.24-rasm).

Karton qog'ozlarni formatlar bo'yicha qirqish stanogi gofrirlangan kartonlarni formatlar bo'yicha qirqishga mo'ljallangan. Uning ikki turi mavjud: oddiy va ikki marta uzaytirilgan. Ko'ndalang qirqish dastgohining texnik tavsifi 57-jadvalda keltirilgan.



11.24-rasm. Qog'ozni ko'ndalang (eniga) kesish stanogi:

1—transportyor; 2, 4—pichoqli vallar; 3, 5—yetaklovchi vallar;
6— boshqaruvchi vallar.

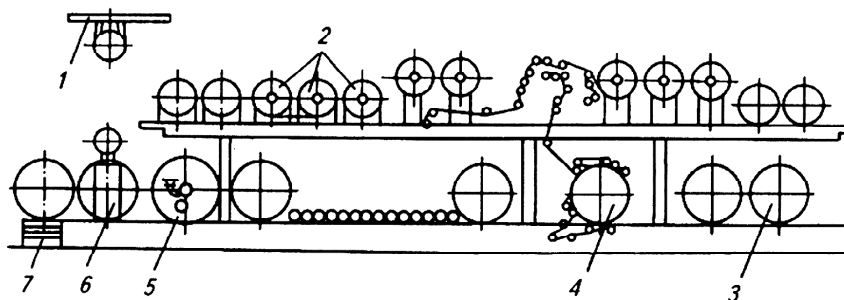
Ko'ndalang qirqish dastgohining texnik tavsifi

Parametr	Liniyaning ishchi eni, mm						
	1050	1250	1250	1250	1400	2100	
	bittalik			ikkitalik	bittalik	ikkitalik	bittalik
Ishchi tezlik, mak.,m/min	40			80	140	160	
Qir qiladigan varaqlar uzunligi, mm min/mak.	460/2600			460/2600	600/4800	600/4800	
Qir qim aniq ligi, mm: --- 75% qir qilgan listlar, + 1 25% qir qilgan listlar, + 2							
El.dvigatel.quvvati, kVt	3			10	10, 95, 50	122, 65	
Hajm o' lchamlari,mm:							
— uzunligi	720	720	2315	3985	2145	3985	2145
— kengligi	2420	2620	2375	4220	4220	4720	4720
— balandligi	670	720	2315	3985	2145	3985	2145
Massasi, kg	1020	1170	1330	6300	11500	7000	12400

11.7. RULONLI QOG'OZLARNI O'RASH VA TAXLASH

Rulonlarni o'rash. Bo'rlab pardozlangan rulondagi qog'ozlarni sifatli saqlash va tashishda shikastlanmasligi uchun o'raladi. Rulon o'lchamlari: eni 420 dan 2100 mm gacha, diametri esa 1250 mm bo'ladi. O'rashdan oldin rulonning yon tomoniga uning bichimi (formati), 1 m^2 ining massasi, texnik shartlari (TSh), uzunligi va massasi tamg'alanadi. So'ngra rulonlar rulonlarni o'rash va taxlash stanogiga olib boriladi, unda 2—3 qavat o'rov qog'ozlari bilan o'ralib, yelimlanadi. Rulonlarning yon tomoni tegishli darajada tamg'alangach, tayyor mahsulot omborxonasiga yuboriladi. Yirik korxonalarda rulonli qog'ozlarni o'rab-taxlash liniyasida bir sutkada 1500...2000 ta rulonga ishlov beriladi (11.25-rasm). Ish bajaruvchi mexanizm — pnevmatik yoki elektr qurilma yordamida ishlashi mumkin.

Varaq (list)larni o'rash va taxlash maxsus standartlarda ko'rsatilgan. Bo'rlangan qog'oz varaqlari asosan pachkalarga o'rab-taxlanadi. Pachkalarga o'rash quyidagicha amalga oshiriladi: pachkalar 1 m^2 ining massasi 80 g lik o'rov qog'ozga ikki qavat qilib o'raladi. Uning bir qavatli polietilenli qog'oz bilan qoplangan bo'ladi. Pachkaning pastki va tepa qismiga bittadan parafinlangan



11.25-rasm. Rulon o'rash liniyasining sxemasi:

1—o'raladigan rulon qog'oz uchun ko'targich qurilma; 2—o'raladigan qog'oz rulonlar; 3—yonlarini elimlash uchun qurilma; 4—o'rovchi qurilma; 5—markazlashtiruvchi qurilma; 6—tarozi; 7—rulon beruvchi transportyor.

karton list va o'rov qog'ozidan qo'yiladi. O'rov materialining oxirgi qismining eni 75 mm li qog'oz asosli yelim tasma bilan yelimlanadi. Pachkalar yog'ochdan yasalgan to'siqlar orasiga joylashtiriladi va mahkamlanib, metall tasma bilan siqib bog'lanadi. Metall tasmaning uchlari yuklash-tushirish jarayonida halaqit bermaydigan qilib burab qo'yiladi. Tashiladigan paket massasi 1000 kg dan oshmasligi kerak.

? *Nazorat savollari va topshiriqlari*

1. Qog'ozni bo'yashda qanday kimyoviy moddalar ishlatiladi?
2. Bo'rilovchi modda tayyorlash texnologiyasini aytib bering.
3. Qog'ozga qoplama surtishning qanday usullari bor?
4. Qog'ozni kalandrlash, o'rab-taxlash sxemasini chizing.

12-BOB

KARTON TEXNOLOGIYASI

12.1. KARTON TURLARI

Karton asosan xalq xo'jaligida ishlatiladi. Ayniqsa qadoqlash, o'rash, taxlash, quti yasash, qurilish va boshqa sohalarda ko'p qo'llaniladi.

Karton — list yoki rulonli material bo'lib, nisbatan yuqori qattqlikka ega. Tolali materiallardan qog'oz texnologiyasiga o'xshash usulda olinadi. Karton ham qog'ozga o'xshab o'simlik tolalaridan iborat bo'lib, qog'ozdan qalinligi va 1 m² ining massa og'irligi bilan farq qiladi. Kartonning 1 m² ining massasi 225 g dan, qalinligi esa 0,5 mm dan katta bo'ladi. Karton tasnifi GOST 17926 - 80 standartida keltirilgan: tara uchun karton; bosmoxonada ishlatiladigan karton; filtrlash uchun karton; yengil sanoat uchun karton; texnik maqsadlar uchun karton va qurilish maqsadlarida ishlatiladigan karton kabi turlari bor. Bular o'z navbatida o'nlab kichik guruhlarga bo'linadi. Jumladan, sanoat miqyosida kartonning quyidagi turlari ishlab chiqariladi:

1. Armirlangan karton.
2. Xujjatlarni uzoq muddat saqlash uchun ishlatiladigan kislotasiz (konservasiya) karton.
3. Biologik turg'un karton.
4. Nanga chidamli karton.
5. Suv o'tkazmaydigan karton.
6. Gofrirlangan karton.
7. Yelimlangan ikki qavatli karton.
8. Tekis qavatli gofrirlangan karton.
9. Stereatip matrisali karton.
10. Suyuqlikni saqlaydigan karton.

11. Vinoni filtrlaydigan karton.
12. Jakardli karton (to'qimachilik sanoatida perforlangan karta tayyorlash uchun).
13. Fibra material o'rnini bosadigan karton.
14. Rangli yelimlangan karton.
15. Qutilar uchun karton.
16. Tomni yopishda (tol, ruberoid va boshqalar) ishlatiladigan karton.
17. Makulaturali karton.
18. Bo'rlangan karton.
19. Metallashtirilgan (metall folga yoki metall kukuni purkalgan) karton.
20. Mikrogo'firlangan karton.
21. Mahsus teshilgan (detallar uchun) karton.
22. Yonmaydigan karton.
23. Karton yashik.
24. Avtomashina va traktor kuzovi ichini jihozlashda ishlatiladigan karton.
25. Gipskarton tayyorlashda foydalaniladigan karton.
26. Poyafzal tayyorlashda qo'llaniladigan karton.
27. Olovga chidamli karton.
28. Bosh kiyim tayyorlashda ishlatiladigan karton.
29. Bir qavatli karton.
30. Muqova uchun karton.
31. Mebel sanoatida ishlatiladigan karton.
32. Prokladka kartoni.
33. Qurilish kartoni.
34. Filtrlovchi karton.
35. Chemodan uchun karton.
36. Elektroizolyasiya kartoni va boshqalar.

Karton olish texnologiyasi qog'oz olish texnologiyasiga (ayniqsa massa tayyorlash bo'yicha) o'xshaydi. Massa tayyorlashdagi asosiy farqi — ishlatiladigan xomashyolarning turidir.

12.2. KARTONLAR KLASSIFIKASIYASI

Karton ham qog'ozga o'xshab ishlatilishiga qarab bir necha turga bo'linadi.

