

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

TOSHKENT KIMYO–TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**M.T. PRIMQULOV, G‘.R. RAHMONBERDIEV,
M.M. MURODOV, A.A. MIRATAEV**

**TARKIBIDA SELLYULOZA SAQLOVCHI
XOMASHYONI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI**

*5320300 – texnologik mashina va jihozlar (“Sellyuloza – qog‘oz ishlab chiqarish
texnologiyasi”) ixtisosligi bo‘yicha
ta’lim olayotgan talabalar uchun darslik*



TOSHKENT – 2014

Darslikda turli xil usullar yordamida bir yillik o'simliklardan yarim tayyor sellyuloza, qog'oz va karton olish texnologiyasi keltirilgan. Bunda: xomashyo turlari, ularni tayyorlash, pishirish, massani maydalash, yuvish, saralash, sellyuloza, qog'oz va karton olish usullari atroflicha yoritilgan.

Darslik asosan sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish mutaxassisligi bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavr, magistrantlarga va ilmiy tadqiqotchilarga mo'ljallangan.

Taqrizchilar: KTI: k.f.d., prof., **A. IKRAMOV**

Toshkent Qog'oz fabrikasi: bo'lim boshlig'i:

t.f.n. **X.M. SAGDIEV**

Toshkent Kimyo-texnologiya institutining ilmiy-uslubiy Kengashi sellyuloza-qog'oz texnologiyasi mutaxassisligi magistrantlari uchun darslik sifatida tavsiya etgan. (Bayonnoma № 2014 yil).

MUNDARIJA

	KIRISH	7
I bob	SELYULOZA	9
	1.1. Sellyulozaning xossalari	11
	1.1.1. sellulozaning tuzilishi	13
	1.1.2. Sellyulozaning makromolekulalarni tuzilishi	18
	1.1.3. Sellyulozaning fizik va kimyoviy xossalari	23
	1.2. Sellyuloza tolalarining strukturasi va uni xarakterlovchi usullar	34
	Tayanch iboralar	
	Nazorat savollari	
	Qisqacha xulosa	
II bob	SANOAT MIQYOSIDA ISHLAB CHIQRILAYOTGAN SELYULOZANI NOMLANISHI	37
	Tayanch iboralar	
	Nazorat savollari	
	Qisqacha xulosa	
III bob	O'ZBEKISTON XUDUDIDA KO'P MIQDORDA YETISHTIRILAYOTGAN TARKIBIDA SELYULOZA SAQLOVCHI MADANIY O'SIMLIKLAR	38
	3.1. Sellyuloza ishlab chiqarish uchun yog'ochli asosiy xomashyo	38
	3.2. Bir yillik o'simliklar	40
	3.3. Tarkibida selluloza bo'lgan bir yillik o'simliklar tavsifi	41
	3.3.1. Sholi, bug'doy, g'o'za va saflor o'simliklari	41
	3.4. Bug'doy, arpa somoni, sholi va g'o'zapoyalarning kimyoviy tarkibi	42
	3.5. Tolali xomashyolarni qirqib, sechka tayyorlash	43
	3.5.1. G'o'za va saflor poyalari	43

	3.5.2. Sholi va bug‘doy somonlari	48
	Tayanch iboralar	
	Nazorat savollari	
	Qisqacha xulosa	
IV bob	BIR YILLIK O‘SIMLIKlardan SELLYULOZA OLISH	53
	4.1. Bir yillik o‘simliklarni pishirish	56
	4.2. Somonni sirka kislota va vodorod peroksid eritmasi aralashmasida pishirish	63
	4.3. Bir yillik o‘simliklardan olingan sellyulozalarning sifat ko‘rsatkichlari	64
	4.4. Bir yillik o‘simliklarolingan yarim tayyor sellyulozadan karton olish texnologiyasi	65
	4.5. Bir yillik o‘simliklarni pishirish qurilmalari	67
	4.6. Bir yillik o‘simliklardan olingan sellyulozani yuvish va saralash qurilmalari	70
	Tayanch iboralar	
	Nazorat savollari	
	Qisqacha xulosa	
V bob	TOPINAMBUR POYASIDADAN YARIM TAYYOR SELLYULOZA VA QOG‘OZ OLISH	74
	5.1. Topinambur o‘simligidan laboratoriya sharoitida sellyuloza va qog‘oz olish	75
	5.2. Topinambur o‘simligidan olingan sellyulozani oqartirish	79
	5.3. Sanoat sharoitida topinambur poyasini pishirish	82
	5.4. Pishirilgan tolali sellyuloza massani maydalash tegirmonlari	86
	5.5. Topinambur qog‘ozi asosida ruberoid (tom yopish) uchun qurilish materialini olish	89

	5.5.1. Ruberoid ishlab chiqarish texnologiyasi	89
5.6.	Tom yopish uchun qo‘llaniladigan KDM-1 karton texnologiyasi	92
	Tayanch iboralar	
	Nazorat savollari	
	Qisqacha xulosa	
VI bob	QOG‘OZ VA KARTON KLASSIFIKATSIYASI	97
	6.1. Qog‘ozlarning klassifikatsiya	97
	6.2. Kartonlarning klassifikatsiya	98
VII bob	QOG‘OZ VA KARTON TEXNOLOGIYASI	100
	7.1. Bir yillik o‘simliklardan yozuv qog‘oz olish texnologiyasi	100
	7.2. Qog‘oz quyishdan oldin massani nozik tozalash	104
	7.3. Qog‘oz quyish texnologiyasi	107
	7.3.1. Bosma qog‘oz olish prinsipial sxemasi	111
	7.4. Kimyoviy reagentlar eritma tayyorlash texnologiyasi	114
	7.4.1. Kanifol konsentratidan eritma tayyorlash	114
	7.4.2. Alyuminiy sulfat konsentratidan eritma tayyorlash	114
	7.4.3. Qattiq alyuminiy sulfatidan eritma tayyorlash	114
	7.4.4. Kaolin suspenziyasini tayyorlash	115
	7.4.5. Kraxmal eritmasini tayyorlash	115
	7.5. Uzluksiz usulda somonni pishirish	115
	7.6. Karton texnologiyasi	117
	7.6.1. Karton quyish mashinalari	120
	7.6.2. Gofrakarton texnologiyasi	122
	7.6.3. Gofrirlash jarayonining parametrlari	125
	7.7. Sanitariya-gigiena qog‘oz texnologiyasi	127
	7.8. Tom yopish uchun qo‘llaniladigan KDM-1 karton texnologiyasi	130
	7.9. Ishlab chiqarish chiqindilari, oqava suv va atmosfera ekologiyasi	130

	Tayanch iboralar	
	Nazorat savollari	
	Qisqacha xulosa	
VIII bob	O'RASH VA TAXLASH LINIYASI	133
	8.1. Formatlarga qirqish	133
	8.2. Qog'ozni uzunasiga qirqish stanogi	134
	8.3. Qog'ozlarni listlarga qirqish dastgohi	141
	Tayanch iboralar	
	Nazorat savollari	
	Qisqacha xulosa	
IX bob	LABORATORIYA NAZORATI	145
	Umumiy ma'lumotlar	
	№ 1,2 –laboratoriya ishi.	145
	G'o'zapoya (saflor)dan yarimtayyor sellyuloza olish	
	№ 3 ,4-laboratoriya ishi.	
	Sholipoya va bug'doy somondan yarimtayyor sellyuloza olish	146
	№ 5-laboratoriya ishi.	147
	Yarimtayyor sellyulozaning suvda bo'kish darajasini aniqlash	
	№ 6-laboratoriya ishi.	148
	Yuzasi 1 m ² bo'lgan qog'ozning massasini aniqlash	
	№ 7-laboratoriya ishi.	149
	Qog'oz kapillyarlarining suvni shimishini aniqlash	
	№ 8-laboratoriya ishi.	
	Qog'oz namligini aniqlash	150
	№ 9-laboratoriya ishi.	
	Qog'oz kul massasining ulushini aniqlash	151
	№ 10-laboratoriya ishi.	151
	Qog'ozning filtrlanish qobiliyatini aniqlash	

	№ 11-laboratoriya ishi.	152
	Qog‘oz namunasini suvga butunlay botirib qo‘yib uning suv shimish darajasini aniqlash	
X bob	SELYULOZA VA QOG‘OZGA TEGISHLI MASALALAR	153
	GLOSSARIY	163
	TESTLAR	185
	TESTLARNING TO‘G‘RI JAVOBLARI	192
	ILOVA	193
	1 O‘zbekiston sellyuloza va qog‘oz ishlab chiqarish korxonalarida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan asosiy tolali xomashyo va kimyoviy reagentlar	193
	2 Ofis va gips-karton ishlab chiqaradigan korxonaning texnologik mashina va apparatlari ro‘yxati	195
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	197

K I R I Sh

O‘zbekiston Respublikasi so‘ngi 20 yil ichida sellyuloza va qog‘oz ishlab chiqarish bo‘ycha yuqori yutuqlarga erishdi. Avval O‘zbekiston xududida yagona “Uzbum” nomlangan qog‘oz ishlab chiqaruvchi korxona mavjud bo‘lgan bo‘lsa, hozirda bunday yirik korxonalar soni 7 taga yetilgan. 10 dan ortik kichik korxonalar sanitar-gigiena qog‘oz ishlab chiqarmoqdalar. Lekin shunga qaramasdan mamlakatimizning sellyuloza va qog‘ozga bo‘lgan talabi hali ham qondirilayotgani yo‘q.

Ma‘lumki, 2000 yilda dunyoda taxminan 320 mln.t qog‘oz va karton ishlab chiqarilgan. Bularning tarkibi quyidagicha bo‘lgan:

- sellyuloza – 42%;
- makulatura – 36%;
- yog‘och massa – 11%;
- pigment va to‘ldiruvchilar 8%;
- yordamchi kimyoviy moddalar – 3%.

Maxsulot turlari bo‘yicha strukturasi:

- gazeta qog‘ozi – 12%;
- bosma va yozuv qog‘ozlari – 31%;
- bir qavatli tekis karton va gofrirlash uchun qog‘oz – 24%;
- karton – 14%;
- sanitariya-gigiena qog‘oz – 6%;
- boshqa tur qog‘ozlar – 13%.

Yirik sanoati rivojlangan mamlakatlarda bir yilda ishlab chiqarilgan qog‘oz, odamlar soniga bo‘lganda 200 kg, Rossiyada – 50 kg ni tashkil etadigan bo‘lsa bizda – bu raqam 0,5 kg atrofiga to‘g‘ri keladi. Qog‘oz turlari rivojlangan mamlakatlarda bir necha yuzni tashkil etsa, O‘zbekistonda esa barmoq bilan sanorli. Bu degan so‘z O‘zbekiston qog‘oz va qog‘oz mahsulotlari bo‘lgan talab hali mavjud. Ta‘minlash asosan tadbirkorlar yordamida bajarilmoqda. Lekin sellyuloza, qog‘oz va qog‘oz mahsulotlari bilan respublikamizni o‘zimizning kuchimiz bilan ta‘minlash imkoniyati mavjud. Ya‘ni sellyuloza, qog‘oz va qog‘oz

mahsulotlarini olish uchun tolali xomashyo va kimyoviy vositalar O'zbekistonda mavjud. G'ozapoya, sholipoya, bug'doy somoni, saflor (masxar) poya, topinambur poya kabilar O'zbekistonda minglab gektar yerga ekiladi. Poyalari to'la qayta ishlanadi deb bo'lmaydi. Kimyoviy vositalardan asosan natriy ishqori, soda, kaolin, KMS va boshqalar O'zbekistonda ishlab chiqariladi.

Sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish korxonalarini boshqarish uchun yetuk kadrlar tayyorlash kerak. Shunga binoan 2004 yildan bo'yon Toshkent kimyo-texnologiya va Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutlarida tashkil etilgan kafedralarda zamon talablariga javob beradigan mutaxassislar tayyorlamoqdalar.

Asosiy muammo – selluloza va qog'oz ishlab chiqarish uchun maxsus mashina va apparatlar kerak bo'ladi. Bu muammoni tadbirkorlar sekinlik bilan bo'lsada chet eldan keltirish yo'li bilan yechmoqdalar. Lekin ularni ilmiy - texnikaga asoslangan holatda bajarilmoqda deb bo'lmaydi.

“Tarkibida selluloza saqllovchi xomashyoni qayta ishlash texnologiyasi” darsligining asosiy vazifasi O'zbekistonda xomashyo bazasi, ularning biologik, fizik va kimyoviy xossalarini, ulardan qaysi maqsadlar uchun selluloza va qog'oz ishlab chiqarish texnologiyalari bilan tanishtirishdan iborat.

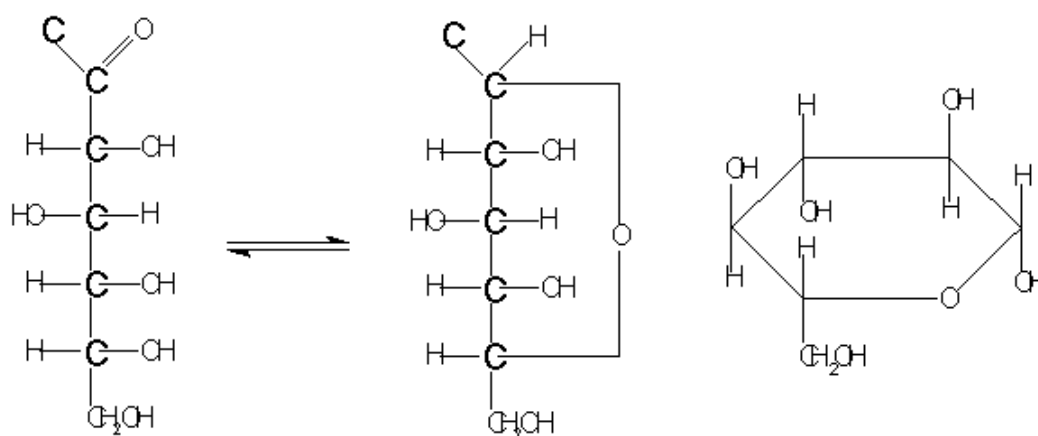
Darslikning Kirish, 1-chi, 2-chi boblarini Qozog'iston FA akademigi k.f.d. G'.R.Rahmonberdiev, 5-bobini dots., k.f.n. M.M. Murodov, 4,6-11 boblarini Turon FA akademigi, t.f.d. M.T. Primqulov yozgan.

“Nazorat savollari”, “Tayanch iboralar”, boblar bo'yicha xulosalar, “Glossariy” va testlarni dots., t.f.n. A.A. Mirataev tuzgan.

Mualliflar

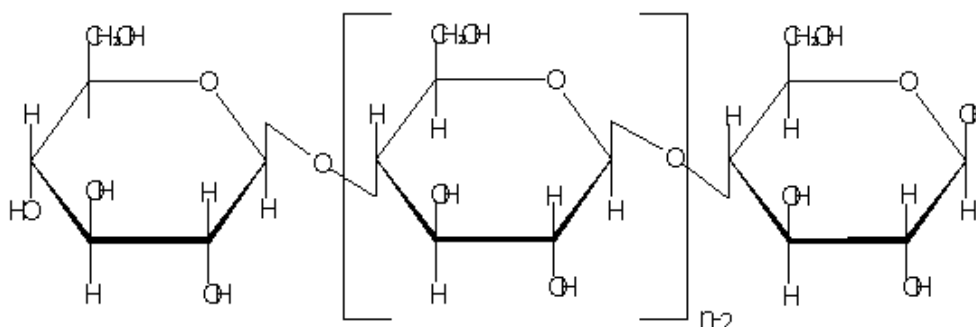
I bob. SELLYULOZA

Sellyuloza – xujayra, $[(C_6H_7O_2(ON)_3)]_n$ polisaxarid. O‘simliklarning xo‘jayra devorlarining asosiy qismini tashkil etadi (o‘simlik to‘qimalarining mexanik va egiluvchanligini kasb etadi). Eng ko‘p tarqalgan biopolimer bo‘lib, paxta tolalarida 95-98%, lub tolalarida 60-85%, yog‘ochda 40-50%, ko‘k barglarda va o‘tlarda 10-25% bo‘ladi. Barcha o‘simlik dunyosining qurilish materiali hisoblanadi. Sellyuloza daraxt va boshqa o‘simliklarda katakli devor hosil qiladi. Sellyulozaning elementar zvenosi β -D-glyukopiranozadan iborat:



β -D-glyukopiranoza

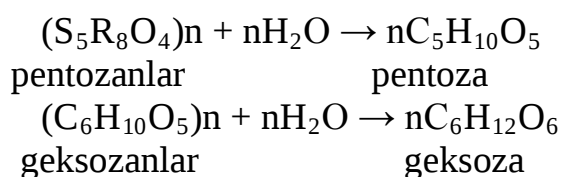
Sellyulozani empirik formulasi: $(C_6H_{10}O_5)_n$. Polisaxarid, uning makromolekulasi β -D-glyukopiranozalarning elementar zvenosidan tashkil topgan bo‘lib, 1-4 glyukozid bog‘lari bilan bog‘langan:



Daraxt sellulozasining polimerlanish darajasi 6000...14000, paxta sellulozasiniki 20000 gacha. Sellyuloza gidrolizlanganda D-glyukozagacha hosil bo‘ladi: $(C_6H_{10}O_5)_n + N_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$.

Sellyuloza α – selluloza va gemitsellyulozaga bo‘linadi. α – selluloza deb polimerlanish darajasi 200 dan yuqori bo‘lgani, 200 dan past bo‘lgani gemitsellyuloza deb ataladi.