Tara (idish) uchun karton: gofrirlangan, tekis qavatli gofrlar uchun, korobka kartoni tayyorlashda ishlatiladi.

Matbaa ishlab chiqarishida foydalaniladigan karton: rangli yelimlangan muqova, chiptalar tayyorlashda ishlatiladi.

Filtrlovchi karton: neft mahsulotlarini, texnik moylarni, dizel yoqilg'ilari, vino, pivoni hamda havoni filtrlashda ishlatiladi.

Yengil sanoat kartoni: poyavzal, patak, jomodon tayyorlashda ishlatiladi.

Texnik karton: suv o'tkazmaydigan, radiotexnika sanoatida issiqlik izolyasiyasi, shpul, fibra o'rniga, elektrizolyasiya, moyli muhitda, issiq havoli muhitda, yong'inga chidamli va sifirblatni yoritishda ishlatiladi.

Qurilish kartoni: tom yopish va pardozlashda ishlatiladi.

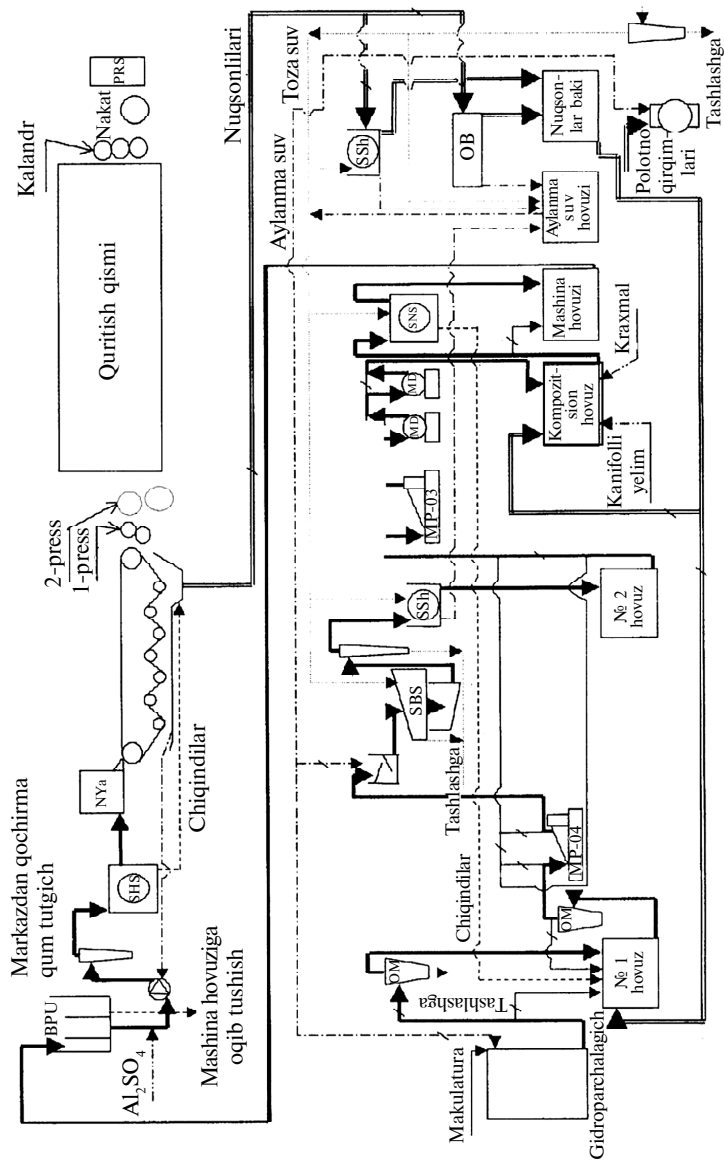
Bundan tashqari OK 005-93 raqamli klassifikatorga asosan karton yana yetti guruhga bo'linadi.

12.3. KARTON ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

Silliq karton va gofrirlash uchun qog'oz tayyorlashda xomashyo sifatida MS-6 (eski gofrikarton yoki qiyqimlari) va MS-7 (aralash karton) makulaturasi yoki sellyulozadan foydalaniladi. Aralashtirish uchun 10—15% boshqa turdagi makulatura ham qo'shiladi. Bular kartonning sifat ko'rsatkichlariga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Karton ishlab chiqarishning texnologiya chizmasi 12.1-rasmda keltirilgan.

Angrendagi „Sanoat qalinqog'ozsavdo“ korxonasi ishlatadigan asosiy xomashyo 10700 GOST bo'yicha bo'lib, ular quyidagi chiqindilar:

- MS — 1A Saralangan qog'oz.
- MS — 2A Oq, qora yoki rangli chiziqli qog'oz.
- MS — 7B Kitob-jurnal, arxiv qog'ozi.
- MS — 3A Oqartirilmagan sulfatli sellyuloza.
- MS — 4A Namga chidamsiz qog'oz qutilar.



12.1-rasm. Karton ishlab chiqarish texnologiyasi:

OM—mexanik qoʻshimchalardan tozalagich; MP-04—pulsatsiya tegirmoni; SVS—tebranuvchi saralagich; SSh—tirgishli elektrizolatsiya; MD—diskli tegirmon; SNS—bosim qutisida tozalagich; OV—uyurmali tozalagich; BPU—bir tekis balandlikda ushlab turuvchi bak; NYa—bosim qutisi; PKS—polotnoni kesuvchi stanok.

- MS — 5B Gofrirlangan karton va qutilar.
- MS — 12V Qora va jigarrang qog'ozlar.
- Skop va hakoza iborat.

„Sanoat qalinqog'ozsavdo“ korxonasi tarkibida 4 ta kichik fabrika bor. Bular: „Qalin qog'oz ishlab chiqarish“, „Gofri qutilar ishlab chiqarish“, „Hojatxona qog'ozini ishlab chiqarish“ va „Tolali plitalar ishlab chiqarish“.

Karton sifatini yaxshilash uchun makulaturaga oqartirilgan yoki oqartirilgan sellulozadan 30% qo'shiladi. Karton yuzasiga 30% selluloza qoplangan uning rangi va mustahkamlik darajasi yaxshilanadi. Massaga alyuminiy sulfat va yelim qo'shiladi. Ularning miqdori suv sifati, temperatura, yelimlanish darajasi, mashinada yelimlanganligi va b. parametrlarga bog'liq.

Karton ishlab chiqarishda ishlatiladigan moddalarning o'rtacha solishtirma sarfi: alyuminiy sulfat — 1,2 kg/t; yelim — 4,5 kg/t; neytral kraxmal — 4 kg/t ni tashkil etadi.

Makulatura yoki sellulozani titish va tozalash massa tayyorlaydigan asbob-uskunalarda bajarilib, karton quyish mashinasiga yuboriladi.

Gidromaydagichda titilgan makulaturaning konsentratsiyasi 10—14%. Hidromaydalagichdan o'tgan massa nasos yordamida aralashtiruvchi quti orqali № 1 havzaga yuboriladi. Massa havzadan yuqori konsentratsiyali uyurmali tozalagich apparatiga beriladi. Shundan so'ng qo'shimcha titishga va uch bosqichli saralagichga uzatiladi. Bu bosqichlarda yog'och, polietilen plyonka yoki boshqa qo'shimchalardan tozalanadi. Hidromaydalagich va saralagichlarda ajratilgan chiqindilar tebranib ishlaydigan saralagichga yuboriladi. Shundan so'ng massa № 2-havzaga beriladi va nasos yordamida yaxshilab titish uchun avval pulsatsiyali tegirmonga, keyin massani qo'shimcha saralagichga beriladi.

Navbatdagi saralash bosim qutisida olib boriladi. Chiqindilarni saralash uchun eni 0,3—0,35 mm li to'rdan foydalaniladi. Bosim qutisidan ajratilgan chiqindilar yana tebranib ishlaydigan saralagich apparatiga beriladi. Saralangan massa kompozitsiya

havzasiga keladi. Bu havzada massaga kraxmal va kanifol yelimi qo'shiladi. Kompozisiya havzasidan o'tgan massa oxirgi maydalash uchun ketma-ket o'rnatilgan ikkita diskli tegirmonlarga beriladi. Shundan so'ng massa mashina havzasiga yuboriladi. Bu yerda massaning konsentrasiyasi bak orqali 0,6—0,8%gacha yetkaziladi. Massa aralashtiruvchi nasos yordamida suyultiriladi va konus shaklidagi uyurmali tozalagichlarda mayda begona qo'shimchalardan tozalanadi.

Karton quyish mashinasining bosim qutisidagi massaga alyumin sulfat eritmasidan qo'shib, tuguntutgich apparatida mayda tolalardan tozalanadi. Bu apparat elagining diametri 2,2 mm. Karton polotnosi karton quyish mashinasida shakllanadi. U dastlab suvsizlantiriladi, so'ngra quritiladi.