Gemitsellyulozalar. Gemitsellyuloza o‘z navbatida β – selluloza (polimerlanish darajasi 50-200) va γ – sellulozaga (polimerlanish darajasi 50 gacha) bo‘linadi. Gemitsellyulozalar, shartli ravishda pentozanlarga (ularni gidrolizlanganda pentoza - D-ksiloza va D-arabinoza hosil bo‘ladi) va geksozanlarga (gidrolizlanganda geksoza D-mannoza va D-galaktoza) hosil bo‘ladi. Ularni gidrolizlanish reaksiyasi:



Gemitsellyuloza, asosan, aralash polisaxaridlardan iborat bo‘ladi. Odatda, bunday polisaxaridlarning makromolekulari tarkibida asosan monosaxarid bor, bundan tashqari makromolekulasini asosiy zanjiri yoki yon tarmoqlariga boshqa monosaxaridlar yoki uron kislotasining zvenolari kiradi. Masalan, yog‘och tarkibida har xil ksilinlar borligi aniqlangan (monosaxaridni D-ksilozy zvenolari): glyukuronoksilan, arabinoglyukuronoksilan; har xil mannanlar (asosiy monosaxaridni D-mannoza zvenolari): glyukomannan, galaktoglyukomannan; aralash polisaxarid arabinogalakatan va boshqalar bo‘ladi.

Lignin – yog‘ochni asosiy qismlaridan biri mineral kislotalarda gidrolizlanmaydigan aromatik qismi hisoblanadi. Ligninni ochilganiga 150 yil bo‘lsada, uning tuzilishi hozirgacha aniq emas. Oxirgi 20...30 yil ichida lignin kimyosida birmuncha muvofaqiyatlarga erishilgan: lignin makromolekulasi tarkibidagi ligninni elementar zvenosi aniqlangan, uning o‘ziga xos funktsiya guruhlari, elementar zvenolar orasidagi bog‘ turlari aniqlangan.

1.1. Sellyulozaning xossalari

Xalq xo'jaligi va sanoatning har-xil tarmoqlarida selliyulozadan unumli foydalanish va uning asosida talabga javob beradigan xossalarga ega bo'lgan mahsulotlar olish selliyulozani asosiy xususiyatlarini va tuzilishini chuqurroq o'rganishni taqozo qiladi.

Agar tarixga nazar solsak, polimerlar fanini shakllanishida va rivojlanishida aynan selliyuloza va uning hosilalari ustida olib borilgan izlanishlar asos bo'lgan desak xato qilmagan bo'lamiz.

Haqiqattan ham, ilk bor polimeranalogik o'zgarishlar nitrotsellyulozani (Brokone – 1833 yil, Shenbayn – 1846y, Bettger-1847y) va atsetilsellyulozani (Franshimol-1879yil, Shutsenber-1869yil, 80-yillarda Ervich va Kenich, Krose va Biven) sintez qilishdan boshlangan.

1844 y. Merseer selliyulozaga asoslarni ta'sirini o'rgangan bo'lsa, 1850 y. boshlab selliyuloza hosilalarini sanoatda qo'llash boshlangan.

1852 y. Archi surat olishda oyna plastinka o'rniga nitrat selliyulozadan olingan, pardani qo'llashni taklif etgan. Shu yil Parki birinchi marotaba nitrat selliyulozadan sun'iy bo'yoq olgan. 1862 yil uning o'zi London ko'rgazmasida nitrat selliyuloza va kamfora aralshmasidan olingan plastik material selluloidni namoyish etgan va bu material AQShda 1868 y. boshlab sanoatda ishlab chiqarila boshlangan. Parijd ko'rgazmasida 1889 y. Shardonni tomonidan qo'yilgan sun'iy ipak ko'pchilikni xayratga solgan.

Yuqori molekulali birikmalarini eritmalar nazariyasini asosiy qonuniyatlari va polimerlarning mexanik xususiyatlari asosan selliyuloza va uning xossalari misolida ishlab chiqilgan.

1913 yil Vishikava va Ono selliyulozani o'rganishda rentgen usulini qo'llashgan va bu usul shu vaqtgacha polimerlarni o'rganishda asosiy usul bo'lib kelmoqda.

Sellyulozani sistematik ravishda o'rganish XX asrning boshlarida boshlangan. Rus kimyogarlaridan A.V.Sapojnikov nitrat selliyulozani olish jarayonini o'rgan bo'lsa, A.M.Nastyukov selliyulozani oksidlash jarayonini

o'rganib, sellyulozani benzol bilan reaksiyaga kiritib uning yangi hosilalarini olgan. Sapojnikov birinchi bo'lib nitrat sellyulozani fraksiyalardan ajratib, ularning kimyoviy bir xil emasligi, fraksiyalar molekulyar massasi va eterifikatsiyalanish darajasi bilan farqlanishini aniqlagan. Bu xulosa keyinchalik o'z tasdig'ini topgan va sellyulozaning boshqa hosilalariga ham ta'luqligi aniqlangan.

Bu sohada D.I.Mendileev ham ilmiy ishlar olib borib, dutsiz poroxning yangi turini ishlab chiqqan (pirokolodli porox). U spirt – efir aralashmasida butunlay eriydigan, yuqori etterifikatsiya darajasiga ega bo'lgan nitrat sellyuloza olish usulini yaratgan.

XX asrga kelib, dunyo olimlari va shuningdek o'zbek olimlari tomonidan sellyuloza va uning hosilalari ustida ko'p ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan.

G.Shtaudinger polimerlarni jumladan sellyulozani molekulyar massasi bilan uning eritmalarini qovushqoqligi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rgangan. Ilk bor sellyuloza molekulyar massasini viskozimetrik usulda aniqlashni ishlab chiqqan. P.Flori polimerlar eritmalarining nazariyasini rivojlantirgan. G.F.Mark sellyulozani tuzilishini o'rgangan. Eritmada makromolekulalarni shaklini va o'lchamini o'rgangan. V.A.Kargin sellyuloza maxsulotlarini fizik mexanik xususiyatlarini sellyuloza tuzilishiga uning molekulalarining molekulalar qavatlarining joylanishiga va o'lchamiga bog'liqligini aniqlagan.

Z.A.Ragovin sellyulozani modifikatsiyalash usullarini ishlab chiqqan. Uning hosilalarini sintez qilish usullarini yaratgan va xususiyatlarini o'rgangan.

X.U.Usmonov sellyulozani tabiatdagi biosintezini o'rgangan, fizik-kimyoviy xususiyatlarini sellyulozani o'sish davriga bog'liqligini aniqlagan. Sellyulozani radiatsion usul bilan modifikatsiyalash usulini ishlab chiqqan.

1.1.1. Sellyulozaning tuzilishi

Sellyuloza hamma o'simliklarning xujayra qobig'larini asosiy komponentlaridan biri bo'lib, u o'simlik to'qimlariga mustahkamlik va egiluvchanlik kasb etadi. Yog'och xujayralaridan yoki tozalangan paxtadan ajratib olingan sellyulozaning ko'rinishi oq egiluvchan tolalardan iborat bo'lib, uning

uzunligi 1-2 mm dan 10-15 mm gacha tashkil etadi. Lekin amalda tolalarni ko'pchiligi (ansambli) bilan ish ko'riladi. Sellyulozani aloxida olingan tolasi angidro – β – γ – glyukoza molekulalarining o'zaro bog'langan chiziqsimon va katta uzunlikga ega bo'lgan polmerdan iborat bo'ladi. Agar glyukoza qoldig'ini uzunligi 35Å bo'lsa, u holda makromolekulani uzunligi 6 mkm tashkil etadi. Lekin bu uzunlik oddiy yorug'lik mikroskopida ko'rish mumkin bo'lsa-da, ko'rinmaydi, chunki tolalarni qalinligi juda kichkina. Optik mikroskopda ko'rilganda tolalarni devorlarini bir xil emasligini ko'rish mumkin.

Bunga sabab tolalar chiziqsimon elementlar qatlamidan (fibrillalar) dan tashkil topgan bo'ladi. Tolalarni chiziqsimon elementlar qatlamidan – fibrillalardan iborat ekanligini uni har xil suyuqliklarda bo'ktirib, mexanik parchalaganda kuzatish mumkin. Bunday bo'kish jarayonida tolalar fibrillalarga ajralib ketadi.

Fibrillalarda sellulozaning hamma molekulalari birlashgan. Sellyulozaning fibrillarini hosil bo'lishi xujayraning ichkarisida va tashqarisida hosil bo'lishi mukmin. Xujayra ichida boradigan jarayonlar nixoyatda murakkab bo'lib u yerda glyukoza aktiv formaga o'tib xujayraning tashqarisida polimerizatsiyaga uchrab, sellulozaning mikrofibrillarini hosil qiladi. Sellyulozani ko'pchilik mikrofibrillalari sitoplazma membranasini yaqinida hosil bo'ladi. Mikrofibrillalarning o'rtacha o'sish tezligi 0.1 mkm /min, ya'ni $1,5 \cdot 10^8$ glyukoza qoldiqlarini 1 soatda bitta xujayrada polimerga o'tishiga to'g'ri keladi. Bu degani o'sib borayotgan mikrofibrillalarning ikki chetiga 1 sek. davomida 10^3 glyukopiranoza zanjirlari birikadi. Mikrofibrillalarning o'sishi uning ikkinchi chetida bir xil tezlikda boradi va 1 minutda 20 dan 40 tagacha yangi mikrofibrillalar hosil bo'ladi.

Akad. X.U.Usmonovning izlanishlari shuni ko'rsatdiki paxta sellulozaning boshlangich o'sish davrida malekulyar massasining taqsimlanish chizig'ida 3-ta maksimum bo'lib, 5-kunlik paxta tolasidan ajratib olingan asosiy fraksiyaning polimerlanish darajasi (PD) 200 bo'lgan. Ammotolaning o'sish davri ortishi bilan kichik molekulali fraksiyani miqdori kamayib borgan va molekulallarni

taqsimlash chizig'ida kichik maksimum bo'lib, 50-kunlik paxta tolasida polimerlanish darajasi (PD) 4000 dan yuqori bo'lgan. Bundan shunday xulosa qilish mumkinki, kichik molekulali sellyuloza xujayraning birlamchi devorida, yuqori molekulali sellyuloza esa 2-nchi devorida hosil bo'lar ekan.

Odatda o'simliklardan olinadigan sellyulozaning polimerlanish darajasi 1400-12500, paxtadan olingan sellyulozaniki 14000, bakterial sellyulozaniki 3750-6000, texnik sellyulozalarniki 800-2000 atrofida bo'ladi. Eng katta polimerlanish darajasiga ega bo'lgan sellyuloza lyondan olingan bo'lib, 6000000 ga teng. Molekulyar massani o'lchash usuliga qarab bir hil sellyuloza namunalarining molekulyar massalari har-xil bo'lishi mumkin.

Molekulyar massani ortishi bilan sellyulozaning xarakteristik qovushqoqligi $[\eta]$ ham ortib boradi va bu bohliqlik quyidagi Mark-Kun-Xauvink tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$[\eta] = K_{\eta} \times M^{\alpha}$$

Bu yerda: K_{η} va α - ayni polimer-erituvchi sistemaga to'g'ri keladigan kattaliklar; K - konstanta, erigan modda va erituvchining molekulalarini xossalari bog'liq; α - erigan moddaning shakliga qarab o'zgaradi. Agar qattiq chiziqli ko'rinishda bo'lsa uning qiymati 2 teng bo'ladi.

Agar erigan moddaning molekulasidagi dumaloq shaklda va erituvchini molekulalari ichkariga kiraolmasa uning qiymati 0 teng bo'ladi.

Sellyuloza-nisbatan qattiq zanjirli polimer. Uning elementar zvenosining siklik shaklda bo'lishi, makromolekulasida kuchli qutbli gidroksil gruhlarning mavjudligi va ular o'rtasidagi o'zaro ta'sir kuchlar sellyuloza makromolekulalarini assimetrik darajasi boshqa polimerlarga nisbatan yuqori ekanligini ko'rsatadi. Shuning uchun ham sellyuloza qattiq zanjirli polimerlar sinfiga mansub bo'lib, makromolekulalari yuqori darajada assimetriyaga ega va $\alpha \approx 1$ ga yaqin bo'ladi.

Sellyulozaning makromolekulalarining assimetrik darajasi va konformatsiyasi har-xil omillar (polimerlanish darajasi, temperatura, erituvchi va h.k.) ta'sirida o'zgarishi mumkin.

Sellyuloza, ko'pgina polimerlarga o'xshash, qisman kristallik holatda bo'lishi mumkin. Bu holat oddiy sharoitda barqaror bo'lib, uning zanjirini qattiqligi va kuchli molekulalar aro vodorod bog'lari borligi bilan tushuntiriladi. Bu kristallar uzoq va uchlamchi tartibga ega. Umuman, sellyulozani tuzilishi 3-ta fazalarning yig'indidan iborat ekanligi aniqlangan:

Kristallik faza – rentgenogrammada aniq difraksiya maksimumlarni namoyon bo'lishi ya'ni uchlamchyo5i uzoq tartibga ega bo'lgan soxa.

Kristallik emas, ammo tartiblangan faza – rentgenogrammada difraksiya maksimumni kristallik fazaga qaraganda kuchsizroq namoyon bo'lishi.

Amorf faza – tartibsiz soha rentgenogrammada maksimum yo'q.

Sellyulozada makromolekulalar aro vodorod bog'larni mavjudligi bu fazalarni o'zgarishiga to'sqinlik qiladi va uning ko'p xossalarini belgilaydi. Jumladan, uning suvda yoki boshqa organik erituvchilarda erimasligiga sabab bo'ladi. Sellyuloza strukturasida molekulalar aro bog'lar 2 xil bo'lishi mumkin: A) kimyoviy bog' va B) molekulalar orasidagi o'zaro fizik ta'sir kuchlar. Makromolekulalar orasidagi kimyoviy bog'lar sellyulozani tabiiy sellyuloza saqlovchi xomashyolardan ajratib olish jarayonda hamda sellyulozaga har hil ko'p funksional birikmalar bilan ishlov berganda ("choklash" reaksiyalarida) hosil bo'lishi mumkin. Molekulalar aro ta'sir kuchlar ham 2 turga bo'linadi: A) kichik energiyaga ega bo'lgan kuchlar (vandervals kuchlari) va B) vodorod bog'lar.

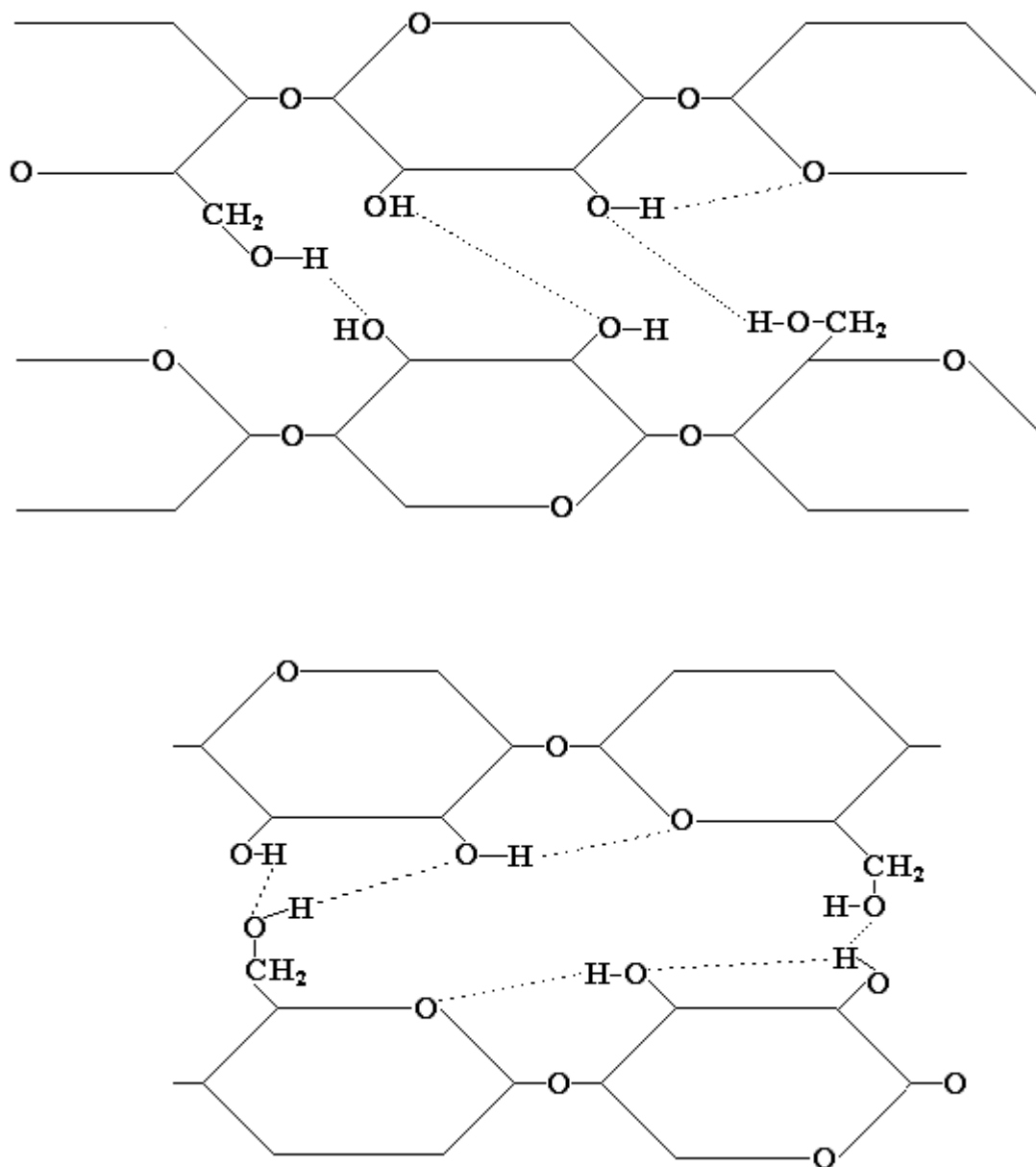
Vodorod bog'lar sellyuloza va uning xosilalarini xususiyatlarini belgilashda nixoyatda katta ahamiyatga ega. Shuning uchun ular to'g'risida chuqurroq ma'lumotga ega bo'lish lozim bo'ladi.

Vodorod bog'lar sellyuloza gidroksil guruxlarni bir-biriga 2,7- 3 Å masofada yaqinlashganda hosil bo'ladi. Bu bog'lar o'z mohiyati bilan donor-akseptor ta'sir kuchidan iborat:



O‘zaro makromolekulalar orasida hosil bo‘ladigan vodorod bog‘lari bilan bir qatorda 1 ta molekula ichida ham vodorod bilan kislorod o‘rtasida ham vodorod bog‘lari hosil bo‘ladi.

Mann va Marinan sellyulozada hosil bo‘ladigan vodorod bog‘larni quyidagi sxema (1.1-rasm) ravishda ko‘rsatishgan:

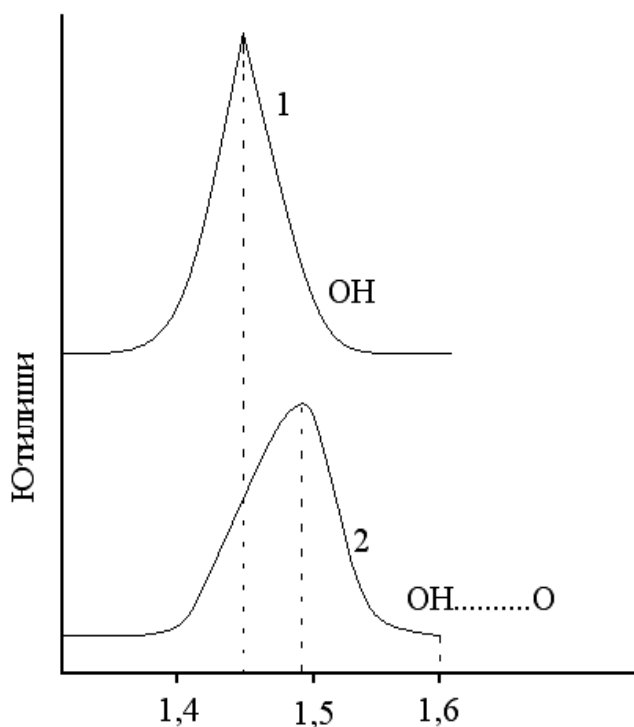


1.1-rasm. Mann va Marinan gipotezasi bo‘yicha sellyulozada hosil bo‘ladigan vodorod bog‘larni sxema.

Vododrod bog‘larining energiyasi 5-8 kkal/mol teng, 13-17 marta kimyoviy bog‘lardan kichik, vandervals kuchlaridan bir muncha ortiq.

Ilk bor selliyulozada vodorod bog'larni borligini 1940 yil Elles va Basslar o'rganganlar. Ular tabiiy selliyulozani va merserlangan tolani infra qizil spektrning 1-1,2m sohasida ko'rganda birinchisida gidroksil guruhlar orasida vodorod bog'lari borligini aniqlaganlar. Shuningdek selliyulozani nitrallash reaksiyasi o'rganilganda nitrallash darajasi ortishi bilan 1,44 va 2,07m sohalarda gidroksil guruhlarining vodorod bog'lari ta'sirida yangi soha paydo bo'lgan. Shuningdek, selliyulozaga kichik miqdorda gidroksil bo'lgan gidroksil guruhlariga gidrofob bo'lgan atsetat guruhlarini kiritganda selliyulozani o'ziga namni yutishi kamayishi o'rniga namligi ortib borgan. Bu shuni ko'rsatadiki, kichik miqdordagi katta hajmga ega bo'lgan atsetat guruhlar makromolekulalar orasidagi masofani kengaytirib, vodorod bog'larni uzgan, bu o'z navbatida ozod gidroksil guruhlarini sonini ko'paytirib, ularni suv bilan gidratlanishi tufayli namligini ortishiga olib kelgan.

Vodorod bog'larini selliyulozada borligi, efirlarida yo'qligi esa spetrogrammalarda ham ko'rinadi (1.2-rasm).



1.2-rasm. Ikkilamchi nitratni (1) va efirdan qayta olingan selliyulozani (regenerallangan) (2) spektrogrammasi.

Rasmdagi 1 egri chiziq vodorod bog'i bilan bog'lanmagan gidroksil guruhlarini ko'rsatsa 2-chn egri chiziq vodorod bog'lari bilan bog'langan gidroksil guruhlarini ko'rsatadi.

Shunday qilib, sellyulozaning vodorod bog'lari nafaqat sellyulozadagi molekula zanjirlarini o'zaro joylashini, holatini (kristall yoki amorf tuzilishini) balki sellyulozani fizik-kimyoviy xossalariga ham ta'sir etadi.

1.1.2. Sellyulozaning makromolekulalarni tuzilishi

Sellyulozaning makromolekulalarini, ayniqsa elementar zvenolarini kimyoviy tuzilishi haqida olingan natijalar hozirgi vaqtda o'z tasdig'ini to'lato'kis topgan.

Ularini quyidagicha izohlash mumkin

Sellyulozaning makromolekulalarining elementar zvenosi angidro - α - glyukoza hisoblanadi. Bu xulosa sellyulozani to'liq gidroliz qilinganda 96-98% α - glyukoza hosil bo'lishi bilan isbotlanadi

Sellyuloza makromolekulalarining elementar zvenosida 3-ta ozod gidroksil gruhlari bor. Bu xulosa sellyulozani har qanday etirefikatsiya reaksiyasiga uchratilsa oxirgi mahsulot bo'lib sellyulozani uchlamchi efirlari hosil bo'lgan. Bu gidroksil gruhlar makromolekulalarning elementar zvenosining 2,3 va 6 atomlarida joylashgan.

Elementar zvenodan 3-ta gidroksil gruxlari bittasi birlamchi 2-tasi ikkilamchi hisoblanadi.

Bu gruhlar o'zlarining reaksiyalariga bo'lgan qobilyati bilan farqlanadi.

Bunday xulosaga kelishga sabab, sellyulozani n- toluolsulfaxlorid bilan eterifikatsiya qilinganda birlamchi gidroksil gruxlar ikkilamchi gidroksil gruxlarga qaraganda 5-6 barabar tezroq reaksiyaga kirishgan.

Makromolekulalarning angidroglyukoza zvenosi siklik tuzilishga ega. Bunday xulosa qilishga sabab, elementar zvenoda 3-ta gidroksil gruhini mavjudligi. Agar elementar zvenoda siklik emas ochiq ko'rinishga ega bo'lganda, uholda elementar zvenoda 4-ta gidroksil gruhlari bo'lgan bo'lar edi.

Elementar zvenolar makromolekulada bir-birlari bilan 1-4 glyukozid bog'lari bilan bog'langan. Bunday xulosa qilinishga sabab, sellyulozani atsetoliz qilganda sellobioza-disaxarid hisil bo'lgan. Sellobiozani efiri-okta-

metilsellobiozani metanoliz qilinganda 2,3,4,6-tetrametilglyukoza va 2,3,6-tri metil glyukoza hosil bo'lgan. Bunday mahsulotlarni hosil bo'lishi faqat glyukoza qoldiqlarini sellobioza molekulasida 1-4 glyukozid bog'lar bilan bog'langanda bo'ladi.

Makromolekulalarning elementar zvenosi furan emas piran tuzilishga ega. U olti a'zolik sikl bo'lib tarkibida anilenoksidli kislorod ko'prigi bor. Bunday xulosa glyukoza qolldig'ini siklik tuzilishiga, ularda 2.3 va 6 uglerod atomlarida gidroksil guruhlarini mavjudligi g'amda elementar zvenolar o'rtasida 1-4 glyukozid bog'larni borligidan kelib chiqqan.

Sellyuloza makromolekulalarning elementar zvenosi – anhidro-*d*-glyukopiranoza β -ko'rinishga ega. Bunday xulosaga kelishga sabab, sellulozani makromolekulasi bir-biriga 1-4- β -glyukozid bog'lar bilan bog'langan ko'p sonli *d*-glyukopiranozalar qolldig'idan iborat.

Barcha o'simliklardan ajratib olingan selluloza preparatari faqat *d*-glyukopiranoza qoldiqlaridan iborat deyish juda ham to'g'ri kelmaydi. Hatto eng sof selluloza hisoblangan paxta sellulozasida ham uron kislotasining qoldiqlari borligi aniqlangan. Eng yumshoq muhitda olingan paxta selluloza tarkibida ham ma'lum miqdorda karboksil guruhlari mavjud. 1.1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarda har xil selluloza turlarida har-xil miqdorda karboksil guruhlari borligi aniqlangan.

1.1-jadval

Har-xil selluloza tarkibidagi karboksil guruhlarining miqdori

Xomashyo	Sellyulozani polimerlanish darajasi	Bitta makro molekulaga to'g'ri keladigan karboksil guruhlarni soni	Sellyuloza makromolekulasidagi <i>d</i> -glyukopiranoza qoldiqlari soni
Paxta	1500-2700	1-2	820-2000
Rani	1400	1	1400
Qarag'ay	1100	12	90
Arga	1000	11	90
Kanada archasi	1100	10	110
Buk	1000	10	100

Bug'doy somoni	920	11	85
----------------	-----	----	----

Lekin bu miqdorlar absolyut sonlar emas. Chunki sellyulozani hom-ashyodan ajratib olish va tozalash jarayonlarida ham qisman karboksil guruhlar hosil bo'lishi mumkin.

Sellyuloza makromolekulasida har-xil monoza qoldiqlarining borligi yog'ochdan olingan sellyuloza namunalarida yaqqol ko'rinadi. Ayniqsa yog'ochdan ajratib olinadigan sellyuloza yo'ldoshlari pentazonlardir. Gidrolizlarga uchrashiga qarab ular oson gidrolizlanuvchi va qiyin gidrolizlanuvchilarga bo'linadi. Onson gidrolizlanuvchi pentazonlar suyultirilgan kislotalarda qizdirilganda sellyulozadan tez ajraladi. Qiyin gidrolizlanuvchi pentazonlarni sellyulozadan ajratish qiyin, xatto ajratib bo'lmaydi. Sharkov yog'och sellyulozasini 25%-li sulfat kislota eritmasida qaynatilganda 4-10% pentazonlar qolganini va keyingi kislotadan ishlov berilganda ham ajralib chiqmaganligini aniqlaganlar. Yog'och tarkibidagi (sellyuloza, pentazonlar va poliuron kislotalar) har-xil polisaxaridlarni eritish va cho'ktirish yo'li bilan ajratib bo'lmaydi. Masalan, buk yog'ochi tarkibiga kirgan polisaxaridlarni fraksiyalarga ajratganda har qaysi fraksiya polimerlanish darajasi bilan farq qilishi bilan bir qatorda har-xil miqdorda yuqorida qayd etilgan komponentlarni o'zida saqlab qolgan (1.2-jadval).

1.2-jadval

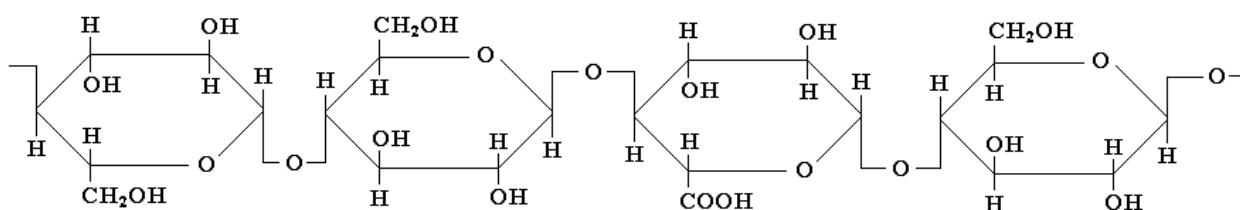
Buk yog'ochi polisaxaridlarning fraksiyalar tarkibi, (%)

Komponent	Fraksiyalan-magan preparat	Polimerlanish darajasiga ega bo'lgan fraksiyalar		
		<150	150-200	>1200
Sellyuloza	72,0	26,3	81,1	96,3
Poliuran kislotalar	5,2	12,3	2,6	1,0
Pentazonlar	20,5	58,6	15,2	1,8
OSN ₃ – gruxlar	2,1	1,9	1,1	0,9

Buk va paxta sellyulozasida metoksil gruxlarining mavjudligi namunalarni nitrallash yo'li bilan aniqlangan. Olingan nitrat sellyuloza fraksiyalanib, har bir

fraksiyadagi metoksil gruhlar miqdori aniqlangan. Paxta sellyulozasining 85-190 elementar zvenosiga 1 metoksil gruhi to'g'ri kelsa, yog'och sellyulozasiga bu gruhlarni miqdori bir qancha ko'p bo'lgan.

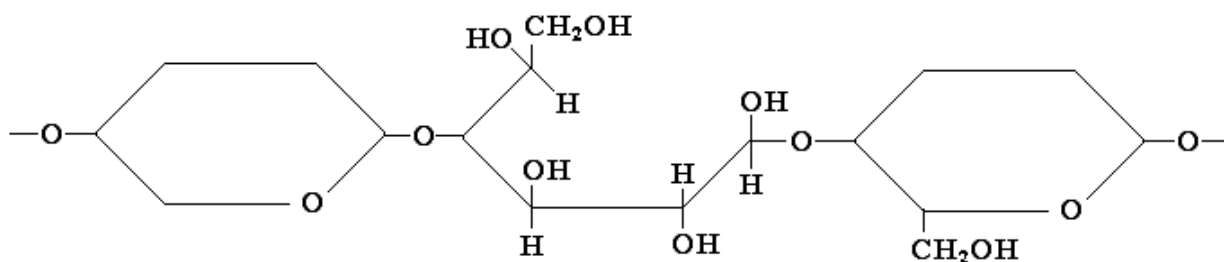
Yog'och sellyulozada angidrid glyukozadan tashqari pentozalar va geksozalar ham mavjud, eterifikatsiya yoki eritmalardan cho'ktirilayotgan vaqtlarda ham sellyuloza tarkibidan chiqib ketmaydi. Bunga asosiy sabab, sellyulozaning biosintez jarayonida sellyulozaning makromolekulalari bilan bir qatorda polisaxaridlarning birmuncha aralashgan makromolekulalari ham hosil bo'ladi. Bunday makromolekulalarni tarkibiga *d* – glyukoza piranozadan tashqari boshqa monozalarning qoldiqlari kiradi. Shuning uchun ham sellyulozaning makromolekulalarni tarkibi har-xil sellyuloza saqllovchi o'simliklardan olinganda kimyoviy qisman o'zgarishi mumkin. 1.3-rasmda aralashgan polisaxaridlar makromolekulasini tuzilishini sxemasi keltirilgan.



1.3-rasm. Aralashgan polisaxaridlarning tuzilishi.

P.A.Strepixevning fikricha sellyulozaning makromolekulalaridagi *d* – glyukopiranoza qoldiqlari na faqat siklik ko'rinishda balki qisman ochiq ko'rinishda ham bo'lishi mumkin va ular yarimatsetat bog'lar bilan bog'langan bo'ladi. Yarimatsetat bog'lar glyukozid bog'larga nisbatan har-xil reaagentlar ta'siriga kuchsizroq bo'ladi.

1.4-rasmda sellyuloza makromolekulasidagi *d* – glyukopironozaning ochiq ko'rinishdagi sxemasi keltirilgan.



1.4-rasm. Sellyuloza makromolekulasidagi d – glyukopironozaning ochiq ko‘rinishdagi sxemasi.

d -glyukopiranozaning siklik yoki ochiq ko‘rinishda bo‘lishi sellulozaning biosintez davrida bir molekula ichida yoki molekulalar orasidagi funksional gruhlarning o‘zaro ta’sir kuchlar tufayli sodir bo‘ladi va har-xil omillarning ta’sirida bu ko‘rinishlar bir-biriga o‘tib turadi. Yuqorida keltirilgan ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki:

1) Har-xil o‘simliklardan olingan sellulozaning makromolekulalari na faqat d – glyukopiranoza qoldiqlaridan balki qisman boshqa monozlarning qoldiqlaridan iborat ekan. Ularning xususiyatlari va miqdorlari sellulozaning biosintez sharoitiga bog‘liq bo‘lib, har-xil o‘simliklarda har-xil bo‘lar ekan.

2) Sellyuloza makromolekulasida siklik ko‘rinishda ega bo‘lgan d – glyukopiranozadan tashqari qisman furan (ochiq) ko‘rinishga ega bo‘lgan d – glyukoza qoldiqlari ham mavjud. Bu zvenolar reaksiyaga bo‘lgan qobiliyatlari bilan d – glyukopiranozadan farq qiladilar va ularni bog‘lab turgan glyukozid bog‘lari d – glyukopiranoza qoldiqlarini bog‘lab turgan 1-4 glyukozid bog‘lardan reagentlar ta’siriga bir-muncha kuchsizroq bo‘ladi.

3) Sellyuloza makromolekulasidagi va uning hosilalaridagi glyukozid bog‘larning har-xil reagentlarning ta’siriga barqarorligi har doim bir xil emas va u elementar zvenodagi funksional gruhlarning xususiyatiga, ularning tutgan o‘rniga bog‘liq bo‘ladi.

1.1.3. Sellyulozaning fizik va kimyoviy xossalari

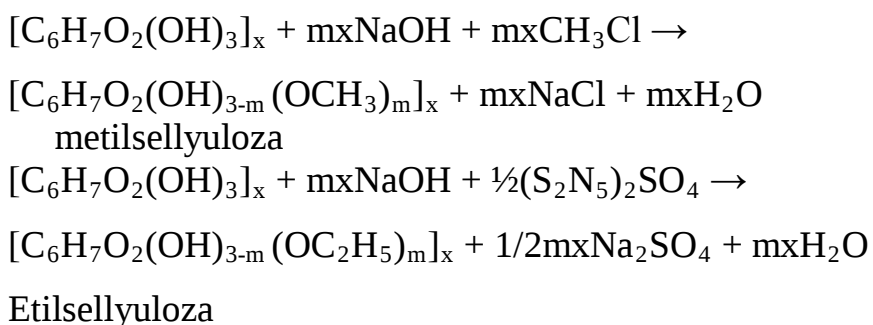
Fizik xossasi - selluloza oq rangli, tolasimon va egiluvchan bo‘lib, zichligi 1,53-1,55 g/sm³.

Kimyoviy xossasi. Sellyuloza elementar zvenosida uchta gidroksil gruppasi bo‘lib, bitta birlamchi va ikkita ikkilamchi hisoblanadi. Birlamchi ON guruhi 6 chi uglerodda bo‘lib reaksiyaga kirish qobiliyati boshqa gidroksil gruhidagi vodoroddan juda yuqori. Sellyuloza suvda bo‘kadi, erimaydi. Mis-ammiak va oltingugurd uglerodli efirirlari ishqor eritmasida eriydi. Hozirda yangi organik

birikma ham topilgan, unda sellyuloza eriydi. Kuchli noorganik kislotalarda erib parchalanib ketadi.