Angren shahridagi „Sanoatqalinqog'ozsavdo“ OAJ korxonasida quyidagi asosiy mahsulotlar ishlab chiqariladi: gofrirlangan karton olish uchun qog'oz (GOST 7377—85), gofrirlangan karton (GOST 7376—89) va keng qo'llaniladigan tara kartoni (GOST 7933—89).

12.4. KARTON MASHINALARI

Karton mashinalari tuzilishiga ko'ra uchga bo'linadi:

1. Silliqlik to'rtli karton tayyorlovchi mashina.
2. Silindrli karton mashinasi.
3. Kombinirlangan karton mashinasi.

Silliqlik to'rtli karton mashinasida quyidagi turdagi kartonlar ishlab chiqariladi:

1 — asosi sulfat sellyulozali (1 m^2 dagi massasi 200...400 g li) sillikli gofrirlangan karton.

2 — asosi yarimsellyulozali (1 m^2 dagi massasi 130 va 160 g li) karton. Mashina konstruksiyasining farqi: silliklilovchi presning yo'qligi, mashina kalandri ikki — uch valligi va mashinaning harakat qismlari, uning tezligini 600 m/min gacha ta'minlash imkonining borligi;

3 — 1 m^2 dagi massasi 250—1000 g li, zichligi 0,3—0,4 g/sm³ li shovqindan himoyalovchi karton. Silliqlik to'rtli karton ishlab chiqariladigan mashinalarning tavsifi 58-jadvalda keltirilgan.

Silliq to'rtli karton mashinalarining tavsifi

Ko'rsatkichlar nomi	Karton quyuvchi mashinalar				
	1	2	3	4	5
Olinadigan karton ko'rinishi	Gofikartonning tashqi qismi uchun		Qavatlangan gofrikarton uchun qog'oz		Tom yopish uchun
1 m ² karton massasi, g	200...300	200...350	130...160	130...160	350...800
Mashinaning ishchi eni, mm	6350	4250	6350	4250	3050
Qirqilgan kartonning kengligi, mm	6300	4200	6300	4200	3000
Mashina harakat qismlari tezligi, m/min	600	600	600	600	100
Mashinaning ishchi tezligi, m/min	485	400	440	400	80
Ishlab chiqarish quvvati (netto), t/sutka	850	500	500	320	120
Ishlab chiqarish quvvati (brutto), t/soat	37,0	21,8	21,8	13,9	5,15
Bosim qutisining turi	yopiq				
Bosim qutisining soni	2	2	1	1	1
To'r stoli uzunligi, m	22	20	22	19	13
Gauch-press tipi	Ikki kamerali so'ruvchi				
Presslar soni	3	3	3	3	1

1	2	3	4	5	6
Quritish silindrlari diametri, mm	1500	1500	1500	1500	1500
Isituvchi silindrlar guruhi	8	8	—	—	—
Sukno quritgichlar soni	2	2	—	—	—
Asosiy qismdagi quritkich silindrlar soni	91	93	78	78	51
Sukno quritgichlar soni	14	20	14	20	6
Kalandrlar orasidagi silindrlar soni	4	4	—	—	—
Sovutgich silindrlar soni	2	2	2	2	1
Yarim ho'l press	1	1	—	—	—
Yelimlovchi press	1	1	—	—	—
Kalandrlar	2	2	1	1	—
Kalandrlardagi vallar soni	8	8	2	2	—
Nakat	Periferyali (perifericheskiy)				
O'rovchi rulon diametri, mm	2500	2200	2500	2200	2000
Harakatlantiruvchilar tipi	Ko'p dvigatelli				
Elektrodvigatellarning umumiy quvvati, kVt:	7660	4500	4440	2985	—
— boshqarilmaydigan	5600	3140	2875	2228	1500
— boshqariladigan					

1	2	3	4	5	6
0,3 MPa bosimli suv sarfi, m ³ /soat	814	541	552	505	400
0,8 MPa bosimli havo sarfi, m ³ /soat	1400...1600	700...800	1000...1300	800...900	500...700
Bug' bosimi, MPa	9	6	9	6	6
Bug' sarfi, t/soat	85	53	59	38	—
Mashina uzunligi, m	167,0	151,2	131,6	116,3	78
Mashinaning joylanishi	Ikki qavatli				
Birinch qavat balandligi, m	5,4	5,4	5,4	5,4	4,2
Ikkinchi qavat balandligi, m	8,2	7,3	7,5	7,3	4,7

Silindrlı papka qiluvchi karton mashinalari 1—2 silindrlı bo‘lib, ko‘p qavatli, qalinligi 6 mm, 1 m² ining massasi 400 g gacha bo‘lgan karton ishlab chiqarishga mo‘ljallangan. Uning texnik ko‘rsatkichlari 59- jadvalda keltirilgan.

59-jadval

Papka tayyorlovchi karton mashinasining texnik tavsifi

Ko‘rsatkichlar nomi	Mashina markasi		
	PM-1	PM-2	PM-2a
Mashinaning ishchi eni, mm	1800	2200	2200
To‘rli silindrlar soni	1	1	2
To‘rli silindr diametri, mm	1250	1250	1250
Olinuvchi val diametri, mm	450	450	450
Olinuvchi val uzunligi, mm	2050	2450	2450
Qalinligi 20...50 mm li rezina qoplangan olinuvchi val qattiqligi, punktlarda	100...110	100...110	100...110
Format vali diametri, mm	Karton formatiga qarab: 450...1000 mm		
Format vali uzunligi, mm	2150	2650	2650
Presslovchi val diametri, mm	350	350	350
Qalinligi 20 mm li rezina qoplangan olinuvchi val qattiqligi, punktlarda	35...45	35...45	35...45
Olinuvchi vali bosimi, MPa	5...10	5...10	5...10
Format vali bosimi, MPa	6...12	6...12	6...12
Olinuvchi sukno uzunligi, m	10,5	10,5	15,5
Harakatga keltiruvchi shkiv diametri, mm	800	800	800
Shesternyalarni uzatish soni	1:5	1:5	1:5
Elektrdvigatel quvvati, kVt	3,0	3,0	4,5
Mashina massasi, kg	7000	8200	13660

Kombinirlangan karton mashinasida ko‘p qavatli, 1 m² ining massasi 200...450 g ga teng bo‘lgan oqartirilgan kartondan qutilar tayyorlanadi.

12.5. KARTON TAYYORLOVCHI MASHINANING ISHLAB CHIQRISH QUVVATINI HISOBLASH

Ishlab chiqarish quvvati — G (kg/sutka) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$G = 0,06 \cdot B \cdot v \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3,$$

bu yerda: B — nakatdagi karton polotnning eni, m; v — nakatdagi mashinaning ishchi tezligi, m/min; q — karton (og'irligi, g/m²; k_1 — bir sutkada ishlagan soatlar 22,5...23 soat); k_2 — ishchi soatdan foydalanish koeffitsiyenti (0,99 ...0,98); k_3 — nakatga chiqqan karton koeffitsiyenti (0,99...0,98).

Ko'p silindrli to'rtli silindr mashinasining o'rtacha ishlab chiqarish (G_1 , kg/sutka) quvvati quyidagi formula yordamida topiladi:

$$G_1 = \frac{G}{n}$$

bu yerda: n — to'rtli silindrlar soni.

60-jadvalda karton quyish mashinalarining o'rtacha ishlab chiqarish quvvati keltirilgan.

60-jadval

Karton quyish mashinalarining o'rtacha ishlab chiqarish quvvati

Karton ko'rinishi	1 m ² karton massa- si, g	Mayda- lanish daraja- si, °ShR	Mashina turi	Mashi- naning ishchi tezligi, m/min
Ko'p qavatli oq qutilar uchun	250	60...65	Kombinirlangan	120...150
Ko'p qavatli bo'rlangan oq qutilar uchun	240...250	60...65	Bu ham	100...120
Makulaturadan olingan qutilar uchun	250	45...65	Ko'p silindrli	150
	300	45...65	Ko'p silindrli	120
	400	45...65	Ko'p silindrli	90
	500	45...65	Ko'p silindrli	75
	600	45...65	Ko'p silindrli	60

60-jadvalning davomi

1	2	3	4	5
Muqova uchun	300...350	25...30	Ko'p silindrli	120...130
Yarim tayyor sellyulozadan olingan qutilar uchun	250	25...30	Ko'p silindrli	130...140
Qoplash uchun	250	25...30	Kombinirlangan va ko'p silindrli	150
Prokladkalar uchun	110...650	58...60	Ko'p silindrli	20...110
Elektrizolyasiya uchun	115...575	45...50	Bu ham	20...110
Silliq ko'p qavatli quti uchun karton	250...350	22...24	Tekis to'rli	350...500
Sut butilkasi va oziq-ovqat idishlari uchun oqartirilgan karton	220...250	28...35	Bu ham	275...450
Qutilar uchun gofrlangan karton	130...160	35...45	Bu ham	400...440
Shovqin va issiqlikdan himoyalovchi karton	800	16...18	Bu ham	25...40
Tomni yopish uchun	350 420 500 650	18...22 18...22 18...22 18...22	Tekis to'rli va bir silindrli Bu ham Bu ham	80 65 50 35
Somon massali	400 500 600 800 1000 1200	22...25 22...25 22...25 22...25 22...25 22...25	Tekis to'rli Bu ham Bu ham Bu ham Bu ham Bu ham	50...60 40...50 35...45 20...25 15...20 10...15