Sellyulozaning oddiy va murakkab efirlari. Sellyulozaning efirlari sanoatda keng qo'llaniladi. Sanoat miqyosida sellyulozaning oddiy va murakkab efirlari olinadi.

Sellyulozaning oddiy efirlari. Sanoatda keng miqyosda ishlab chiqariladigan sellyulozaning oddiy efirlari: metilsellyuloza, etilsellyuloza, benzilsellyuloza, oksietilsellyuloza, karboksimetilsellyuloza, sian va karboksietil sellyuloza. Xuddi quyi molekulyar spirtlardagi kabi spirt molekulasiidagi gidroksil gruppaning vodorod atomi radikal ($R - O - R'$)ga o'rin almashinishidan hosil qilingan mahsulotlarni oddiy efirlar deb yuritiladi. Sellyulozaning oddiy efirlarini hosil qilishda keng tarqalgan usullar ichida xarakterlisi sellyuloza preparatlariga galoid alkillar yoki sulfat alkillar bilan ortiqcha ishqoriy muhitda ta'sir etish hisoblanadi. Bu tipdagi reaksiyalar quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:



Bu ko'rinishdagi reaksiyalar efirlash reaksiyasi deb yuritiladi. Ular gomogen (eritmada) yoki geterogen sharoitda borishi mumkin. Agar reaksiya geterogen ko'rinishda borsa monokimyoviy xarakterga ega bo'ladi, ya'ni reaksiyaning boshlanishida tolaning sirtigina alkillanadi. Bunda sellyulozaning g'ovak qismlari reaksiyaga osonlik bilan kirishadi. Shuning uchun reaksiyon muhitda sellyulozaning eterifikatsiyaga uchragan qismi bilan reaksiyaga kirishmagan qismi o'zaro aralashgan holda bo'lishi mumkin. Sellyulozaning oddiy efirlari kislotalar ta'siriga yuqori chidamliligi bilan keng miqyosda qo'llanish imkoniyatiga ega bo'ladi. Ular ichida quyidagilari xarakterlidir:

Metilsellyuloza – bu modda quyidagi formula bilan ifoda qilinadi:
 $[C_6H_7O_2(OH)_{3-m}(OCH_3)_m]_x$ uning texnik mahsulotlarida “ m ” ning qiymati 1 –

2 ta bo‘lib, mahsulot suvda yaxshi eriydi. Uning bu xususiyatidan to‘qimachilik, qog‘oz vasanoatning turli tarmoqlarida keng qo‘llaniladi. Masalan, quyushtiruvchi, bo‘yoqlar va iplarni qovushtirishda qo‘llanishi shular jumlasidandir. Sellyulozaning hamma gidroksil gruppalariga almashingan mahsuloti trimetil selluloza efiri takroriy metillash natijasidagina hosil qilinadi.

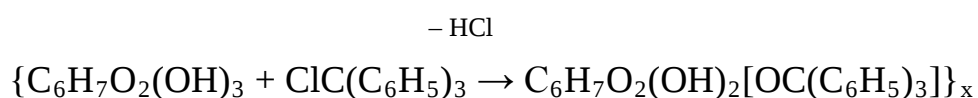
Tarkibida 26 – 32 % metoksil gruppallari bo‘lgan metilsellyuloza sanoatda sellulozaga metilxlorid ta’sir ettirib olinadi. Bu efir suvda yaxshi eriydi, shuning uchun amalda jelatina, kraxmal kabi tabiiy birikmalar o‘rnida tolalarni oxorlashda hamda yelim va emulgator sifatida ishlatiladi.

Sellyuloza oddiy efirlarining ikkinchi vakili etilsellyulozadir. U ham alohida juda muhim ahamiyatga ega. U sanoatda ishqoriy sellulozaga benzol, toluol kabi erituvchilar ishtirokida etilxlorid ta’sir ettirib olinadi.

Etilsellyuloza – selluloza gidroksil gruppasining etil radikaliga almashinishidan hosil qilingan mahsulot bo‘lib, uning formulasi $[C_6H_7O_2(OH)_{3-m}(OC_2H_5)_m]_x$ ko‘rinishda ifoda qilinadi. U ham, xuddi metil selluloza qo‘llangan maqsadlarda qo‘llaniladi. Lekin etilsellyulozaning suvga yaqinligi metilsellyulozadan yuqori bo‘ladi. Chunki uning struktura elementlari birmuncha g‘oaklashgandir. Undan tashqari, etilsellyulozaning almashinish darajasi 250 dan katta bo‘lgan preparatlari yuqori mustaxkamlikka ega. Shuning uchun etilsellyulozadan elastik pardasimon mahsulotlarni hosil qilishda foydalaniladi. Bu mahsulot ultrabinafsha nurlarini o‘zidan yaxshi o‘tkazish xususiyatiga ega bo‘ladi.

Efirlanish darajasi 2,4–2,6 ($\gamma=240\text{--}260$) bo‘lgan etilsellyuloza benzol, toluol, ksilol, etilatsetat, metanol, etanol, atseton, metilxlorid kabi erituvchilarda eriydi. U asosan plastmassa, lak va parda sifatida ishlatiladi.

Benzilsellyuloza – ishqoriy sellulozani benzilxlor ($ClCH_2C_6H_5$) bilan ta’sir natijasida hosil qilinadi. Benzoxlorsellyulozaning formulasi quyidagi ko‘rinishda ifoda qilinadi:



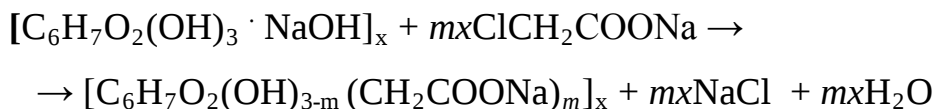
Tekshirishlar asosida reaksiya asosan uglerod atomining birlamchi gidroksil gruppasining hisobiga borishi aniqlangan.

Benzoxlorsellyulozaning eterifikatsiya darajasi 2–3 bo‘lgan selluloza plastmassalar va elektroizolyasion laklar sifatida ishlatiladi.

Oksietilsellyuloza – bu mahsulotni hosil qilish uchun, oddiy efirlarni hosil qilishga o‘xshash, ammo reaksiya natijasida kutilgan radikal gidroksil gruppaga ega bo‘ladi. Bu esa o‘z navbatida uning suvda yaxshi erishini ta‘min etadi. Oksietilsellyulozaning formulasi quyidagi ko‘rinishga ega: $[C_6H_7O_2(OH)_{3-m}(OCH_2CH_2OH)_m]_x$.

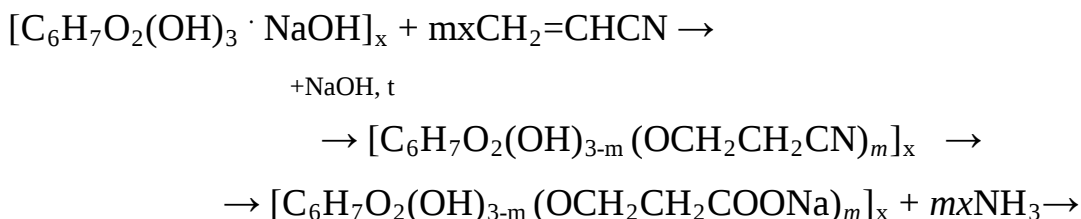
Molekula tarkibida gidroksil gruppaning mavjudligi uning hisobiga yangidan – yangi mahsulotlarni sintez qilish imkoniyatini yaratiladi. Bundan mahsulotlar texnikada katta amaliy ahamiyatga ega.

Karboksimetilsellyuloza – uni qisqartirib KMS deb ham yuritiladi. KMS sanoatda eng ko‘p qo‘llaniladigan sellulozaning oddiy efiri hisoblanadi. Sellyulozaning bu efiri ishqoriy sellulozaga natriy atsetatning monoxlorli birikmasini ta‘sir etish asosida hosil qilinadi. Reaksiya quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:



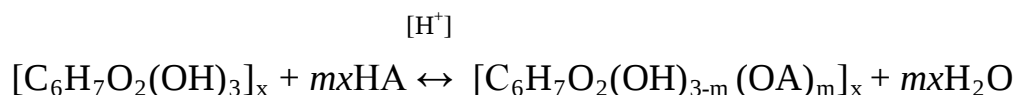
Sanoat uchun almashinish darajasi 40 – 150 bo‘lgan mahsuloti ahamiyatli hisoblanadi. KMS suvda va suyuq kislotalarda eriydi. Sellyulozaning bu efiri sanoatda stabilizator, yelimsimon moddalar va quyuqlashtiruvchi sifatida, shlixta olishda, qog‘oz ishlab chiqarishda, neft quduqlarini qazishda, qimmatbaho rudalarni metallar bilan boyitishda, yelimlar ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi.

Sianetil va karboksietil selluloza - sellulozaning bu efirlari osonlik bilan quyidagi reaksiyalar asosida hosil qilinadi:



Sellyulozaning bu efirlari sanoatning turli tarmoqlarida xuddi KMS qo‘llangan maqsadlar uchun qo‘llaniladi. Lekin, bu efirlarning qo‘llanishini keng rivojlanmasligiga sabab, akrilonitrilning ushbu reaksiyalarda ko‘p sarflanishidir. Undan tashqari mahsulotlardan oraliq mahsulotlarning ham ko‘proq hosil bo‘lishi bu efirlarning keng qo‘llanishini chegaralab qo‘yadi.

Sellyulozaning murakkab efirlari. Umumiy holda sellulozaning murakkab efirlarini quyidagi formula bilan ifoda qilish mumkin:



Formuladagi NA – kislota formulasini ifoda qiladi. Bu tipdagi reaksiyalar quyidagilarga asoslanadi:

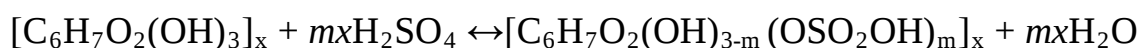
1. Reaksiyaning qaytar xarakterda bo‘lishiga;
2. Reaksiyaning proton ishtirokida katalizatorlanishiga;
3. Reaksiyaning kislota muhitida gidrolitik parchalanishiga asoslanadi.

Sellyulozaning murakkab efirlarini anorganik va organik kislotalar bilan hosil qilish mumkin.

Sellyulozaning anorganik kislotalardan hosil qilingan murakkab efirlariga quyidagilarni misol qilib ko‘rsatish mumkin:

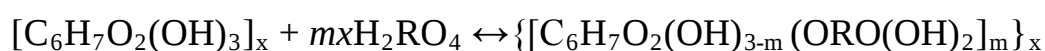
1. Sellyulozaning sulfoefiri;
2. Sellyulozaning fosforli efiri;
3. Sellyulozaning nitrat efiri.

Sellyulozaning sulfoefiri – agar sellulozani sulfat kislotaga botirsak, uning erishi kuzatiladi. Ma’lum vaqt o‘tgach sellulozaning nordon efiri hosil bo‘ladi. Jarayon quyidagicha kechadi:



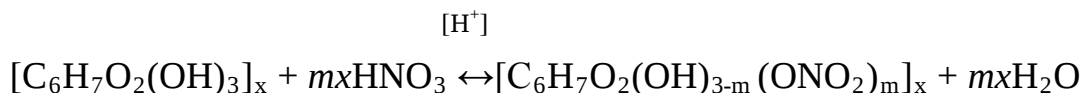
Bu efir sanoatda keng qo‘llaniladi.

Sellyulozaning fosforli efiri – selluloza molekulasiga fosfor kiritilsa uning yonishi kamayadi. Bu tipdagi reaksiyalar quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

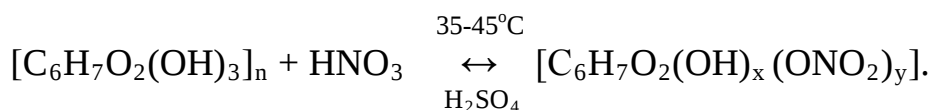


Sellyuloza makromolekulasiga fosfat gruppaning $\gamma=20 - 40 \%$ atrofida kiritilishi uni yonmaydigan xossaga ega bo'lishini ta'min qiladi.

Sellyulozaning nitrat efiri – sellulozaning bu efiri sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan moddalardan hisoblanadi. Uni hosil qilish quyidagi reaksiyaga asoslanadi:



Nitrat selluloza birinchi marta 1832 yilda paxta tolasini konsentrlangan nitrat kislotasida eritish bilan olingan. Sellyulozani nitrallashtirishdan oldin aktivlash lozim. Aktivlash tolalardagi chigallarni yozish va sellulozaning tarkibida atigi 1,5 % nam qolguncha quritishdan iborat. Nitrallashtirish uchun xomashyo sifatida paxta lintiolinadi. Unga nitrolovchi aralashma: nitrat kislota, azot oksidlari, suv va sulfat kislota aralashmasi ta'sir ettiriladi. Reagentlarning o'zaro nisbati olinadigan nitrosellyuloza oldiga qo'yiladigan talabga muvofiq bo'ladi. Agar nitrosellyuloza plastmassa tayyorlash uchun mo'ljallangan bo'lsa, aralashma quyidagi nisbatda tayyorlanadi: nitrat kislota 18 – 21%, azot oksidlari 5%, sulfat kislota 55 – 60 %, suv 16,5 – 20%. Tutunsiz porox olishda ishlatiladigan nitrosellyulozani hosil qilish uchun ishlatiladigan aralashmaning tarkibi: nitrat kislota 20 – 30 %, sulfat kislota 60 – 70% va suv 5 – 10 %. Bunday tarkibdagi aralashmadan oldin reaktorga 1 qism selluloza 13 – 14 qism nitrolovchi aralashma to'g'ri kelishi kerak. Aralashma reaktorga quyiladi va 35 – 45°S da yaxshilab qoriladi. So'ngra har 1 qism aktivlashtirilgan sellulozaga 27 – 34 qism nitrolovchi aralashma hamda selluloza reaktorga birdaniga solinadi va 25 min qoriladi. So'ngra nitrolangan selluloza sentrifuga yordamida nitrolovchi suyuqlikdan ajratib olinadi. Odatda, reaksiya natijasida sellulozaning sulfoefirlari ham hosil bo'ladi, biroq bunday efirlar beqarorligi tufayli parchalanib ketadi, natijada sulfat kislota hosil bo'ladi. Sulfat kislota selluloza va uning efirlarini destruksiya uchratadi. Shuning uchun ham olingan nitrosellyulozani stabil qilish maqsadida oldin qaynoq suv bilan yuviladi, bunda sulfoefirlar parchalanib ketadi. Endi u nitrolovchi suyuqliklardan sovuq suv bilan yaxshilab yuvib tashlanadi. Nitrosellyulozaning hosil bo'lish reaksiyasi quyidagicha ifodalanadi:



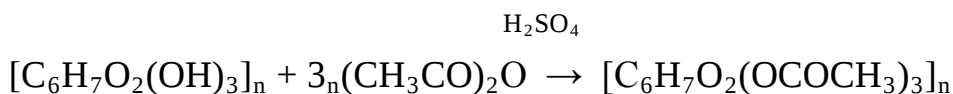
Bu yerda $x + u = 3$ bo'lib, u uning qiymati nitrolovchi aralashmadagi nitrat kislotaning miqdoriga bog'liq.

Sanoatda turli tarmoqlarda ishlatiladigan nitrotsellyuloza azot miqdori va efirlanish darajasiga qarab, bir necha xilga bo'linadi. Masalan, tutunsiz porox olish uchun efirlanish darajasi $\gamma = 250 - 270$ va tarkibida 11,5 – 14,5 % azot bo'lgan nitrotsellyuloza, sun'iy tola va kinolenta tayyorlash uchun efirlanish darajasi $\gamma = 200 - 240$ va tarkibida 11,0 – 12,3 % azot bo'lgan nitrotsellyuloza, plastmassalar tayyorlash uchun esa efirlanish darajasi $\gamma = 180 - 200$ va tarkibida 10,5 – 11,0% azot bo'lgan nitrotsellyuloza ishlatiladi.

Nitrotsellyuloza oq tolasimon yengil polimer bo'lib, atseton, spirt, etilatsetat kabi erituvchilarda yaxshi eriydi.

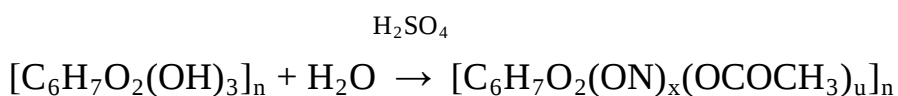
Organik kislotalar bilan hosil qilingan sellyulozaning murakkab efirlari. Sanoat miqyosida ishlab chiqarilayotgan sellyulozaning organik kislotalar bilan olinayotgan murakkabefirlaridan, misol tariqasida atsetilsellyuloza va atsetobutiratsellyulozalarning olishini ko'rib chiqamiz.

Atsetilsellyuloza – atsetillash reaksiyasi natijasida uchlamchi atsetat sellyuloza hosil bo'lishi bilan reaksiya davom qiladi. Bu jarayon sirka anhidridi atsetillash reaksiyasining agenti hisoblanib, reaksiyaning bir teksda borishini ta'min qiladi. Bu reaksiya quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:



Hosil bo'lgan atsetilsellyulozada $\gamma = 300$ bo'ladi.

Triatsetilsellyulozaning gidrolizlanib, ikkilamchi atsetilsellyulozaga aylanishi quyidagi ifodalanadi:



Formulada $x + u = 3$ bo'lib, sanoatda ishlab chiqariladigan ikkilamchi atsetilsellyuloza uchun $x = 0,6 - 0,4$ va $u = 2,4 - 2,6$ ga teng, ya'ni bu efirda

$$\gamma = 240 - 260.$$

Atsetilsellyuloza xossasining muhim ko'rsatkichlaridan biri atsetil soni. U sirka kislotaning atsetilsellyulozaga necha protsenti bog'langanini ko'rsatadi. Atsetil soni quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$A.s. = \frac{60 \times x \times 100}{162 + 42 \times x}, \%$$

Bu yerda x – sellyuloza elementar zvenosidagi gidroksil gruppaning almashgan sonini; 60 – sirka kislotaning molekulyar massasi; 162 – sellyuloza elementar zvenosining molekulyar massasi; 42 – atsetilsellyulozaning bitta gidroksil gruppasi almashganda molekulyar massasining oshishi.

Masalan, agar sellyuloza elementar zvenosida gidroksil gruppasining uchallasi almasha (uchlamchitsellyuloza), unda atsetil soni quyidagicha hisoblanadi:

$$A.s. = \frac{60 \times 3 \times 100}{162 + 42 \times 3} = 62,5\%$$

Agar eterifikatsiya darajasi 238 bo'lsa, ya'ni 100 ta sellyuloza elementar zvenosining 238 ta gidroksil gruppasi almashgan bo'lsa (sellyulozaning bitta elementar zvenosida 2,38 ta gidroksil gruppasi almashganda), atsetil soni:

$$A.s. = \frac{60 \times 2,38 \times 100}{162 + 42 \times 2,38} = 54,6\%$$

Sanoatda atsetillash gomogen va geterogen sharoitga olib boriladi.

Geterogen sharoitda atsetilsellyulozani sintez qilish uchun sellyuloza sirka kislota bilan 40-50°S da atstillanadi. Sintez qilish metilenslorid ishtiroki asosida boradi. Hosil bo'lgan mahsulot uchlamchi atsetil sellyuloza deb nomlanadi.

Gomogen sharoitda atsetilsellyulozani sintez qilishda sellyuloza sirka kislota bilan 45-50°S da atstillanadi. So'ngra aktivlash uchun olingan sirka kislotani deyarli hammasi sentrifuga yordamida ajratib olinadi va qaytadan aktivlash jarayonida ishlatiladi.

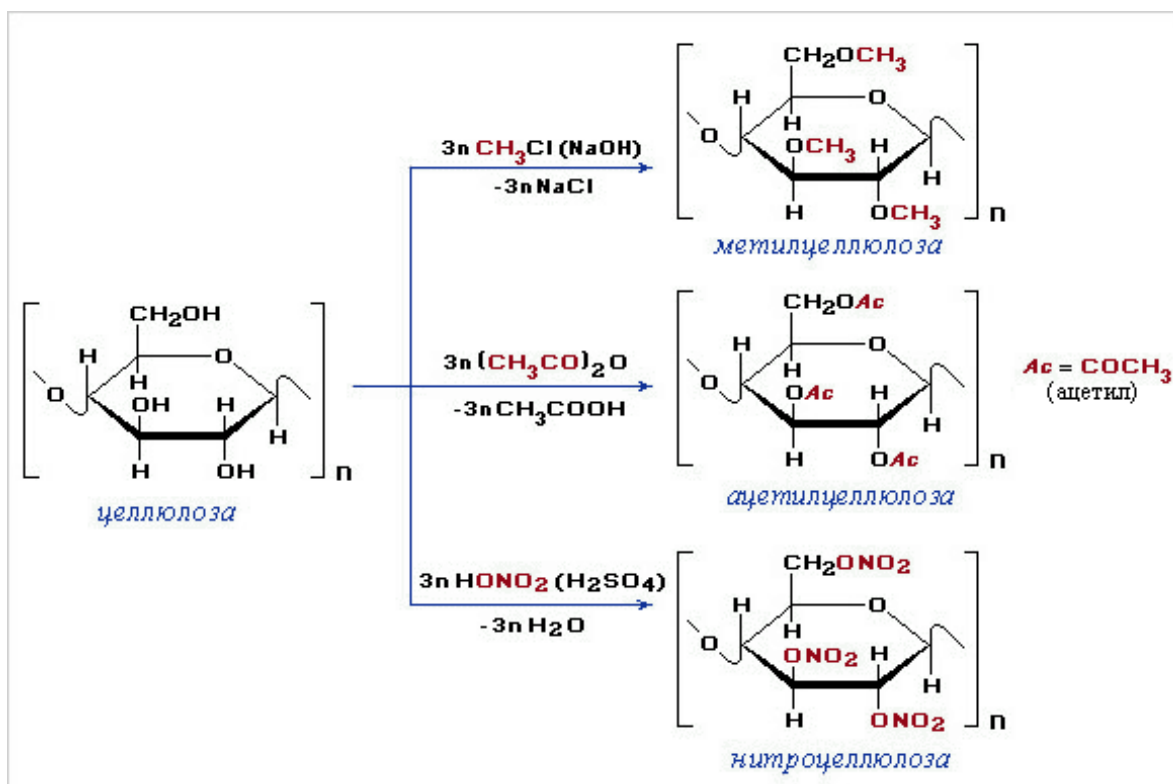
Atsetillovchi aralashmaning tarkibi: 3 qism sirka angidridi, 4 yoki 6 qism sirka kislota va 0,01 qism sulfat kislota. Sellyuloza bilan atsetillovchi aralashma o'zaro 1:10 nisbatda bo'lib, atsetillash jarayoni 35 – 40°S da 4 – 7 soat davom etadi. Reaksiya oxirida triatsetilsellyuloza hosil bo'ladi. Triatsetilsellyuloza

aralashmada eriydi va aralashma quyuq qiyomsimon holatga etadi. Hosil bo'lgan qiyomsimon eritma 8 – 10 % sirka kislotaga quyiladsa, triatsetilsellyuloza cho'kmaga tushadi va u filtrlanib ajratib olinadi. uni yuvib sirka va sulfat kislota qoldiqlaridan tozalanadi.

Ikkilamchi atsetilsellyulozani olish uchun triatsetilsellyulozani qisman gidrolizlab, ikkilamchi atsetilsellyulozaga aylantiriladi. Buning uchun reaksiya oxirida olingan triatsetilsellyulozaning qiyomsimon eritmasiga suv va sulfat kislota qo'shiladi. Suvni shu miqdorda qo'shish kerakki, natijada eritmadagi sirka kislota konsentratsiyasi 92 – 95% ga kamaysin. Sulfat kislota esa dastlabki sellyulozaga nisbattan 15% miqdorda qo'shiladi. Hosil bo'lgan reksion aralashma 40 – 45°S atrofida 12 – 14 soat saqlanadi, bunda triatsetilsellyuloza tarkibidagi atsetil gruppalarining bir qismi girolizlanib, ikkilamchi atsetilsellyuloza hosil bo'ladi.

Hosil bo'lgan ikkilamchi atsetilsellyuloza ham reksion muhitda erigan holda bo'lib, unga 8 – 15% li sirka kislota eritmasi qo'shilsa, u cho'kma holida ajralib chiqadi. U suv bilan tozalanib yuviladi va quritiladi.

Sellyuloza efirlaridan metilsellyuloza efiri suvda eriydigan qog'oz ishlab chiqarishda xomashyo sifatida qo'llaniladi. Metoksil gruppamiqdori ($\gamma = 26-32\%$) metilsellyuloza bo'lib, olingan qog'ozning uzilishga qarshiligi va suvda erish vaqti ko'rsatkichlari me'yorlangan, sanitariya-gigiena maqsadlarida qo'llaniladi. Quyida sellyulozani metilsellyuloza, atsetilsellyuloza va nitrotsellyuloza efirlarini olish reksiyalarini umumiy ko'rinishi keltirilgan (1.6-rasm):



1.6-rasm. Sellyulozani metilsellyuloza, atsetsellyuloza va nitrotsellyuloza efirlarini olish reaksiyalari sxemasi.

Hozirda ko‘plab sanoat tarmoqlari sellyuloza va uning hosilalaridni ishlatishga moslashgan. Maqsadga muvofiq tarzda sellyulozani modifikatsiyalab kerakli xossalarga ega bo‘lgan oraliq mahsulot olinadi. 1.3-jadvalda suvda eriydigan asosiy efirlari keltirilgan.

1.3-jadval

Sellyulozaning almashinish darajasini (γ =AD) uning suvda eriydigan asosiy efirlari

№	Nomi	Kimyoviy formulasi	γ =AD
1	Metilsellyuloza	$[-\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_{3-x}(\text{OCH}_3)_x-]_n$	1,5-2,4
2	Etilsellyuloza	$[-\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_{3-x}(\text{OC}_2\text{H}_5)_x-]_n$	
3	Oksietilsellyuloza	$\{[-\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_{3-x}\text{O}(\text{OC}_4\text{H}_6\text{O})_2\text{H}]_x-\}_n$	1,3-3,0
4	Oksipropilsellyuloza	$[-\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_{3-x}(\text{OC}_3\text{H}_6\text{O})_4\text{H}]_x-]_n$	
5	Metiloksipropilsel-lyuloza	$[-\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_{3-x-y}(\text{OCH}_3)_x(\text{OC}_3\text{H}_6\text{OH})_y-]_n$	
6	Karboksimetilsellyuloza	$[-\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_{3-x}(\text{OCH}_2\text{COONa})_x-]_n$	0,5-1,2
7	Karboksietilsellyuloza	$[-\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_{3-x}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{COONa})_x-]_n$	
8	Metilsulfotsellyuloza	$[-\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_{3-x}(\text{OCH}_2\text{SO}_3\text{Na})_x-]_n$	

9	Etilsulfotsellyuloza	$[-C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OC_2H_4SO_3Na)_x-]_n$	
10	Etilmetilsellyuloza	$[-C_6H_7O_2(OH)_{3-x-y}(OCH_3)_y-]_n$	1,0-1,3
11	Etiloksietilsellyuloza	$[-C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OC_2H_5)_x(OSN_2SN_2)_m-]_n$	1,4-1,6
12	Propilsulfotsellyuloza	$[-C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OC_3H_6SO_3Na)_x-]_n$	
13	Sulfat sellyuloza	$[-C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OSO_2OH)_x-]_n$	0,15-0,2
14	Atsetat sellyuloza	$[-C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OSOSN_3)_x-]_n$	0,5-0,6

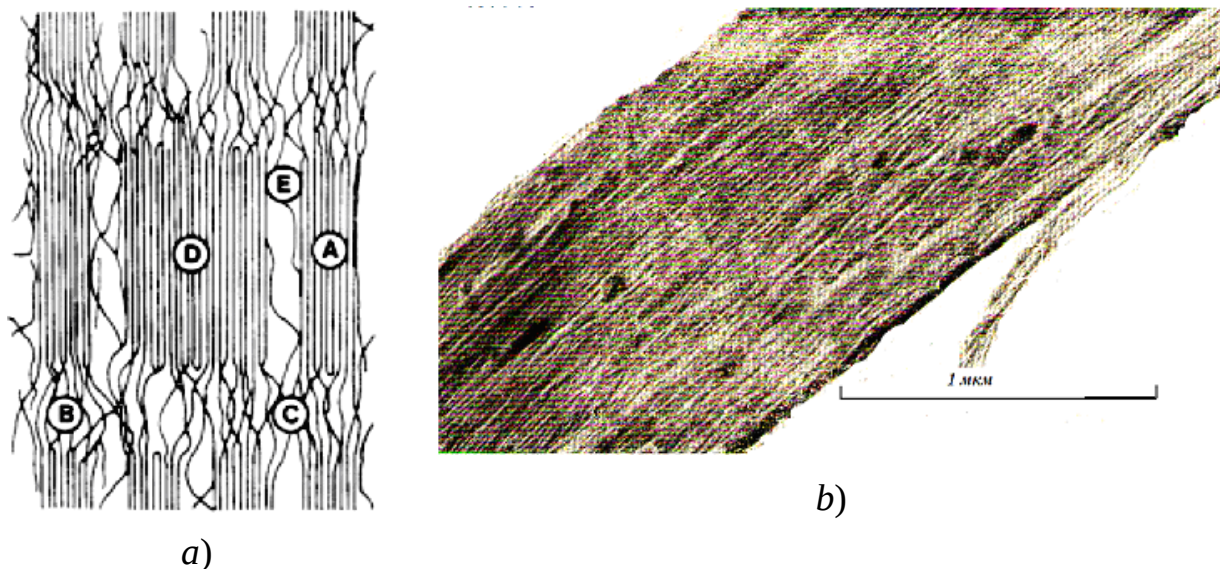
Sellyulozaning hamma efirlari suvda eriydi, lekin erish darajasi uning almashish darajasiga bog‘liq. Ular iplarni shlixtalashda, matolarni oxorlashda, sintetik yuvish vositalarda, antiresorbentlar, emulsiyalarni va bo‘rlash eritmalarini (stabillashda va dispers polimerlarni suspenziya usulida polimerlashda quyuqlashtiruvchi sifatida qo‘llaniladi.

1.2. Sellyuloza tolalarining strukturasi va uni xarakterlovchi usullar

Sellyulozaning eng nozik (tonkaya) strukturasi o‘rganishda har xil fizik usullar qo‘llaniladi. Bulardan keng tarqalganlari infraqizil (IQ)-spektori, reagentstruktura analizi, elektron mikroskopiya va b.

Sellyuloza tolalarini strukturasi fizik-kimyoviy usullar bin xarakterlashda uning bo‘kishi, eruvchanligi va polimerlanish darajasi kabi usullar hisoblanadi.

Struktura bu moddaning tuzilishi-skileti (1.6-rasm). Sellyuloza tarkibida fibrill shaklida (machalka) ko‘rinishida bo‘ladi. 1.6 a-rasmda sellyuloza tolalarining struktura elementlari keltirilgan: (A) kristallar va (B) amorf qismlari. Amorf qismida ko‘ndalang bog‘lar bo‘lib, parallel yotgan strenglarni bog‘laydi. (D) harfi bilan “sulgan” kristall belgilangan va u klaster deb nomlanadi. Bu tushunchani birinchi bo‘lib, viskoza tolalari ustida tadqiqotlar olib borgan. V.A. Kargin tomonida kiritilgan. Bunday klasterlar ikki-uch kristallardan tashkil topgan bo‘lib, xuddi



1.6-rasm. Sellyulozaning struktura tuzilishi:

a) – sellyuloza tolasining stuktura tuzilishi: A – kristallar; V – amorf qismi; S – strengi; D – kleysterlar; Ye – bo‘shliq (g‘ovaklar); b) – H.U.Usmanov va K.X. Razikovlar tomonidan olingan pishib yetilgan paxta tolasining ikkilamchi devoridagi fibrill qatlam strukturasining elektron mikroskopdagi ko‘rinishi.

“superkristallar” hosil qiladi. Klasterlar fibrillanish tizimini oldindan aniqlaydi.

G‘ovak (E) qismi, masalan, liotsel tola strkturasida 50-100 nm (Kargin ma’lumotlariga qaraganda viskoza tolasidagi bo‘shliqlar (g‘ovak) umumiy hajmini 0,05-2% tashkil etadi).

1.6 b-rasmda paxta tolasini fragmentlarga ajratganda devordagi ancha keng fibrill qatlamini ko‘rinishi keltirilgan.

Uni xarakterlovchi usullar ko‘p: bo‘kish, optik va elektron mikroskopik, IK-spektr, ultratovush, fizik-mexanik va boshqalar.

Tayanch iboralar

Sellyuloza, hujayra, gemitsellyuloza, lignin, metilsellyuloza, etilsellyuloza, gomogen, geterogen, karboksil, gidroksil, benzilsellyuloza, oksietilsellyuloza, karboksimetilsellyuloza, efirlanish darajasi, oddiy efirlar, murakkab efirlar, sulfoefirlar, fosforli efirlar, nitrat sellyuloza, atsetil soni, atsetilsellyuloza, triatsetilsellyuloza, struktura, molekulyar massa.

Nazorat savollari

1. Sellyulozaning gidroksil guruxi va ularning reaksiyaga kirish qobiliyatini tushuntirib bering.

2. Sellyuloza kimyosi sohasida salmoqli ilmiy ishlar qilgan qaysi olimlarni bilasiz?
3. α , β , γ – sellulozalarni ta'riflab bering.
4. Sellyuloza strukturasi fizik-kimyoviy usullarini sanab bering.
5. Sellyulozaning suvda eriydigan efirlari sanoatning qaysi sohalarida ishlatiladi?
6. Eriydigan qog'oz olish uchun sellulozaning qaysi efiri ishlatiladi?
7. Sellyulozaning oddiy efirlariga misollar keltiring.
8. Nitrotsellyulozani olish reaksiyasini yozib bering.
9. Sellyulozaning murakkab efirlariga qaysi efirlari kiradi?
10. Uchlamchitsellyuloza qaysi usullar bilan olinadi?
11. Atsetilsellyuloza qaysi usul bilan olinadi?
12. Respublikamizning qaysi shahrida atsetilsellyuloza ishlab chiqariladi?
13. Gomogen va geterogen usullarda selluloza efirlarini olishning farqi va o'xshashligini aytib bering.

Xulosa

1-bobda sellulozaning tarkibi, tuzilishi, uning alfa- va gamma sellulozaga bo'linishi, polimerlanish darajasi, struktura formulalari, ularning o'simlik va daraxtlarda uchrashi atroflicha tushuntirilgan. Sellyulozaning fizik va kimyoviy xossalari haqida to'liq ma'lumotlar keltirilgan. Sellyuloza strukturasi elektron mikroskopdagi ko'rinishi keltirilgan. Uning struktura formulasi, elementar zvenosidagi uchta gidoksil guruhlar va ularning reaksiyaga kirishish qobiliyatlari haqida fikr yuritilgan. Sellyulozaning oddiy va murakkab efirlaridan eng asosiylari haqida alohida to'xtalib, ularning kimyoviy xossalari va ulardan sanoat miqyosida keng foydalanilishi konkret misollar bilan tushuntirilgan. Bundan tashqari selluloza tolalarining strukturasi va uni xarakterlovchi uslublar haqida alohida to'xtab o'tilgan: bo'ktirish, optik, elektron-mikroskopik, IK-spektr, ultratovush, fizika-mexanik va boshqa usullar eslatib o'tilgan. Ko'p yillik va bir yillik o'simliklardan olingan selluloza tolalari strukturalari va molekulyar massalari orasidagi farqlar tushuntirilgan.

II bob. SANOAT MIQYOSIDA ISHLAB CHIQUYOTGAN SELYULOZANI NOMLANISHI

Sellyuloza ishlatilish sohasiga qarab sifat ko'rsatkichlarida farq bo'ladi. Sellyulozaning nomi olinish usuliga bog'liq.