12.6. KARTON ISHLAB CHIQARISHDA ME'YORIY SOLISHTIRMA SARF

61-jadval

**Tekis to'rtli mashinalarda karton ishlab chiqarishda xomashyo,
kimyoviy moddalar, bug', suv va energyalarning me'yoriy sarfi**

Ko'rsatkichlat nomi va sarfi	Karton turlari					
	gofirlangan kartonning siliq qatlamlari uchun	kraft-sellyulozani gofirlangan qatlami asosi uchun	yarimsellyulozaning gofirlangan qatlami asosi uchun	shimdirilgan prokladkalar uchun	tomni yopish uchun, A markali	tomni yopish uchun, B markali
Tolali xomashyo, kg	1038	1049	1038	1059	1320	1350
Kanifol, kg	10	10	10	5	-	-
Alyuminiy sulfat, kg	30	30	30	15	-	-
Kraxmal, kg	5...10	-	-	-	-	-
Issiqliq, Gkal	2,02	1,85	1,85	1,85	2,12	2,12
Bug', t	3,57	3,25	3,25	3,25	3,75	3,75
Energiya, kVt.soat	450	650	750	950	460	460
Toza suv, m ³	30	30	30	60...80	80	80

12.7. TOM YOPISHDA ISHLATILADIGAN KDM-1 MARKALI KARTON ISHLAB CHIQARUVCHI MASHINANING TEXNOLOGIYASI

Tom yopishda ishlatiladigan karton ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida kompozision materiallardan foydalaniladi. Misol sifatida Toshkent qog'oz korxonasi ishlab chiqarayotgan karton uchun quyidagi xomashyo solishtirma sarfini keltiramiz:

1. MS-13; MS-6B turidagi makulatura — 937 kg/t.
2. 644 GOSTli latta — 112 kg/t.
3. Bug'doy somoni, namligi 5% — 35 kg/t.

Olingan karton mahsulotining sifat ko'rsatkichlari TSh 13-93:2003 standart talabiga ko'ra quyidagicha:

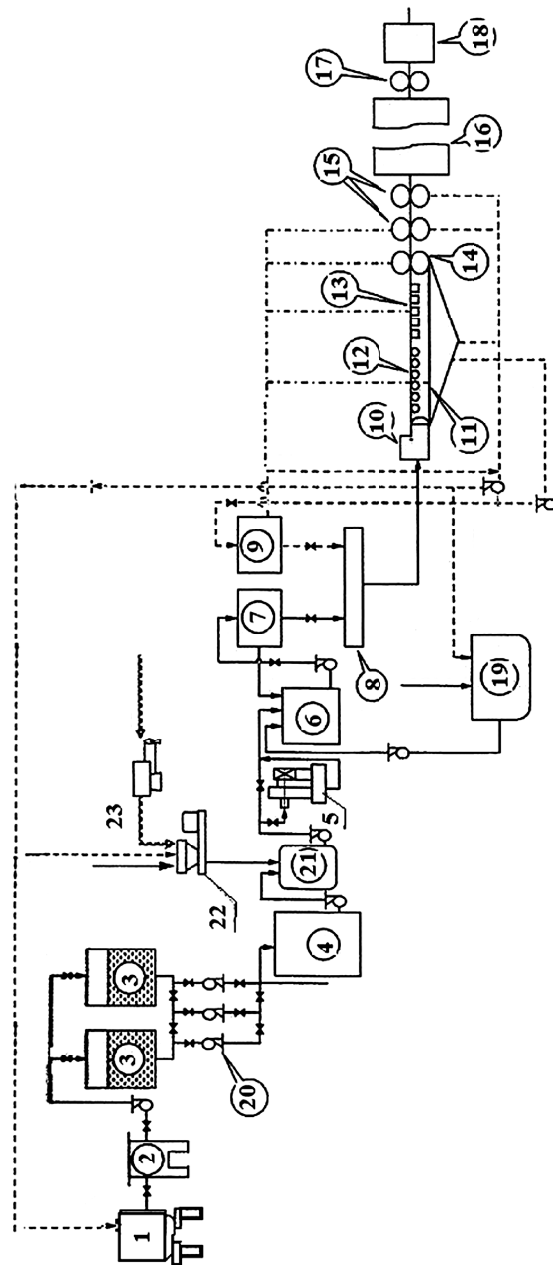
1. 1 m² karton massasi — 300; 350; 400 ± 25 g.
2. Namligi — 6...9%.
3. Suv shimishi — 100 %.
4. So'rilishga ketgan vaqti — 120 sekund.
5. Uzilishga qarshilik kuchi — 186 H.

Texnologiyasi. Tom yopishda ishlatiladigan karton olishning texnologik sxemasi 12.2-rasmda keltirilgan. Makulatura gidromaydalagich (1) ga transportyor yordamida yuklanadi. Makulaturani titish davriy usulda aylanma suv yordamida amalga oshiriladi. Konsentrasiyasi 2,5—3,5% li titilgan massa ikkita bak orqali yig'uvchi havzaga (akkumulovchi) (3) uzatiladi va akkumulovchi havzadan massa qabul qiluvchi havzaga (4) nasos yordamida beriladi.

Lattani qirqish latta qirqish qurilmasida (23) olib boriladi. Qirqilgan latta bo'laklari va somonlar tegirmon (22) ga beriladi. Mayda maydalangan latta bo'laklari va somon aralashmasi havza (21)ga, undan esa massa qabul qiluvchi havza (4) ga beriladi. Havzadagi barcha aralashmalar aralashtiruvchi qurilma yordamida aralashtiriladi.

Aralash tolali massani maydalash uchun diskli tegirmon (5)ga, undan bir juft ishchi havza (7)ga beriladi. Ishchi havzada massa konsentrasiyasi 2,5—3,5%ni, massaning maydalanish darajasi 25—35°ShR ni tashkil etadi.

Ishchi havzadagi massa nasos yordamida bir xil sath saqlovchi bak (7) ka beriladi. Bu yerdan massa miqdorini boshqaruvchi zadviyka orqali lotok (8) ka oqib keladi. Massa miqdorini boshqaruvchi zadviyka orqali o'tayotgan suv suvning sathini bir xil saqlab turuvchi (9)dan o'tib, bakka keladi. Suyultirilgan massa karton quyish mashina (10) sining bosim qutisiga o'tadi. Bosim qutisidagi massa konsentrasiyasi 0,8—1,5% ni tashkil etadi.



12.2-rasm. To'1 olishda ishlatiladigan karton olish texnologiyasi:

1 - gidromaydalagich; 3 - akkumulyator; 4 - qabul qiluvchi havza; 5 - diskli tegirmon; 6, 7—ishchi havza; 8 - lotok; 9 - sathni bir xilda saqlab turuvchi bak; 10 - qog'oz quyish mashinasining bosim qutisi; 11, 12 - registr vallari; 13 - so'ruvchi qutilar; 14 - gauch-press; 15 - press; 16 - quritish barabanlari; 17 - tambur; 18 - o'rovchi dastgoh; 19 - chiqindilarni tituvchi; 20 - nasos; 21, 22 - latta qirqich.

Karton quyish mashinasining to‘r stolida karton polotno hosil bo‘ladi. To‘r stoli, polotno chetlarini qirqib turish, registr vallari (12), so‘ruvchi qutilar (13)ni yuvish hamda polotnoni suvsizlantirish uchun maxsus purkagich bilan ta‘minlangan. Karton polotno to‘r qismidan gauch-val (14)ga o‘tadi. Gauch-valdan keyin polotnoning quruqligi 20% dan kam bo‘lmaydi. Karton polotnoni oxirgi suvsizlantirish va presslash karton quyish mashinasi (15) ning ikkita pressdan iborat qismida amalga oshiriladi. Polotnoning birinchi pressdan keyingi quruqligi 35% ga, ikkinchi pressdan keyin esa 43% ga yetadi.

So‘ngra karton polotno mashinaning quritish (16) qismiga keladi. Quritish qismi 26 ta quritish silindridan iborat. Karton polotno mashinaning barcha qismlarida qo‘l bilan yuklanadi. Kartonning nakatdagi quruqligi 93—97% ni tashkil etadi.

Tayyor bo‘lgan polotno metall shtangaga o‘raladi. Shtanga o‘qi ikki tamburli (17) bo‘lib, patron bilan ta‘minlangan. Karton rulonlari rulon o‘rovchi dastgohda (18) o‘raladi. Tayyor mahsulot omborxonaga yuboriladi.