1. Yog'ochdan ko'p miqdorda ajratib olingan yuqori **unumli selluloza (SVV)**. Bu tolali yarimmahsulotdan ajratib olingan sellulozaning miqdori 55...58 % bo'lsa karton olishda xomashyo sifatida ishlatiladi. 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 pishiqqligiga ega bo'lib, qog'oz, karton va kimyoviy qayta ishlab 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.

4. **Texnik selluloza** – tolali yarimmahsulot bo'lib, u pishirish natijasida lignin, gemitsellyuloza va boshqa ekstraksiyalanuvchi moddalarning ko'p qismidan ajratiladi.

5. **Yarimsellyuloza** – 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 $rN = 3-5$ bo'lgan muhitda olib borilganligi uchun gemitsellyuloza gidrolizga uchraydi. Olingan sellulozaning mexanik pishiqqligi 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**.

Tayanch iboralar

Sulfatli, sulfitli, neytral, natron, kompozitsiya, gidroliz.

Nazorat savollari

1. Sellyulozaning nomlanishi nimaga asoslangan?
2. Texnik selluloza deb qanday sellulozaga aytiladi?
3. Umumli selluloza (SVV) – bunday nomlashga sabab nima?

Qisqacha xulosa

Sanoat miqyosida ishlab chiqarilgan selluloza turlari va ularning asosiy qo'llanish joylari keltirilgan.

III bob. O'ZBEKISTON XUDUDIDA KO'P MIQDORDA YETISHTIRILAYOTGAN TARKIBIDA SELLYULOZA SAQLOVCHI MADANIY O'SIMLIKLAR

3.1. Sellyuloza ishlab chiqarish uchun yog'och asosiy xomashyo

Sellyuloza-qog'oz ishlab chiqaruvchi korxonalarga xomashyo sifatida yog'och dumaloq g'o'lalar va maydalangan payraha ko'rinishida keltiriladi. G'o'lalarning uzunligi 0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25 m bo'ladi. GOST 15815-83 da ko'rsatilgan Texnik shartlarning talablarga javob berishi kerak.

Tolali yarimfabrikatlar ishlab chiqarish uchun yog'ochning barcha turi ishlatiladi. Yarimfabrikat ishlab chiqarishda quyidagi xvoy daraxtlaridan foydalaniladi:

- oddiy qarag'ay (sosna);
- sibir kedrli qarag'ayi;
- koreya qarag'ayi;
- evropa archasi;
- sibir archasi;
- osiyo archasi;
- Glena archasi;
- sibir oq qarag'ayi;
- oq qobiqli qarag'ay;
- saxalin qarag'ayi;
- sibir barglisi qarag'ay.

Yarimfabrikat ishlab chiqarish uchun quyidagi yaproqli daraxtlardan foydalaniladi:

- tukli qayin;
- soqolli qaragʻay;
- oʻrmon buki;
- terak.

Daraxtlarning turiga qarab, ulardagi selluloza va boshqa kimyoviy moddalar miqdori har xil boʻladi. Bu daraxtlar yer sharining qayerida joylashganiga ham bogʻliq. Chunki obi-havoda farq boʻlgani uchun biosintez jarayoni har xil kechadi. Misol tariqasida 3.1-jadvalda har xil daraxt materialini tarkibi keltirilgan.

3.1-jadval

Ignabargli va yaproqli yogʻochlarning kimyoviy tarkibi, %

Oʻsimlik material	Sellyuloza	Pentozanlar	Pektin moddalar	Oqsil moddalar	Yogʻ va mum	Lignin	Kul
Ignabargli yogʻoch	50-55	11	1	0,5-08	1-2	26-28	0,25-0,5
Yaproqli yogʻoch	52-54	25	1,5-2	0,5-0,8	1-2	17	0,25

Bu ikkala yogʻoch tarkibida selluloza, oqsil moddalar, yogʻ moy va kul miqdori. amalda, mos holda: 50-55; 0,5-0,8; 1-2; 0,25-0,5 %. Ignabargli yogʻoch tarkibida lignin miqdori 26-28%, yaproqligida kam – 17%.

3.2. Bir yillik oʻsimliklar

Bir yillik oʻsimliklardan: somon, qamish poyasi, paxta, lyon, kimyoviy tola va boshqalar oxirgi 40 yil ichida 10 dan 3% gacha kamaygan.

Oʻzbekiston sharoitida tarkibida selluloza saqlovchi bir yillik oʻsimliklarga quyidagilarni kiritish mumkin:

- gʻoʻzapoya;
- sholipoya;
- bugʻdoy somoni;
- topinambur poyasi;
- saflor (masxar) poyasi.

Bu madaniy oʻsimliklar Oʻzbekistonda minglab gektar yer maydoniga ekiladi. Somoni va poyalari hozirda butkil qayta ishlatilmoqda deb boʻlmaydi.

Adabiyotlarda qayta ishlashga harakat bo'lganligi haqida ba'zan malumotlar paydo bo'ladi. Lekin sanoat miqyosida keng miqyosda amalga oshirilmagan. Xitoy, Hindiston, Ispaniya kabi mamlakatlarda bu ishlarning amalga oshirilganiga ko'p yillar bo'lganligi haqida texnik adabiyotlardan ma'lum. Shuning uchun Respublikamizda keltirilgan o'simliklar poyasidan sellyuloza va sellyuloza mahsulotlarini olish vaqti kelgan deb hisoblaymiz.

Tolali xomashyo sifatida yana bir mahsulot – paxta tozalash zavodida hosil bo'ladi paxta momig'i, paxta tolasidan ip yigirishda hosil bo'ladigan tarandilar hamda paxta momig'ini qayta ishlashda hosil bo'ladi siklon momig'i hisoblanadi. Bu xomashyolardan ham to'la foydalanmoqda deb bo'lmaydi.

Daraxt (yog'och)dan sellyuloza olish O'zbekiston sharoitida maqsadga muvofiq emas, chunki o'rmon xududi shimoliy mamlakatlardagi kabi katta emas.

Shuning uchun O'zbekiston sharoitida sellyuloza va qog'oz olish sanoatini yanada rivojlantirish bir yillik o'simlik poyasi va paxta momig'ini, siklon momig'ini qayta ishlashga asoslangan bo'lishi kerak deb hisoblaymiz.

3.3. Tarkibida sellyuloza bo'lgan bir yillik o'simliklar tavsifi

Bir yillik o'simliklar o'zining kelib chiqishiga ko'ra shartli ravishda uch turga bo'linadi:

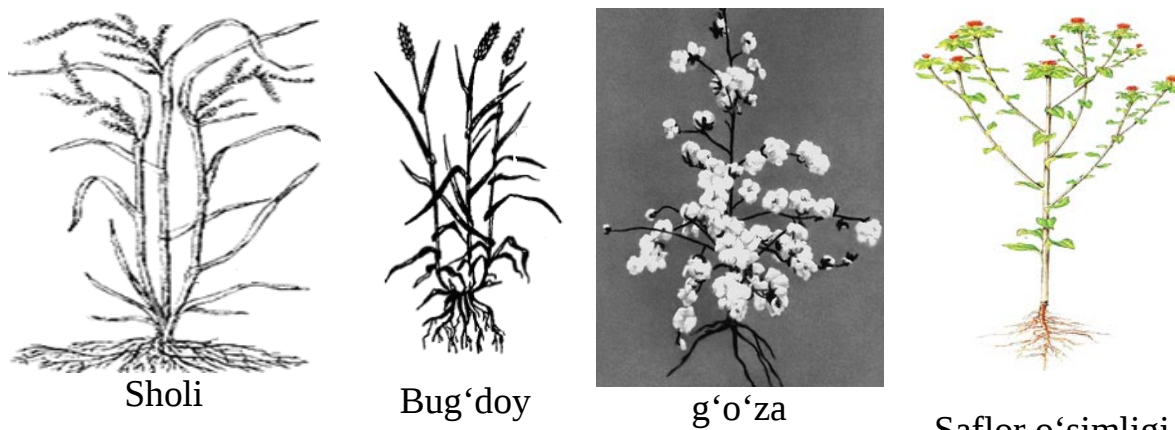
- qishloq xo'jalik chiqindilari – bug'doy, arpa somonlari, sholi va g'o'zapoyalari;
 - mahsus yetishtiriladigan sanoat xomashyolar – kanop, konoplya, lyon, paxta momig'i;
 - tabiiy yog'och sifat xomashyolar – qamish, bambuk va boshqalar.
- Qishloq xo'jalik chiqindilaridan sifati o'rtacha bo'lgan yarimmahsulotlar olinadi.

2.3.1. Sholi, bug'doy, g'o'za va saflor o'simliklari tavsifi

G'o'zapoyaning uzunligi 0,5 dan 1,2 m, diametri 10-20 mm, shoxlarining uzunligi 0,1 dan 0,2 m, diametri 3-5 mm. Poyasi yupqa qobiq bilan qoplangan.

G'o'zapoya O'zbekistonda yiliga 2,5 mln tonnagacha hosil bo'ladi.

G'o'zapoyaning 25...30 % ni uning qobig'i, 70...75 % ni esa yog'ochsimon tanasi tashkil etadi. Sellyulozaning asosiy qismi yog'ochsimon tanasida bo'ladi. 2.1-rasmda sholi, bug'doy, g'o'za va saflor o'simliklari keltirilgan.



3.1-rasm. Sholi, bug'doy, g'o'za va saflor o'simliklari

Sholi O'zbekistonda minglab gektar yerda yetishtiriladi. Poyasi hozircha keng miqyosda sanoatda qayta ishlanmaydi. Mollarga ozuqa sifatida qo'llanilmaydi, chunki sholipoyaning kul miqdori 18% ni tashkil etadi, bu ovqat hazm bo'lishini qiyinlashtiradi.

Bug'doy o'simligidan minglab gektar joyga ekiladi. Bug'doy maydoni ko'zni qamashtiradigan darajada u o'ta chiroyli. Hozirda somonning bir qismi mollarga oziqa sifatida ishlatiladi. Bug'doy pishganda kombaynlar bilan hosili yig'ishtirib olinadi. Bug'doyi boshloqlardan mashina mexanizmlari yordamida yig'ishtirib olingangach, uzluksiz ravishda somoni toy yoki silindr shaklida to'planib, o'rib olingan dalada qoldirilib ketiladi. So'ngra somon toylari mahsus mexanizmlar yordamida tegishli joylarga olib borilib toylanadi.

O'zbekiston sharoitida topinambur o'simligi oktabr-noyabr oylarida pishib yetiladi. O'simligining bo'yi 3 – 4 m gacha bo'lishi mumkin. Shoxlari kam, serbarg, barglari yirik tanasining yuqori qismida joylashgan, qirralari arra tishiga o'xshab ketadi. Hozirda bu o'simlik poyasidan Toshkent kimyo-texnologiya institut xodimlari tomonidan kartonbop qog'oz ishlab chiqarish texnologiyasi yaratilmoqda. Keng miqdorda ishlab chiqarish uchun ishlar davom ettirilmoqda.

Saflor (masxar) o'simligi O'zbekistonning bir qancha viloyatlarida yetishtiriladi. Uning hosilidan o'simlik yog'i olinadi. Poyasi esa sanoat miqyosida qayta ishlanmaydi.

3.4. Bug'doy, arpa somoni, sholi va g'o'zapoyalarning kimyoviy tarkibi

Keltirilgan o'simlik poyalarining kimyoviy tarkibi 3.2 va 3.3-jadvallarda keltirilgan.

3.2-jadval

Bug'doy, arpa somoni va sholipoyaning kimyoviy tarkibi

Xomashyo turi	Massa ulushi, %					
	sellyuloza	lignin	pentazanlar	kul miqdori	smola va yog'lar	suvda eriydigan moddalar
Bug'doy somoni	47,8	16,0	25,0	7,0	2,35	8,6
Sholipoya	47,0	12,0	24,0	16-18	1,75	13,2
Arpa somoni	48,0	16,0	29,0	5,0	-	-

Bug'doy va arpa somoni hamda sholipoya tarkibida sellyuloza miqdori 47-48%, sholipoya kul miqdori 16-18%, boshqa moddalar miqdori bir birigayaqin, faqat sholipoya tarkibida suvda eriydigan moddalar 5% cha ortiqroq.

3.3-jadval

G'o'zapoyaning kimyoviy tarkibi, %

Komponentlar	Go'za-poya,	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 °S 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

3.3-jadvaldan ko'rinib turibiki, g'o'zapoya tarkibida 35...40 % sellyuloza mavjud.

Geksozan va pentozanlar 50% atrofida. Yog'och qismining kul miqdori umumiy qismidan 2% kam (1,5). Bu sellyuloza-qog'oz sanoati uchun qimmatbaho xomashyo hisoblanadi. Lekin sanoatda keng ishlatishga to'sqinlik qiladigan omillardan biri uni yig'ib olish va sechkalash hisoblanadi.

3.5. Tolali xomashyolarni qirqib, sechka tayyorlash

3.5.1. G'o'za va saflor poyalari

Tana tuziilishi va qattiqligi jihatidan qamish poyasiga yaqin bo'lgan bir yillik o'simliklarga g'o'za va saflor poyalarini kiritish mumkin. Shuning uchun

bulardan sechka tayyorlash uchun qamishdan sechka tayyorlashga mo'ljallangan texnologiyadan foydalanish mumkin.

G'oz va saflor poyalarini yig'ishtirgan vaqtlarda ularning namligi 30-40% atrofida bo'ladi. Quritish jarayonida namligi 10-15% bo'ladi.

G'oz va saflor poyalarni qirqish pichoqli diskli yoki barabanli maxsus mashinalarda bajariladi (3.4-rasm). G'ozapoya va saflor poyalarini qirqib sechka tayyorlash jarayonida hosil bo'lgan chang vakuum filtr yoki siklon yordamida tozalanadi. Bir yillik o'simliklarni 20...50 mm yoki 15...30 mm o'lchamlarga keltirish "Goliif" tipidagi keskich apparatlarida yoki barabanli keskichlarda bajariladi diskli Goliif tipidagi somon qirqish mashinasining tavsifi 3.4-jadvalda keltirilgan.

3.4-jadval

Diskli somon qirqish mashinasining tavsifi

Somon qirqish mashinaning turi	Ishlab chiqarish quvvati, t/soat	Qirqim eni, mm	Pichoqlar soni	Diskni aylanish chastotasi, min ⁻¹	El. dvigatel quvvati, kVt	Massasi, kg
"Goliif" (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

Zamonaviy barabanli somon qirqadigan mashinaning eni 600...800 mm bo'lib, pichoqlar soni 10...16 ta, aylanish chastotasi 250...585 min⁻¹. 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 mashinalarning

barcha turi me'yorida ishlash uchun uning pichoqlari charxlangan bo'lishi kerak. Charxlash bir smenadi 1...2 marta bajariladi. Pichoq toblangan marganetsli po'latdan bo'lishi lozim.

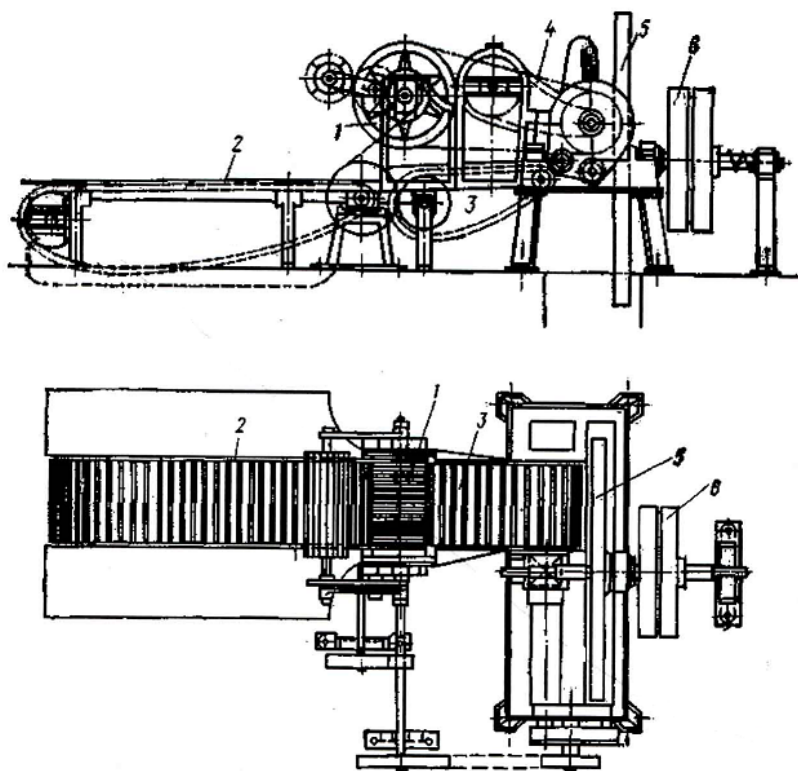
ZCQ₃ rusumidagi pichoqli rolikli o'simlik poyasini qirquvchi apparat. G'o'zapoya, somon va boshqa bir yillik o'simlik poyasini qirqib, pishirish qozoniga yuklashga tayyorlab beradi. Uning texnik ko'rsatkichlari 3.5-jadvalda berilgan.

3.5-jadval

ZCQ₃ rusumdagi pichoqli va rolikli o'simlik poyasini qirquvchi apparat

№	Nomi	Birligi	Qiymati
1	Ishlab chiqarish quvvati	t/soat	7-8
2	Qirqim uzunligi	mm	20-40
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	10715x3671x2650
14	Elektdivigatel	Y280M-6; 5,5 kVt; 980 aylana/min	
		Y160M-6; 7,5 kVt; 970 aylana/min	

Somonni qirqib maydalash dasgohi 3.4-rasmda keltirilgan.

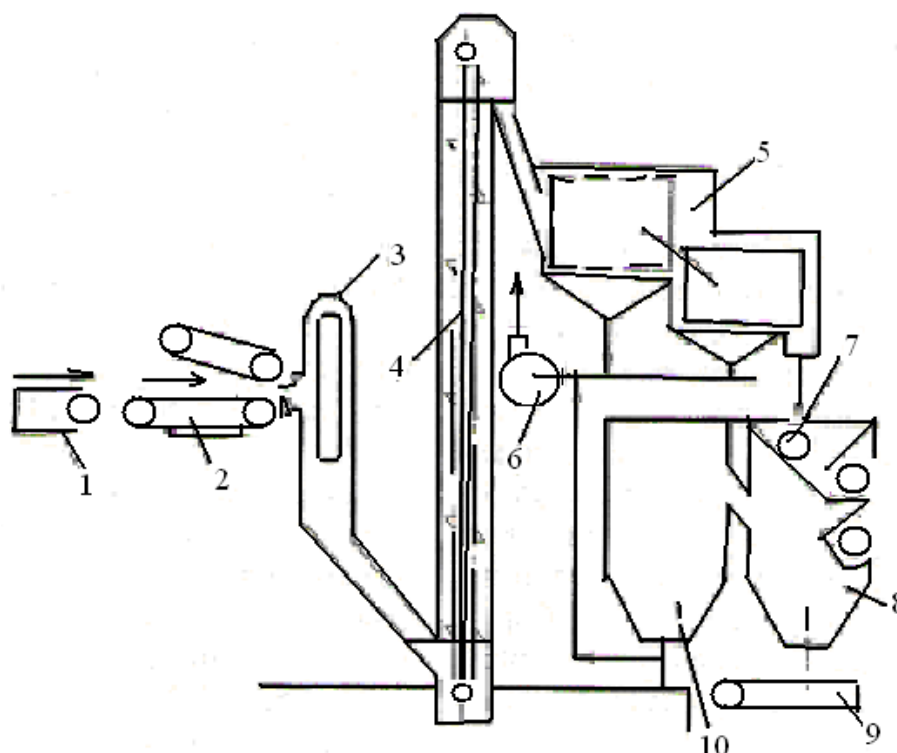


3.4-rasm. Diskli somon maydalash dastgohi:

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

Maydalangan sechka changdan, mayda zarrachalardan, mineral va metall qo‘shimchalardan tozalanadi. Tozalash uchun ajratuvchi siklonlar, to‘rli barabanlar, yopiq, vakuum ostida ishlaydigan kameralardan foydalaniladi. Mayda zarrachalar havo oqimi yordamida ajratiladi. Maydalangan sechkaning dispersligi: 25 mm gacha bo‘lgan miqdori 90% gacha, 25mm dan kami esa 8% atrofida bo‘lishi mumkin. Chang va mayda qismi – 2% .

Sechkani tozalash texnologik sxemasi 3.5-rasmda keltirilgan. Bu sxema yordamida chang va mayda qumlardan tozalash changsizlantirish qurilmasida bajariladi. Qurilma ikki kamera ichida o‘rnatilgan to‘rli baraban va ventilyatordan iborat.



3.5-rasm. Changsizlantiruvchi barabanli sechka tozalash qurilmasini sxemasi:

1- tasmali transpartyor; 2 – yuklagich (pitatel); 3 – poya qirquvi (diskali); 4 – elevator; 5 – changsizlantiruvchi qurilma; 6 – chang va mayda zarrachalarni so‘ruvchi ventilyator; 7 – shnek; 8 – vertikal changsizlagich; 9 – chang to‘plovchi kamera; 10 – tasmali transpartyor.

Birinchi baraban yuzasi perforlangan (ko‘p teshikli), teshiklari uzunchoq bo‘lib, o‘lchami 1,5x15 va 3x25 mm, ikkinchi baraban yuasining teshiklari diametri 3 mm.

Har bir barabanning ichida spiral shaklida aralashtirgich bo‘lib, uning yordamida sechkalar mualloq holatda va chiqish tomonga harakatlanadi. Aralashtirgichlarning chetlariga to‘rni tozalab turish uchun shchyotkalar o‘rnatilgan. Kamera devori va to‘rli barabanlar orasi bo‘shliq bo‘lib, ventilyator yordamida sechkalar chang va mayda zarrachalardan ajratuvchi siklonga so‘riladi. Chang va mayda zarrachalarni to‘la ajratib olish uchun siklonga suv purkiladi. Sechkalarni barg va qobig‘lardan havo oqimi yordamida tozalash uchun changsizlantirilgan sechkalar vertikal chansizglatkichga beriladi. Chiqindilar chang kamerasiga yuboriladi. Tozalangan sechkalar pastga tasmali transpartyorga to‘kiladi.

3.5.2. Sholi va bug‘doy somonlari

Sholi poya va bug‘doy somoni rulon yoki to‘rtburchak toy ko‘rinishida taxlangan bo‘ladi (3.6-rasm). Ularning namligi 20 % dan oshmasligi lozim. Agar namligi bundan ortiq bo‘lsa:

- rulon yoki toy ko‘rinishdagi somon qizib, yonib ketishi mumkin;
- 2-3 oy saqlangandan keyin biologik destruksiyaga uchrab, ishlatishga yaroqsiz bo‘lib qoladi;
- qirquvchi (samorezka) apparatga yopishib, apparatning normal ishlashi buziladi;
- to‘r teshiklari tiqilib, sechkadan chang ajralmay qoladi.



a



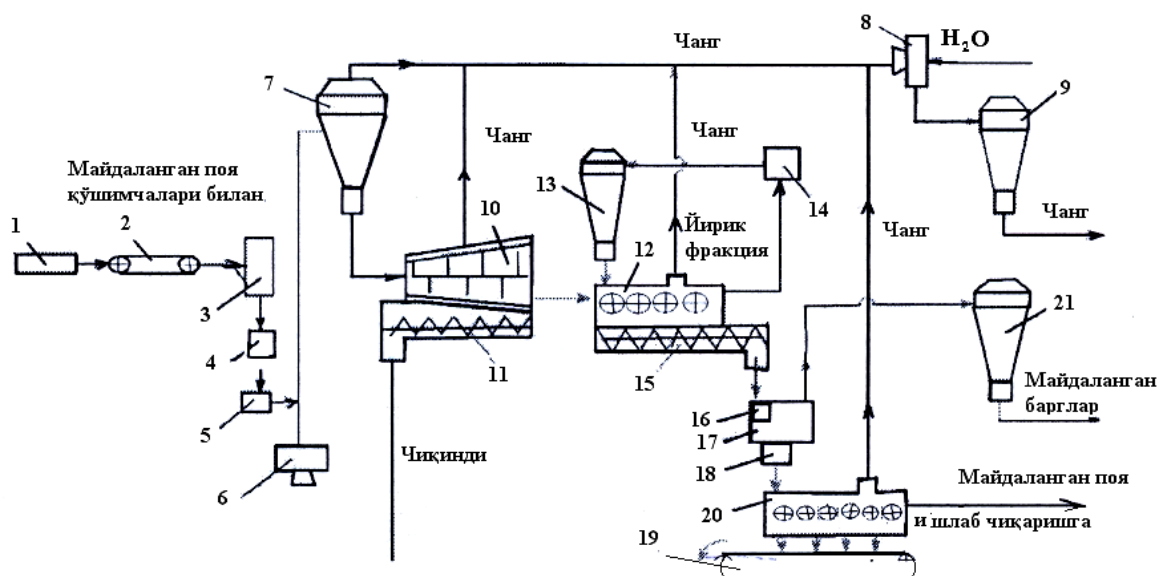
b

3.6-rasm. Somon: *a* – rulon ko‘rinishda; *b* – toy ko‘rinishi.

Somondan sechka tayyorlashga bo‘lgan talablar. Maydalangan somonning uzunligi 20-60 mm bo‘lishi kerak, bu holatda pishirish eritmasi somonga yaxshi shimiladi, pishirish jarayoni yaxshi kechadi. Bundan uzunroq sechka qiyin titiladi, toy holatdagi somonda 30-50% qo‘shimchalar bo‘ladi. Bular chang, barglar, tugunlar, don, mayda va yirik mineral qo‘shilmalar. Pishirish jarayoni normal ketishi uchun ular tozalanadi.

Somonni qirqish jarayonida bir qismi somon qirqichdan tutam qo‘rinishida chiqadi. Tutamlar maydalash uchun qirqish apparatiga qaytariladi. Sechka tarkibidan hamma metall qo‘shimchalar olib tashlanishi lozim, aks holda dozatorning yuklovchi qismini ishdan chiqaradi. Metall qo‘shimchalar bu toylarning simli bog‘ichidir.

Somonni pishirishga tayyorlash. 3.7-rasmda somondan sechka tayyorlash texnologiya sxemasi keltirilgan.



3.7-rasm. Somon sechkasini quruq usulda tozalash 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’rgich; 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 selliyuloza olish uchun Butunrossiya qog‘oz ilmiy tekshirish (VNIIB) instituti ishlab chiqqan. Somon toydan sechka tayyorlab uni quruq usulda tozalash quyidagicha boradi.

Somon toylari omborxonadan qabul qiluvchi stol 1 ga keltiriladi. Toylar yechilib, bog‘ichlari olib tashlanadi. Qabul qiluvchi stol 1 dan toylar transportyor 2 ga undan somon qirgich 3 ga keladi. Somon keskich 3 diskli yoki toylarni qirquvchi mexanizmli barabanli bo‘lishi mumkin. Somonqirgich 3 dan sechka sim bo‘lakchalarini ajratib olish uchun metalltutgich 4 ga keladi. Undan taminlovchi 5 orqali bir me’yorda sechka havotransporti yordamida siklon 7 ga beriladi. Siklon dozator, satho‘lchagich, chang ajratgich to‘r va to‘r teshiklarini tozalovchi aylanuvchan shyotka bilan jihozlangan. Bir me’yorda sechkani siklonga berib turish, changajratkich qurilmasining samarali ishlashini ta’minlaydi.

CHang siklon 7 dan chang so‘ruvchi ventilyator 8 ga uzatiladi. Chang ventilyatorga kirish oldidan suv purkaladi. Bundan maqsad chang siklon 9 da yaxshi ushlanib qoladi.

Sechka 7 siklondan dozator orqali bir me'yorda konus shaklidagi barabanli maydalagich 10 ga beriladi. Barabanli maydalagichda rotor yordamida intensiv aralashtiriladi. Natijada yopishgan loy zarrachalar, maydalangan barglari va donlari sechkadan ajraladi. Hosil bo'lgan chang ventilyator 8 yordamida ajratiladi. Og'ir mineral qo'shimchalar barabanli maydalagichning 10 past qismidan shnek 11 yordamida chiqariladi.

Barabanli maydalagich 10 dan sechka ifloslari bilan 12 saralagich apparatiga keladi, unda sechkada qolgan barglar, uzun poyalar va kichik tutam somonlardan ajratiladi. Uzun poyalar dezintegrator 13 ga yuboriladi, maydalangach yana pnevmotransport yordamida siklon 14 ga undan saralagich 12 ga beriladi. Saralagich 12 dan o'tgan qisqa o'lchamli fraksiyalari (sechka aralashmalar bilan) shnek 15 yordamida barabanli ta'minlagichi pnevmotransport 17 ga uzatiladi. Barabanli ta'minlagich 16 pnevmotransportyor 17 ga uzatilayotgan sechka qatlamini sochadi. Natijada maydalangan barglar va chang asosiy massa yormadan ajratiladi va siklon 21 ga beriladi. Sechka pnevmotransport 17 dan ta'minlagich 18 orqali valli saralagich 20 ga beriladi, unda sechka uzunligi bo'yicha saralanadi. Saralagich 20 ning usti ham qopqoq bilan yopilgan. Qopqoq teshikchalari orqali chang ventilyator 8 yordamida so'rib olinadi. Saralangan sechka saralagich 20 dan ishlab chiqarishga beriladi. U yerda sechka maxsus bunkerda saqlanadi. Saralagich 20 tagidan quyidagilar chiqarib tashlanadi: tugunchalar, donlar va mineral qo'shimchalar. Agar somon to'plarida doni ko'p bo'lsa mayda fraksiya tasmali transportyor yordamida don to'plagich 19 da yig'iladi.

Bu texnologik sxemada keltirilgan asbob-uskunalarni qo'llab tayyorlangan sholi poya va bug'doy somonidan tayyorlangan sechka ifloslardan tozalash bo'limiga yuboriladi. Sholi poya va somonning ifloslik darajasiga qarab, ulardan tayyorlangan yormaning miqdori 50...70 % ni tashkil etishi mumkin.

Quruq usulda sechkani tozalashdan tashqari yirik korxonalarda ho'l usul ham qo'llaniladi. Ho'l usulda yormani tozalashda maydalangan somon tasmali

konveyer yordamida gidromaydalagichga beriladi, unga konsentratsiyasi 3...4% bo'lgan suv qo'shiladi. Bir oz maydalangach, sechka suspenziyasi gorizontal havzaga quyib olinadi. Havzadan qirib oluvchi transportyor yordamida 25...35% li massa yig'uvchi bunkerga beriladi. So'ngra qiya transportyor yordamida yorma rotatsion rasxodomer orqali zichlovchi pressga beriladi. Uzlüksiz pishirishda yig'uvchi bunker sig'imi 8 soat ish vaqtiga hisoblangan bo'lishi lozim, davriy usulda pishirishda esa 16 soat. Ho'l sechkaning hajm massasi $120...140 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etadi. Sechka miqdori 50...60 % ni tashkil etadi. Qolgan yirik o'lchamlari sechkani dezintegratorlarda maydalashga to'g'ri keladi.

Tayanch iboralar:

Yog'ochli xomashyo, g'o'lalar, payraha, tolali yarimfabrikat, ignabargli daraxtlar, yaproqli daraxtlar, kimyoviy tarkib, bir yillik o'simliklar, g'o'zapoya, sholipoya, bug'doy somoni, lyon, topinambur poyasi, saflor poyasi, sechka tayyorlash, siklon, poyalarni kesish, diskli somon qirqish mashinasi, ZCQ rusumidagi pichoqli rolikli poya qirquvchi apparat, barabanli sechka tozalash qurilmasi somonni pishirish, sechka tayyorlash texnologik sxemasi .

Nazorat savollari

1. Sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarish korxonalriga yog'ochli xomashyo qanday ko'rinishlarda keltiriladi?
2. Yarim fabrikatlar ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan xvoy va yaproqli daraxtlar turlarini sanab o'ting.
3. Igna barigli va yaproqli yog'ochlar kimyoviy tarkibidagi o'xshashlik va farqlarini izohlang.
4. O'zbekiston sharoitidagi tarkibida sellyuloza saqlovchi bir yillik o'simliklar haqida malumot bering.
5. O'zbekiston sharoitida yog'och sellyulozasi olish maqsadga muvofiq emasligini, bu muammoni yechish yo'llarini tushuntiring.
6. Tarkibida sellyuloza bo'lgan bir yillik o'simliklar - sholi, bug'doy, g'o'za va saflorni tavsiflang.

7. Bug‘doy va arpa somonlari, sholipoya va go‘zapoyalarning kimyoviy tarkibini izohlang?
8. Tolali xomashyolarni qirqib, sechka tayyorlash qanday amalga oshiriladi?
9. ZCQ rusumidagi pichoqli rolikli o‘simlik poyasini qirquvchi apparatning mexanik ko‘rsatkichlarini izohlang?
10. Diskli somon maydalash dastgohining tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
11. Changsizlantiruvchi barabanli sechka tozalash qurilmasining sxemasini va ishlash prinsipini tushuntiring?
12. Sholi va bug‘doy somonidan sechka tayyorlashga bo‘lgan talablar qanday?
13. Somondan sechka tayyorlash texnologiyasi qanday, texnologik sxema yordamida tushunturing?

Xulosa

3-bobda tarkibida sellyuloza saqlovchi turli o‘simliklar haqida gap boradi. Bunda dastlab yog‘ochli asosiy xomashyolar ko‘rsatilib ularning turlari, xossalari, ulardagi sellyuloza va boshqa kimyoviy moddalar miqdori ko‘rsatilgan. Bu miqdorga ta‘sir etuvchi omillar sanab o‘tilgan. Yog‘ochli xomashyoning ignabargli va yaproqli turlari alohida keltirilgan va ularning tarkibi, xossalari tavsiflangan. Biroq respublikamiz sharoitida yog‘och sellyulozasi olish maqsadga muvofiq emasligi tushuntirilib, bu muammoni yechish yo‘llari ko‘rsatilgan. Tarkibida sellyuloza bo‘lgan bir yillik o‘simliklar haqida umumiy tavsif berilib, sholipoya, g‘o‘zapoya, bug‘doy somoni, topinambur poyasi, saflor poyasi kabi bir yillik o‘simliklarning xossalari, kimyoviy tarkibi, Respublikada yetishtirilish miqdori, qog‘oz sanoati uchun ishlatilish unumdorligi imkoniyatlari haqida to‘liq ma‘lumotlar berilgan. Bundan tashqari ushbu bobda tolali xomashyolarni qirqib, sechka tayyorlash haqida ma‘lumotlar berilgan. G‘o‘za va saflor poyalarining tuzilishi, namligi, quritish jarayonidagi namligi, to‘plangan hajm og‘irligi, presslangan og‘irligi, 1 m^3 hajmning og‘irligi kabi ko‘rsatkichlar keltirilgan. Ularni qirqish uchun ishlatiladigan turli rusumdagi pichoqli-diskli yoki barabanli maxsus mashinalarning tuzilishi texnik tavsiflari, sxemalari va ishlash prinsiplari ko‘rsatilgan. Sechkani tozalashning texnologik sxemasi va changsizlashtirish

qurilmasining konstruksiyasi va ishlash prinsipi keltirilgan. Sholi va bug'doy somonlarining rulon yoki to'rtburchak toy ko'rinishida taxlanishi, bunda ularning namligi, saqlanish muddatlari haqida alohida to'xtab o'tilgan, sechka tayyorlashga bo'lgan talablar ko'rsatilgan. Somon sechkasini quruq usulda tozalashning texnologik sxemasi va ishlash prinsipi keltirilgan.

IV bob. BIR YILLIK O'SIMLIKlardan SELLYULOZA OLISH

Bir yillik o'simliklardan tolali yarimfabrikat (TYAF) ishlab chiqarish yildan yilga ortib bormoqda. 1988 – 1993 yillarda ularning o'sish sur'ati 6 % ni tashkil etdi. Yog'och sellyulozasidan tolali yarimfabrikat ishlab chiqarish esa 1988 – 1999 yillarda 2 % ga oshgan. Hozirgi vaqtda sellyuloza-qog'oz sanoatida bir yillik o'simliklardan tayyorlangan TYAFlar ulushi 6,5 % ni tashkil etayotgan bo'lsa, 2010 yilga kelib bu o'sish 7,5 % ni tashkil etgan.