O‘rov kartoni ishlab chiqarishda chiqindilar hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan karton chiqindilari tituv (19) aparatida titiladi. Olingan massa nasos yordamida ishchi havzaga beriladi. Sikl yana davom ettiriladi.

12.8. GOFRKARTON TEXNOLOGIYASI

Gofrkarton (gofrikarton) uchun material. Kartonning tashqi qavati yuqori sifatli sulfat usulida olingan bo‘lib, 1 m² ining massasi 250...400 g ni tashkil etadi. Markasi pastroq karton olish uchun oqartirilmagan sulfit sellyulozaga makulatura qo‘shiladi. Arzon yarim tayyor mahsulotlardan olingan kartonlarning yuzasiga sifatli oqartirilgan sellyuloza qoplab ishlatiladi.

Kartonning gofirlangan qismiga qattiq, 1 m² ining massasi 100...200 g li bir yillik o‘simliklardan (somon, qamish) olingan qog‘oz ishlatiladi. Ba‘zan qog‘ozning qattiqligini oshirish maqsadida qog‘ozga kislota bilan ishlov beriladi.

Gofrikarton tayyorlashda yelimlash uchun silikat, suyuq

shisha, kraxmal (jo‘xori, guruch) yelimlari qo‘shiladi. Kartonning tashqi qismi suvga chidamli bo‘lishi uchun karbomid (mochevina-formaldegid) smolasi, polivinilasetat va modifikasiyalangan kraxmaldan foydalaniladi.

Gofrikarton tayyorlash sxemasi. Qog‘ozni gofrirlash va uni bir qavatli silliq kartonga yelimlab, ikki qavatli karton olish gofrirlash agregatida amalga oshiriladi. Gofrikarton sovuq va issiq usullarda tayyorlanadi.

Issiq usul — karton agregatdan quruq holda keyingi jarayonlar uchun tayyor bo‘lib chiqadi.

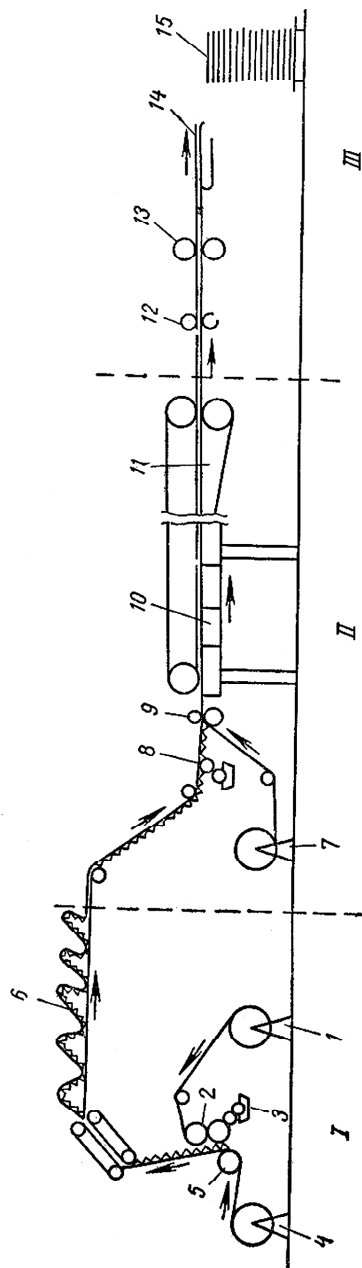
Sovuq usul — keyingi ishlov berishga tayyor bo‘lishi uchun karton 24 soat davomida yetilishi zarur. Uch qavatli gofrikarton tayyorlash uchun bitta gofri mashina, besh qavatli gofrikarton tayyorlash uchun esa ikkita, oldinma keyin joylashtirilgan gofri mashinalaridan foydalaniladi (12.3-rasm).

O‘ramdan ajratish qurilmasidagi karton qog‘oz gofrlovchi vallar (2)ga uzatiladi va u yerda gofrirlanadi. Karton polotnoni yelimlovchi press (5)ga berishdan oldin gofrirlangan qatlam yelimlovchi vallar (3) yordamida yelim bilan ho‘llanadi. Shu tariqa ikki qavatli gofrirlangan karton (6) hosil bo‘ladi va qisqa transportyor yordamida ikkinchi yelimlovchi qurilma (9)ga beriladi. Qisqa transportyorga o‘ramdan ajratish qurilmasi (7) orqali pastki silliq karton beriladi. Ikki qavatli kartonga uchinchi silliq karton yelimlanib, uch qavatli karton tayyorlanadi. So‘ngra karton transportyorning quritish (10) va sovitish (11) qismidan o‘tadi.

Qirquvchi apparatlar (12, 13) kartonni uzunasiga va ko‘ndalangiga qirqadi. Gofrirlangan karton listlari transportyor (14) yordamida to‘p shaklida to‘planadi.

12.9. GOFRIRLASH JARAYONINING PARAMETRLARI

Gofrirlashdan oldingi polotnning namligi, %	12...18
Gofrirlashdan oldingi polotnning qizdirish temperaturasi, °C	80...100
Gofrirlovchi vallar temperaturasi, °C	130...150
Quritish plitasining temperaturasi, °C	150...175



12.3-rasm. Uch qavatli gofrikarton tayyorlash mashinasining sxemasi:

I—ikki qavatli karton ishlab chiqarish zonasi, II—uch qavatli karton ishlab chiqarish zonasi; III—bichuvchi mashina zonasi; 1, 4, 7—o'ramdan ajratish qurilmasi; 2—gofirlovchi vallar; 3—yelim surtuvchi qurilma; 5—ikki qavatli kartonni yelimlash uchun press-val; 6—ikki qavatli kartonni yig'uvchi soha; 8—yelimlovchi qurilma; 9—uch qavatli kartonni yelimlovchi qurilma; 10—transportning quritish qismi; 11—transportning sovitish qismi; 12—kartonni uzunasiga kesuvchi qurilma; 13—kartonni ko'ndalang kesuvchi qurilma; 14—transportyor; 15—gofirlangan karton to'pi.

Uch qavatli gofrirlovchi mashinaning texnik ko'rsatkichlari: ishchi eni 1900 — 2100 mm; uzunligi 40...50 m; tezligi 90 m/min gacha; bir smenada ishlab chiqarish quvvati — 10...40 ming. m².

Gofrikarton markalari va texnik ko'rsatkichlari 62—68 jadvallarda keltirilgan.

Angrendagi „Sanoatqalinqog'ozsavdo“ ochiq turdagi aksionerlik jamiyati ishlab chiqargan karton mahsulotlarining sifat ko'rsatkichlari 62-jadvalda keltirilgan.

62-jadval

Gofrlash uchun qog'oz

Ko'rsatkichlar nomi	GOST 7376-89, B-125 markasi	Amalda	GOST 7377-85			
			B-100 markasi	amal-da	B-112 markasi	amal-da
1 m ² ining massasi, g	125+6, 125-6	128	100+5, 100-5	101	112+6, 111-6	116
Gofrirlangan namu- nani tekis holda siqishga qarshilik kuchi, kamida, H	125	125	65	65	90	92
Havo bosimi ostida yirtilishga qarshilik kuchi, kamida, kPa	175	254	120	129	145	186
Yirtilishga qarshi solishtirma qarshilik kuchi, kamida, kHm	5,5	5,5	4,0	4,1	5,0	5,0
Namunaning yonidan siqilishga qarshiligi, kamida, kHm	0,75	0,75	0,4	0,4	0,65	0,68
Namligi, %	7+1 7-1	7	7+1 7-1	7	7+1 7-1	7,1

63-jadval

Silliqlik qatlamlar uchun karton

Ko'rsatkichlar nomi	GOST 7420-78, K-250 markasi	Amalda	GOST 7420-89, K-150 markasi	Amalda
1 m ² ining massasi, g	250+12, 250-12	250	150+9, 150-9	150
Qalinligi, kamida, mm	0,41+0,04 0,41-0,04	0,43	0,23—0,29	0,29
Havo bosimi ostida yirtilishiga qarshilik kuchi, kamida, kgs/sm ²	5,4	6,0	5,3	5,3
Halqa siqilishiga qarshilik kuchi, kamida, H	230	230	180	181
Sinishi, kamida,	30	30	—	—
Namligi, %	8+1 8-1	7	8+1 8-1	7,7

64-jadval

Gofrikartonning silliqlik qatlamlari uchun karton

Ko'rsatkichlar nomi	GOST 7420-78, K-200 markasi	Amalda	GOST 7420-89, K3-175 markasi	Amalda
1 m ² ining massasi, g	200+12, 200-12	210	175+12, 175-12	175
Qalinligi, kamida, mm	0,33+0,03 0,33-0,03	0,43	0,32—0,38	0,33
Havo bosimi ostida yirtilishiga qarshilik kuchi, kamida, kgs/sm ²	5,2	5,0	5,0	5,2
Halqaning siqilishiga qarshilik kuchi, kamida, H	190	190	170	177
Sinishi, kamida	30	30	30	30
Namligi, %	8+1 8-1	7	8+1 8-1	7,9

65-jadval

Ikki qavatli gofrirlangan karton

Ko'rsatkichlar nomi	GOST 7376-83, L markasi bo'yicha	Amalda
Havo bosimi ostida yirtilishga qarshilik kuchi, kamida, kgs/sm ²	2,0	2,3
Namligi, %	8—12	6,2

66-jadval

Uch qavatli gofrirlangan karton

Ko'rsatkichlar nomi	GOST 7376-83, T—24 markasi	Amalda
Havo bosimi ostida yirtilishga qarshilik kuchi, kamida, kgs/sm ²	12,0	12,0
Namunaning yonidan siqilishga qarshiligi, kamida, kHm	4,6	4,6
Qatlamlanishga qarshi kuchi, kHm	0,2	0,22
Gofrirlangan kartonni ko'ndalang yo'nalish bo'ylab yirtilishga solishtirma qarshiligi, kH	8	8
Namligi, %	6—12	8

67-jadval

Besh qavatli gofrirlangan karton

Ko'rsatkichlar nomi	GOST 7376-89, I-31 markasi	Amalda	GOST 7420-89, K1-150 markasi	Amalda
Havo bosimi ostida yirtilishga qarshilik kuchi, kamida, kgs/sm ²	11,0	12	11	12
Namunaning yonidan siqilishga qarshiligi, kamida, kHm	5	5	5	5
Namligi, %	6—12	8	6—12	8

Bug'doydan olingan qog'oz va karton ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar nomi	Miqdori
O'rov qog'oz		
1	Somon sellyulozasi miqdori, %	30
2	Yog'och sellyulozasi miqdori, %	70
3	Maydalanish darajasi, °ShR	70
4	1 m ² ining massasi, g	30+3
5	Uzilish uzunligi, m	5060
Rasm chizish qog'ozi		
1	Somon sellyulozasi miqdori, %	30
2	Yog'och sellyulozasi miqdori, %	70
3	Maydalanish darajasi, °ShR	30
4	1 m ² ining massasi, g	120+2
5	Bosimga qarshiligi, kPa	180
6	Yelimlanish darajasi, mm	2,0
7	Oqlik darajasi, %	82—86
Karton K-175		
1	Somon sellyulozasi miqdori, %	15
2	Makulatura massasi miqdori, %	85
3	1 m ² ining massasi, g	180+3
4	Surish qobiliyati, mm	35

? Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Karton turlari va klassifikatsiyasini aytib bering.
2. Karton ishlab chiqarish texnologiyasining chizmasini chizib ko'rsating.
3. Qog'oz quyish mashinasining qanday turlari bor va ularning vazifasi nimalardan iborat?
4. Gofrikarton ishlab chiqarish texnologiyasini aytib bering.

MASALALAR

1-masala. Qog'oz quyish mashinasi bir sutkada 40 tonna qog'oz ishlab chiqaradi. Bir soatdagi yarim tayyor tolali fabrikat va kimyoviy vositalar sarfini hisoblang.

Berilgan: nakatdagi qog'oz namligi 6%, yuvilgan tolaning kamaygan qismi 0,8 %, qog'ozning kul miqdori 15%, qog'ozning to'ldiruvchini tutib qolishi 80%, to'ldiruvchi namligi 10%, melaminformaldegidning solishtirma sarfi — 1 tonna qog'oz olish uchun — 30kg.

2-masala. 1 m² i 41 g, qirqim eni 6300 mm li gazeta qog'ozini 900 m/min da ishlab chiqarayotgan qog'oz quyish mashinasining quritish qismini sozlash natijasida tezligi 1000 m/min ga yetkazilganda qog'ozning quruqligi 43 % dan 48% ga oshgan. Qog'oz quyish mashinasi quritish qismida bug'langan namlik miqdorini rekonstruksiyaadan oldin va rekonstruksiyaadan keyingi miqdorini hisoblang. Nakatdagi qog'ozning namligini 8% deb oling.

3-masala. 1 m² i 60 g, qirqim eni 4200 mm li yozuv qog'ozni 420 m/min tezlikda ishlab chiqaradigan qog'oz quyish mashinasi takomillashtirilgandan so'ng qog'ozning quruqlik darajasi 40% dan 46% ga oshgan. Qog'oz quyish mashinasining quritish qismida 1 soatda bug'langan namlik miqdorini hisoblang. Nakatdagi qog'ozning namlik darajasini 7% deb oling.

4-masala. Qog'oz quyish mashinasi to'xtashidan oldin qirqim eni 4200 mm, 1 m² ining massasi 55 g bo'lgan qog'ozni 600 m/min tezlikda ishlab chiqargan. Qog'oz massasi 45 g ga tushirilgan, mashina tezligi esa 10% ga oshirilgan. Mashinaning bir sutkada qog'oz ishlab chiqarish quvvatini aniqlang. Presslash qismida 1 kg qog'ozdan siqib chiqarilgan suv miqdorini kg da hisoblang. Polotnoning quruqlik darajasini presslashdan oldin 24% va presslashdan keyin 44% deb oling.

5-masala. Qog'oz quyish mashinasini ta'mirlashdan oldin qirqim eni 4200 mm, massasi 16 g/m² li kondensator qog'ozni 250 m/min tezlikda ishlab chiqargan. Texnik ta'mirlashdan keyin qog'oz massasi 10g/m² gacha kamaytirilgan. Qog'oz quyish mashinasining ta'mirlashdan oldingi va keyingi ishlab chiqarish quvvatini, to'r stolidan chiqarilgan suv miqdorini (kg/t) hisoblang. Massa konsentrasiyasini bosim qutisida 0,3%, gauch-valdan keyin quruqligini 22% deb oling.

6-masala. Karton quyish mashinasi massasi 280 g/m² li karton ishlab chiqarmoqda. Mashinaning quritish silindrlarining diametri 1,5 m ni 1,8 m ga almashtirilgan. Karton quyish mashinasining quritish qismidagi silindrlar sonini almashtirishdan oldingi va keyingi sonlarini hisoblang. Karton quyish mashinasining tezligi 500 m/min, qirqim eni 6300 mm, presslash qismidan keyingi quruqlik darajasi 46%, quritish qismidan keyin 93% ga teng deb oling.

7-masala. Qog'oz quyish mashinasini to'xtatishdan oldin massasi 28 g/m² li, qirqim eni 4200 mm li parafinlashda ishlatiladigan qog'ozni 450 m/min tezlikda ishlab chiqargan. Maqsadga ko'ra qog'oz massasini 25 g/m² gacha kamaytirish va mashina tezligini 11% ga oshirish rejalashtirilgan. Mashinaning sutkalik quvvatini to'xtatishdan oldingi va keyingisini hisoblang. Qog'ozni quritish jarayonida ajralgan suvning bir soatdagi miqdorini toping. Bunda nakatdagi qog'ozning namligini 7%, gauch-valdan keyingi polotnning quruqlik darajasi 25% deb oling.

8-masala. 1 m² ining massasi 41 g li gazeta qog'ozi ishlab chiqarish uchun qirqim eni 8,4 m va tezligi 800 m/min ga teng bo'lgan qog'oz quyish mashinasi o'rnatilgan. Mashinaning bir sutkada qog'oz ishlab chiqarish quvvatini va sellyulozani 13°ShR dan 22°ShR gacha maydalash uchun diskli tegirmonning quvvatini hisoblang. Tegirmonga o'rnatilgan elektr dvigatelining quvvati 320 kVt ga teng.

**Bir yillik o'simliklardan olingan sellulozadan
qog'oz ishlab chiqarish liniyasi**

Bir yillik o'simliklardan selluloza va qog'oz ishlab chiqarish liniyasi 10 ta uchastkadan iborat bo'ladi.

Asosiy ishlab chiqarish uchastkasi

1. Xomashyo tayyorlash uchastkasi.
2. Xomashyoga ishlov berish uchastkasi.
3. Sellyuloza olish uchastkasi.
4. Massa tayyorlash uchastkasi.
5. Yozuv qog'oz ishlab chiqarish uchastkasi.
6. Formatlar bo'yicha qirqish va taxlab-o'rash uchastkasi.

Yordamchi uchastkalar

7. Issiqliq uzeli.
8. Transformator podstantsiyasi.
9. Tozalash inshootlari.
10. Ichki transport (3 ta elektryuklagich).

1. Xomashyo tayyorlash uchastkasi

1. KPA-5 IN markali konteyner o'lchamlari: 12x2,3x2,4 m.
2. 4 ta yordamchi mexanizmlar.
3. Transportyorlar soni — 2 ta.
4. Boshqaruv pulti — 1 ta.
5. Elak — 1 ta.
6. Elektr dvigatellarning umumiy quvvati - 30 kVt.
7. Bir smenada mahsulot ishlab chiqarish quvvati - 5 tonna.
8. Bir smenada ishlaydigan ishchilar soni — 1 kishi.

9. Ishlab chiqarish maydoni — 40 m².
10. Ichki transport — 1 ta avto yoki elektr yuklagich.
11. Tashish 1 — 40 futli (16,3805 kg) konteynerda.

2. Xomashyoga ishlov berish uchastkasi

1. Xomashyoni tolalarga ajratish (pishirish) uchun bo'ktirish vannasi.
2. Tolali massani oqartirishdan oldin saqlash vannasi.
3. Massani haydash uchun agressiv muhitga moslangan nasos — 2 ta.
4. HI-1UB-I-3 markali kimyoviy tozalagich. O'lchami: 1,4x1,5x0,9 m.
5. LU-XR -136 markali termo ezish qurilmasi, o'lchamlari: 1,5x0,9x1,1 m.
6. 10 ta yordamchi mexanizm.
7. 6 ta transportyor, o'lchamlari: 3,5x0,5x1,3 m.
8. 2 ta bak, diametri 2,25 m, balandligi 4,3 m.
9. Issiq agressiv muhitda ishlaydigan nasoslar — 2 ta.
10. Elektr dvigatellarning umumiy quvvati 150 kVt.
11. Bir smenada mahsulot ishlab chiqarish quvvati — 5 tonna.
12. Bir smenada ishlaydigan ishchilar soni — 4 kishi.
13. Ishlab chiqarish maydoni — 100 m².

3. Sellyuloza olish uchastkasi

1. EB-IL-81 markali bir diskli rafinyor.
2. EB-IL- 60 markali ikki diskli rafinyor.
3. LU-EIJ-5\10 markali nozik tozalash qurilmasi.
4. Yordamchi mexanizmlar soni — 14 ta.
5. Massani haydash uchun nasoslar soni — 5 ta.
6. Kimyoviy moddalar eritmasini saqlash uchun baklar soni — 4 ta.
7. Elektron dozatorlar soni — 1 ta.
8. Transportyorlar soni — 4 ta.
9. Elektr dvigatellarning umumiy quvvati — 57 kVt.

10. Bir smenada mahsulot ishlab chiqarish quvvati — 5—10 tonna.
11. Smenada ishlaydigan ishchilar soni — 1 kishi.
12. Ishlab chiqarish maydoni — 80 m².

4. Massa tayyorlash uchastkasi

1. UUTX-B -35\4 markali asbob — 2 ta.
2. 8 seriyali pulperlar soni — 2 ta.
3. Qumdan tozalovchi apparat.
4. Magnitli separator.
5. Yordamchi mexanizmlar soni — 19 ta.
6. Havzalar soni — 2 ta.
7. Massa nasoslari soni — 12 ta.
8. Qumli chiqindilar uchun nasos soni — 1 ta.
9. Ko'pik so'ndirgich — 2 ta.
10. Osilgan mexanizmlar soni — 2 ta.
11. Elektr dvigatellarning umumiy quvvati — 120 kVt.
12. Bir smenada mahsulot ishlab chiqarish quvvati — 5...10 tonna.
13. Bir smenada ishlaydigan ishchilar soni — 1 ta.
14. Ishlab chiqarish maydoni — 200 m².

5. Yozuv qog'oz ishlab chiqarish uchastkasi

1. Mashina havzasi.
2. TV-EIW- 05 markali qog'oz quyish mashinasi.
3. TSV-135 EI- 1760 markali quritish barabani
4. Nakat.
5. Yordamchi mexanizmlar soni — 8 ta.
6. Honaga havo beruvchi shamollatish qurilmasi — 1 ta.
7. Issiqlik almashinish mexanizmi — 1 ta.
8. Kondensat to'plash va chiqarish nasosi — 1 ta.
9. Massani qaytarish mexanizmi — 1 ta.
10. Polotno chetlarini qiruvchi mexanizm — 1 ta.
11. Elektr dvigatellarning umumiy quvvati — 186 kVt.
12. Bir smenada mahsulot ishlab chiqarish quvvati — 5 tonna.

13. Bir smenada ishlaydigan ishchilar soni — 1 kishi.
14. Ishlab chiqarish maydoni — 300 m².
15. Transport — bitta avtoyuklagich.

6. Formatlar bo'yicha qirqish va taxlab-o'rash uchastkasi

1. Polotnoni qayta o'raydigan mashinalar soni — 4 ta.
2. Kesuvchi press — 3 ta.
3. Yordamchi mexanizmlar soni — 15 ta.
4. Qog'oz beriladigan va qabul qilinadigan stollar soni — 6 ta.
5. Chang tutgich filtrlar soni — 4 ta.
6. Tarozi — 1 ta.
7. Tayyor mahsulotni o'rash mashinasi — 1 ta.
8. Transportyorlar soni — 3 ta.
9. Pichoqlarni charxlagich — 1 ta.
10. Elektr dvigatellarning umumiy quvvati — 40 kVt.
11. Bir smenada ishlab chiqariladigan mahsulot — 5 ...10 tonna.
12. Bir smenada ishlaydigan ishchilar soni — 5 kishi.
13. Ishlab chiqarish maydoni — 200 m².
14. Ichki transport — avtoyuklagich.

7—10 Yordamchi uchastkalar

7. Issiqliq qozoni: quvvati soatiga 2 tonna bug', temperaturasi 115°C.

8. Transformator: quvvati 700 kVt, 380 volt, 50 gers.

9. Suvni tozalash inshootlari.

1. YW-10 markali tolalar va qog'oz bo'lakchalarini suvdan ajratish mashinasi.
2. Yuqori ishlab chiqarish quvvatiga ega aeratsiya stanogi — V-250 markali aeratsiya dastgohi — 175 ta. (quvurlari bilan).
3. Biokimyoviy havza — 225 m³.
4. Ventilyator.
5. Taqsimlovchi qurilma — 1 ta.
6. Filtr-press — 1 ta.
7. Tindirish havzasidan suvni haydovchi qurilma — 3 ta.

8. Chiqindilarni haydash uchun nasos — 1 ta.

9. Dozator mashina — 1 ta.

Komplektga kiradiganlar:

Tayyorlash lozim bo'lganlari:

Tindirish havzasi — 40m³

Biokimyoviy jgutli havza, birinchi bosqichi — 200 m³

Biokimyoviy jgutli havza, ikkinchi bosqichi — 150 m³

Ikkinchi tindirish havzasi — 40 m³

Joyida tayyorlaydiganlari:

Umumiy energiya quvvati — 30 kVt

Umumiy liniyaning og'irligi — 15 tonn

Ishchilar soni — 5 kishi.

Ishlab chiqarish maydoni — 600 m²

Bir smenada suv tayyorlash quvvati — 150—200 m³.

Suvning sifat ko'rsatkichlari:

XPK — 650 milligram/l

Muhiti pH — 6-8

Xomashyo: flokulyant (24 soatga yetarli miqdori 100 kg atrofida)

10. Ichki sex transporti

Uchta elektryuklagich. Yuk ko'tarish quvvati: 1 tonnagacha.

Suvning temperaturasi +10—25°C

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *Иванов С.Н.* Технология бумаги, М.: Школа бумаги, 2006.
2. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.1. (ч.1). Справочные материалы. СПб. 2002.
3. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т.1. Сырьё и производство полуфабрикатов. Ч. 2. Производство полуфабрикатов. - СПб.: Политехника, 2003.
4. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.1. (ч.2). Производство полуфабрикатов, СПб.: Политехника. 2003.
5. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.1. (ч.3). Производство полуфабрикатов. СПб. Политехника. 2004.
6. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.II. (ч.1). Технология производства и обработка бумаги и картона. СПб. Политехника. 2005.
7. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.II. (ч.2). Основные виды и свойства бумаги, картона, фибры и древесных плит.. СПб. Политехника. - 2006.
8. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.III. (ч.1). Автоматизация, стандартизация и экономика в ЦБП. СПб. Политехника. 2008.
9. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.III. (ч.2). Охрана окружающей среды и охрана труда в ЦБП. СПб. Политехника. 2010.
10. *Махсудов Ю.М., Абдурашидов Т.Р.* Химия древесины 1976. № 2. С. 41 - 43.
11. *Артиков Г.А., Адылов Д.К., Брылёв А.Н.* и др. Композиционные материалы. № 4. 2002. С. 79-83.
12. *Atabayeva H.N., Qodirxo'jayeva O.* O'simlikshunoslik. "Yangi avlod" nashriyoti, Samarqand. 2006.
13. *Primkulov M. T., Maxsudov Y. M., Rahmonberdiyev G'. R.* Kompozision materiallar. № 3. 2008, 70...74 betlar.
14. *Кадыров Б.Г., Ташпулатов Ю.Т., Примкулов М.Т.* Технология хлопкового линта, целлюлозы и бумаги. Т. "Фан", 2005.

15. *Primqulov M.T., Rahmonberdiyev G'R.* Sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarish texnologik asbob-uskunalari. T., "Fan va texnologiya", 2009.
16. *Primqulov M.T., Rahmonberdiyev G'R.* Qog'oz texnologiyasi, "Fan va texnologiya". T.: 2009.
17. *Primqulov M.T., Rahmonberdiyev G'R.* Sellyuloza va qog'oz texnologiyasi. "Fan va texno-logiya" T. 2009.
18. *Primqulov M.T., Rahmonberdiyev G'R., Yaqubov S.S.* Qog'oz olish mashina va apparatlari. "Fan va texnologiya" T.: 2010.
19. *Primqulov M.T., Rahmonberdiyev G'R.* Paxta sellulozasi va qog'oz texnologiyasida ekologiya. "Fan va texnologiya" T.: 2010.
20. [www. idlazor.ru/art8.php](http://www.idlazor.ru/art8.php)
21. [www. kommersant.ru/doc.aspx?DocsID=1396268](http://www.kommersant.ru/doc.aspx?DocsID=1396268)
22. [www. papfor.com/geninfo/sector/](http://www.papfor.com/geninfo/sector/)
23. [www. paperandlife.com/articles-index/manufacture-qu...](http://www.paperandlife.com/articles-index/manufacture-qu...)
24. [www. kontur-aqua.ru/clearing/](http://www.kontur-aqua.ru/clearing/) .
25. revolution.allbest.ru/ecology/00005928.html
26. revolution.allbest.ru/ecology/00035838.html
27. www.narfu.ru/forstudent/studies/magistr/him_tehn_p...
28. www.o8ode.ru/article/planetwa/oprecnenie/o4ictka
29. <https://www.vlb-berlin.org/cms/upload/pdf/infomate...>
30. www.prostanki.com/video/1554 ecolabel.org.ua/index. php?id = 741.
31. *Минакова А.Р.* Получение целлюлозы окислительно-органосольвентным способом при переработке недревесного растительного сырья. Автореф. дис. канд. тех. наук. — Архангельск: — 2008.
32. <http://www.media-security.ru/Chegev/hthlopok.htm>
33. *Nabiev D.S., Nabieva I.A.* Selluloza va qog'oz ishlab chiqarish texnologiyasi. O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati. T. 2010.

MUNDARIJA

Kirish	3
--------------	---

1-BOB. SELLYULOZA VA QOG‘OZ TEXNOLOGIYASI

1.1. Umumiy ma’lumotlar	5
1.2. Yarim tayyor sellyuloza tavsifi	7

2-BOB. SELLYULOZA

2.1. Sellyuloza va uning turlari	9
2.2. Texnik sellyuloza	13
2.3. Sellyuloza olishning an’anaviy usullari	14
2.4. Sellyulozaning suvda bo‘kish mexanizmi	25

3-BOB. BIR YILLIK O‘SIMLIKLARDAN SELLYULOZA OLISH

3.1. Sellyuloza olinadigan o‘simliklar	27
3.2. Sellyuloza va qog‘oz ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan kimyoviy moddalar	31
3.3. Xomashyoni tayyorlash	37

4-BOB. PISHIRISH

4.1. Pishirish texnologiyasi	48
4.2. G‘o‘zapoyadan yarim tayyor sellyuloza mahsuloti olishning umimiy sxemasi	55
4.3. Somondan yarim tayyor sellyuloza mahsuloti olish	56
4.4. Qamish va sominni sulfat va biosulfat usulida pishirish	62
4.5. Bug‘doy somonidan olingan yarimtayyor sellyulozani laboratoriya sharoitida oqartirish	63
4.6. G‘o‘zapoyadan olingan yarim tayyor sellyulozani oqartirish	64
4.7. Sholi, sul, grechka poyalaridan va sholi, grechka qipqlaridan laboratoriya sharoitida sellyuloza olish	66
4.8. Tolali materiallarni maydalash nazariyasi	81

5-BOB. PAXTA SELLYULOZASI ISHLAB CHIQARISH

5.1. Umumiy ma’lumotlar	94
5.2. Paxta sellyulozasini uzluksiz usulda olish	99

6-BOB. SELLULOZANI SUVSIZLANTIRISH VA QURITISH

6.1 Sellyulozani suvsizlantirish	103
6.2. Sellyulozani quritish	108

7-BOB. BIR YILLIK O'SIMLIKLARNI QAYTA ISHLASH APPARATLARI

7.1. Pishirish apparatlari	118
7.2. Sellyuloza tolalarini maydalash tegirmonlari	121
7.3. Massa saqlovchi havzalar	123
7.4. Sellyuloza massasini aralashtiruvchi apparat	127
7.5. Gidromaydalagich	128
7.6. Yarimmahsulotni tituvchi qurilmalar	128
7.7. Nasoslar	129
7.8. Saralash apparatlari	135
7.9. Sellyuloza massasini yuvuvchi apparat	137
7.10. Massani quyultiruvchi apparat	138

8-BOB. QOG'OZ TEXNOLOGIYASI

8.1. Qog'oz va gofrikartonning yaratilish tarixi	140
8.2. O'zbekistonda qog'oz ishlab chiqarishning taraqqiyot bosqichlari	142
8.3. Qog'ozning sinflanishi	143
8.4. Qog'oz xossalari	145
8.5. Bir yillik o'simliklardan qog'oz olish texnologiyasi	146
8.6. Qog'oz massasini quyishga tayyorlash	148
8.7. Qog'oz quyishdan oldin massani nozik tozalash	152
8.8. Tolali yarim tayyor mahsulot va sellulozani maydalash asbob-uskunalar	162
8.9. Quruq nuqsonli qog'ozlarni qayta ishlash qurilmasi	164
8.10. Qog'ozni yelimlash	165
8.11. Qog'ozni kanifolli yelim bilan yelimlash	166

9-BOB. QOG'OZ ISHLAB CHIQARISHDA ISHLATILADIGAN BOG'LOVCHI, YELIMLOVCHI VA PARDA HOSIL QILUVCHI MODDALAR

9.1. Yelim turlari	170
9.2. Kanifol yelimini tayyorlash	177
9.3. Qog'oz ishlab chiqarishda ishlatiladigan to'ldiruvchi va bo'yoqlar ..	179

9.4. Kaolin suspenziyasini tayyorlash texnologiyasi	183
9.5. To'ldiruvchini qog'oz tarkibida ushlanib qolishi	186
9.6. To'ldiruvchini massada ushlanib qolish mexanizmi	187
9.7. Qog'oz ishlab chiqarishda ishlatiladigan qog'oz va pigmentlar	190
9.8. Bo'yash texnologiyasi	192

10-BOB. QOG'OZ POLOTNO QUYISH TEXNOLOGIYASI

10.1. Qog'oz texnologiyasi	193
10.2. Qog'oz va karton quyish mashinalarining klassifikatsiyasi	196
10.3. Qog'oz quyish mashinasining tuzilishi	196
10.4. Mashinaning asosiy qismi	205

11-BOB. QOG'OZNI PARDOZLASH

11.1. Bo'rlash	201
11.2. Bo'rovchi modda tayyorlash texnologiyasi	212
11.3. Qoplama surtish usullari	214
11.4. Yelimlash-bo'rlash qurilmasi	216
11.5. Kalandrlash	219
11.6. Qog'ozni formatlarda qirqish	225
11.7. Rulonli qog'ozlarni o'rash va taxlash	236

12-BOB. KARTON TEXNOLOGIYASI

12.1. Karton turlari	238
12.2. Kartonlar klassifikatsiyasi	240
12.3. Karton ishlab chiqarish texnologiyasi	240
12.4. Karton mashinalari	243
12.5. Karton tayyorlovchi mashinaning ishlab chiqarish quvvatini hisoblash	248
12.6. Karton ishlab chiqarishda me'yoriy solishtirma sarf	250
12.7. Tom yopishda ishlatiladigan KDM-1 markali karton ishlab chiqaruvchi mashinaning texnologiyasi	250
12.8. Gofrkarton texnologiyasi	256
12.9. Gofrkarton jarayonining parametrlari	254
Masalalar	260
Ilova	262
Foydalanilgan adabiyotlar	267

***Mahmud Temurovich Primqulov,
Ramisitdin Sayfutdinov,
Iroda Abdusamatovna Nabiyeva***

**BIR YILLIK O'SIMLIKlardan SELLYULOZA
VA QOG'OZ OLISH TEXNOLOGIYASI**

*Sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish ixtisosligi
bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar
uchun darslik*

Toshkent — 2012

Muharrir *B.H. Akbarov*
Badiiy muharrir
Komyuterda sahifalovchi *N. Ahmedova*