Bir yillik o'simliklardan sellyuloza ishlab chiqarishda Xitoy va Hindiston yetakchi o'rinni egallaydi. Dunyo bo'yicha bir yillik o'simliklardan olingan sellyulozaning 77 % i ana shu mamlakatlar hisobiga to'g'ri keladi. Sellyuloza qog'oz ishlab chiqarishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Masalan, 1996 – 1996 yillarda 16,8 mln t TYAFlar bir yillik o'simliklardan olingan.

Qishloq xo'jalik chiqindilaridan tayyorlangan xomashyo arzon bo'lsada ulardan olingan TYAFlarning sifat ko'rsatgichlari o'rtacha hisoblanadi. Plantatsiyalarda yetishtirilgan sanoat xomashyolaridan olingan tolali yarimmahsulotlarning sifati, qishloq – xo'jalik chiqindilaridan olingan yarimmahsulotlarga nisbatan yuqoridir. Bir yillik o'simliklardan sifatli sellyuloza olishga sarflangan mablag' yog'ochdan olingan sellyulozaga sarflangan mablag'ga yaqin keladi.

Bir yillik o'simliklardan olingan yarimmahsulot miqdori quyidagicha, %:

somonlardan – 44;

begasslardan – 18;

qamishdan – 14;

bambukdan – 13;

boshqa turdagi o'simliklardan – 11.

Bir yillik o'simliklarni qayta ishlash 1988 yilda Xitoyda 50 %, Hindistonda – 14 %, Meksikada – 3 % va AQShda – 2 % ni tashkil qilgan.

Bir yillik o'simliklardan sellyulozani ajratib olish asosan natron va sulfatli usullarda olinadi. 4.1-jadvalda bir yillik o'simliklardan olingan tolali yarimfabrikatlarning hajmi keltirilgan.

Bir yillik o'simliklarning kimyoviy tarkibi bargli daraxtning kimyoviy tarkibiga yaqin keladi. Ularning alohida farqi shundaki, bir yillik o'simliklarning qul miqdori yuqori (ayniqsa sholipoyada).

Bir yillik o'simliklarning ishlatish imkoniyatlari va ishlab chiqarilgan tolali yarimfabrikat 4.1 – jadvalda keltirilgan.

4.1-jadval

Bir yillik o'simliklardan tolali yarimfabrikat olish

Xomashyo turlari	Ishlatish imkoniyati hajmi, mln. t.	Ishlab chiqarilgan tolali yarimfabrikat, mln. t.
Bug'doy va arpa somoni	705,0	1,5
Sholipoya	180,0	0,7
Begass	55,0	1,3
Qamish	35,0	0,27
Bambuk	30,0	1,4
Kanop/djut	6,0	0,06
Jami	1011,0	5,13

Bir yillik o'simliklar natron va sulfatli usulardan tashqari, kislorod-ishqoriy, sulfitli, bisulfitli va neytral-sulfitli usullarda ham pishiriladi.

Xitoyda qamish sirkulyasiyalanuvchi qozonlarda pishirilib, 50...53 % gacha oqartirilmagan sellyuloza ajratib olinadi. Pishirish temperaturasi 160 °S ni vaqti esa 5...6 soatni tashkil etadi. Sellyuloza uch bosqichda oqartiriladi va bunday

sellyuloza yozuv va bosma qog'ozlarni olishda qo'shimcha (kompozitsiya) sifatida ishlatiladi.

Neytral-sulfit usulidan asosan bir yillik o'simliklarni sulfit usulida pishirishda foydalaniladi. Bu usulda pishirilgan yarimfabrikatdan gofrirlangan qog'oz uchun asos bo'ladigan qog'oz va karton ishlab chiqariladi. Somonni neytral-sulfit usulida pishirib va oqartirib olingan sellyulozadan Yevropaning bir qancha mamlakatlari (Daniya, Gollandiya, Ruminiya va boshqalar)da keng foydalaniladi. Bu mamlakatlarda somondan oqartirilmagan sellyulozadan 53...55 % gacha, oqartirilganidan esa 47...48 % gacha ajratib olinadi. Somondan oqartirilgan sellyuloza olishda pishirish jarayoni natriy karbonat va kislorod, oqartirish esa ozon bilan olib boriladi (Italiya). Olingan sellyulozaning oqlik darajasi 80 % ni (Elrefo usulida aniqlangan) tashkil qiladi.

Shunday qilib, hozirda bir yillik o'simliklardan sifati jihatidan ignabargli daraxtlardan olingan yarimmahsulotga yaqin bo'lgan mahsulot olinmoqda. Bu esa ko'plab gektar yerdagi o'rmonzorlarni saqlab qolish imkoniyatini beradi.

4.1. Bir yillik o'simliklarni pishirish

Kimyoviy qayta ishlashga yaroqli sellyuloza olish uchun odatda igna va yaproq bargli daraxtlar ishlatiladi, chunki bu turdagi daraxtlarda boshqa turdagi daraxtlarga qaraganda sellyulozani miqdori ko'proq bo'ladi.

Daraxtning tanasi po'stloqlardan ajratilgandan keyin maxsus kesadigan uskunalarda payraxalarga maydalanadi va bu payraxalar saralanib, katta pishirish qozoniga (sig'imi 300-400 m³) solinadi.

Pishirish jarayonida unga har-xil reagentlarni tarkibida yog'och tarkibidagi ligninni va sellyuloza bo'lmagan moddalar qo'shilganda erib chiqib ketadi. Oqartirish jarayonida esa xlor va boshqa oksidlovchi moddalar ta'sirida qo'shimcha qolib ketgan lignin va sellyuloza bo'lmagan moddalar chiqib ketadi.

Yog'ochdan sellyulozani ajratib olish usullari jarayonni jarayonni o'tkazish sharoitiga va qo'llanilayotgan reagentlarga qarab har-xil bo'ladi.

Sanoatda eng ko'p tarqalgan usullar asosan 3-ta bo'lib, bular sulfatli, ishqoriy va sulfitli usullar deb nomlanadi. Keyinga vaqtlarda amaliy ahamiyatga ega bo'lgan yangi usullar ham ishlanib chiqilmoqda. Bundan yangi usullaridan ahamiyatlisi xlor-ishqoriy va azonli hamda organik eritmalarni ta'sir ettirish usullaridir.

Yog'ochdan sellyulozani sulfatli usulda ajratib olish 1874 y. sanoat miqyosida ilk bor qo'llangan bo'lib, kimyoviy qayta ishlashga yaroqli bo'lgan sellyuloza olishni asosiy usullaridan biri hisoblanadi. Bu usul yordamida qog'oz sanoatiga ko'p miqdorda sellyuloza olinadi.

Sulfitli pishirish usul yog'och payraxalanadi tarkibida ozod oltingugurt angidridi bo'lgan kalsiy bisulfit eritmasi bilan yuqori temperaturada va bosimda ishlov beriladi. Odatda bisulfit pishirish usuli qo'llanadigan kalsiy bisulfit eritmasida 1,5-2,5% bog'langan va 3-6% ozod oltingugurt angidridi bo'ladi. Pishirish jarayoni 10-15 soat davomida, 125-150°S temperaturada va 0,4-0,6 MPa bosimda olib boriladi. Bunday sharoitda lignin sulfit kislotasi bilan reaksiyaga kirishib har-xil tarkibli va har-xil molekulyar massaga ega bo'lgan ligninsulfon kislotalarni hosil qiladi vaular o'z navbatida kalsiy tuzlariga o'tib pishirish suyuqligida erib ketadi. Yog'och tarkibida bo'lgan sellyuloza bo'lmagan moddalar (polinozlar) gidrolizga uchrab, kichik molekulali polisaxaridlarga va monosaxaridlarga o'tadi.

Sulfitli pishirish usulida, boshqa usullarga o'xshab, ko'p miqdorda organik moddalar (lignin, onson gidrolizlanuvchi polisaxaridlar) eritmaga o'tib ketadi. Agar 1 t sellyuloza olinadigan bo'lsa pishirish suyuqligiga (shelokka) 1 t organik moddalar o'tib ketadi. Shuning uchun pishirish suyuqligini qayta ishlash katta ahamiyatga ega.

1 t sulfitli suyuqlikdan 5-7 l 100% -li etil spirti, 0,5 kg droje, 100 kg 80% -li kraxmalni o'rnini bosuvchi konsentrat olinadi. Sulfitli suyuqlikni oqava suvlarga tashlash man qilingan.

Yog'ochdan sellyuloza olishning yangi bir usuli bu ishqoriy usul bo'lib, bu usulda yog'och 6-8%-li ishqorda 0,6-0,7 MPa bosimda va 150-180oS

temperaturada 6 soat davomida pishiriladi. Ishqor sarfi olinayotgan selliyulozani 16-22% tashkil etadi.

Ishqoriy pishirishda lignin ishqorda eriydi, gemitsellyulozalar eritmaga o'tib gidrolizlanadi. Gidroliz natijasida hosil bo'lgan geksazanlar va pentozanlar oksidlanib, sirka va shakar kislotalarga o'tadi. Moylar moy kislotasining nitratli tuzlariga o'tib eriydi, yog'lar esa gidrolizlanib yog' kislotalariga o'tadi va ular o'z navbatida sovunlarga aylanadi.

Sulfatli pishirish usuli, ilk bor 1884 y ishlab chiqilgan bo'lib, ishqoriy pishirish usulidan farq qiladi. Bu farq shundan iboratki, bu usulda yo'qotilgan ishqor o'rnini undan arzon bo'lgan usul natriy sulfatni qo'shib to'ldiriladi. Shuning uchun ham sulfatli pishirish usuli ishqoriy pishirish usuliga qaraganda kengroq qo'llaniladi. Sulfatli pishirish usulida pishirish suyuqligi tarkibiga ishqor, uglekisli natriy, sernistiy natriy, qisman natriy sulfat va natriy sulfid kiradi. Yog'ochdagi metoksil guruxlari pishirish davomida ajralib chiqib, metilmerkaptan (SN_3SH), dimetil sulfid [$(\text{SN}_3)_2\text{S}$] va boshqa qo'lansa hid beruvchi oltingugurtli birikmalarga aylanadi. Bu moddalarni hosil bo'lishi bu usulni kamchiliklaridan hisoblanadi.

Yuqorida qayt etilgan 3-ta asosiy pishirish usullaridan tashqari boshqa uncha keng qo'llanmagan bo'lsa ham, pishirish usullar bor. Bularga yog'ochni xlor-ishqoriy pishirish usuli. Bu usulda xlorlangan lignin tabiiy ligninga qaraganda ishqorda yaxshi eriydi.

Agar ishqoriy usulda yog'ochni pishirishda 6-8%-li ishqor 150-180°S temperatura ta'sir ettirilsa, xlor-ishqoriy usulda 50-60°S temperatura yetarli bo'ladi. Bu usul somonni pishirishda ham qo'l keladi, chunki somonda kremniy kislotalarning miqdori ko'p bo'lgani uchun bu usulda onsonlik bilan yo'qotish mumkin.

Xlor-ishqoriy usulda yog'ochdan selliyuloza 2 bosqichda ajratib olinadi: a) yog'ochni xlorli gaz holida yoki xlorli suv bilan ishlov berish; b) xlorligninni suyultirilgan ishqorda erishi. Bu usulni sanoatda keng qo'llash katta ahamiyat kasb

etadi, chunki xlori ko'p ishlatish imkoniyati yaratadi. Ayniqsa usul somonni pishirishda qo'l keladi.

Yog'ochga azot kislotasini suyultirilgan eritmasini (7-9%) yuqori temperaturada ta'sir ettirilsa lignin oksidlanadi va qisman neytrallanadi. Bunday ishlov berilgandan keyin xlorlangan ligninga o'xshab 50-60°S suyultirilgan ishqorda eriydi. Bu muhitda onson gidrolizlangan polixloridlar gidrolizga uchrab chiqayotgan sellulozada xlorli sellulozani miqdori ko'p bo'ladi. Yog'ochga yuqori temperaturada oz miqdorda mineral kislotalar ishtirokida organik erituvchilar (ko'proq spiriylar) ta'sir ettirilsa lignin va polisaxaridlar to'liq erib ketadi. Bu ham selluloza.

Sellyuloza qaysi usulda olinishidan qattiy nazar oqartirish jarayonining o'tishi kerak. Oqartirish jarayonida qolgan ligninlar xlorlanadi va rangli qoldiqlar oksidlanadi. Shu vaqtda yana qo'shimcha selluloza destruksiya uchraydi.

4.2-jadvalda yog'ochdagi komponentlarning nisbiy miqdorni har-xil texnologik jarayonlarda o'zgarishi ko'rsatilgan.

4.2-jadval

Har-xil texnologik jarayonlardan keyin yog'och sellulozasidagi komponentlar miqdorini o'zgarishi, (%)

Komponent	Pishirishgacha	Pishirilgandan keyin	Oqartirilgandan oldin	Oqartirilgandan keyin
Sellyuloza	55-58	88-89	87-88	92-98
Lignin	25-28	1,5-2	0,4-0,5	0,3
Yog'lar va moylar	1-1,5	0,6-0,8	0,2-0,3	0,06-0,2
Pentozanlar	10-11	4-6	4-5	1-3
Kul miqdori	0,2-0,3	0,2-0,3	0,15-0,2	0,05-0,15

Sellyulozani oqartirishni 2 bosqichda o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bir bosqichda selluloza xlor bilan oqartiriladi. Bunda selluloza tolalarida qolgan lignin xlorlanadi. Xlorlangan lignin suyultirilgan ishqorda ishlov berilganda eriydi va selluloza massasidan yuvilib ketadi. Ikki bosqichda selluloza natriy ishqorini suyultirilgan eritmasida ishlov beriladi va yuviladi. Oqartirilgan tolali

massa yuviladi, undan keyin 30-35% quruq moddagacha suvsizlanadi. Quritish qizdirilgan bug‘ yordamida silindrlı qurituvchi apparatlarida olib boriladi. Quritilgan selluloza listlarga kesiladi (1m² massasi 500-600 g) oqartirilgan sellulozani unumi yog‘och og‘irligining 40-45% ni tashkil etadi.

Keyingi vaqtlarda sifatli selluloza olishda ko‘proq sellulozani oqartirish uchun ko‘proq natriy xloridi (NaClO₂) ishlatilmoqda bu reagentni ishlatishdan maqsad ligninni to‘la ketqazish va destruksiya jarayonini kamaytirishdan iborat. Oqartirilgan selluloza tarkibida nisbatan ko‘p miqdorda kichik molekulali polisaxaridlar bo‘ladi (gemitsellyulozalar). Bularni ajratib olish uchun oharlash jarayoni o‘tkaziladi. Bu jarayon oqartirilgan sellulozani 4-10% -li ishqor eritmasi bilan 95-100°S (issiq oharlash) ishlov berish gemitsellyulozani chiqarib tashlaydi. Ohorlash natijasida oqartirilgan selluloza tarkibidagi gemitsellyulozalar miqdori 11-12% dan 2-8% tushib qoladi. Kichik molekulali fraksiyalarni chiqib ketishi natijasida selluloza eritmalarining qovushoqligi ortadi.

Bir yillik o‘simliklar tarkibidagi ligninni ajratish ancha oson. Bu, natron va sulfat usullarida bir yillik o‘simliklarni pishirishda yaqqol seziladi. Bir yillik o‘simliklardagi lignin ishqoriy pishirish reagentlarida yaxshi eriydi. Shuning uchun pishirish uchun ishqor kam sarflanadi va temperaturasi bargli daraxtni pishirganga qaraganda pastroq bo‘ladi. Bu o‘simliklar somonini pishirganda yaqqol seziladi.

Sholipoyani natron usulida pishirganda ishlatiladigan faol ishqorning sarfi va tolali yarimfabrikatning pishish darajasi 4.3 – jadvalda keltirilgan.

4.3-jadval

Sholipoyadan oqartirilmagan selluloza olishda uning sifat ko‘rsatkichlariga faol ishqor sarfi va pishirishga ketgan vaqtning ta’siri

Ko‘rsatkich	Oqartirilmagan selluloza namunalari						
	1	2	3	4	5	6	7
Faol ishqor sarfi, Na ₂ O, % a.q. sechkaga nisbatan	10,0	10,0	13,0	13,0	15,0	13,0	13,5
170 °S da pishirish vaqti, min	10	20	10	20	20	20	20
Dastlabki ishlov berish	-	-	-	-	Ishlatilgan eritmasi shimdirish	pishirish bilan	

Saralangan selluloza miqdori, %, a.q. sechkaga nisbatan	43,1	41,0	39,1	39,0	31,0	39,8	40,0
Pishmagan qismi, %, a.q. sechkaga nisbatan	3,5	2,5	2,8	1,5	-	-	-
Pishirib olingan selluloza miqdori, %	46,6	43,5	41,9	40,5	31,0	39,8	40,0
Ligninsizlantirish darajasi, Kappa birligida	23,2	22,1	17,3	16,1	9,5	15,0	14,4

Sholipoya sechkasi natron usulida uzluksiz usulda Pandiya apparatida pishiriladi. 4.3-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, ishqor miqdori va pishirish vaqti ortadi bilan sellulozaning pishish darajasi ham ortadi, miqdori esa kamayadi. Sellulozaning pishish darajasiga temperaturaga nisbatan ishqorning sarf miqdori ko‘proq ta’sir ko‘rsatadi.

Bir yillik o‘simliklardan pishirilgan selluloza, qog‘oz ishlab chiqarish bilan bir qatorda, kimyoviy qayta ishlashda ham keng qo‘llaniladi. Sulfat usulida pishiriladi. Sulfat usulida pishirilgan sellulozaning sifat ko‘rsatkichlari:

Gidrolizlab olingan somonning miqdori, %	64,6...70,4
Saralab olingan selluloza miqdori, %	41,6...44,4
Pishmay qolgan miqdori, %	0,2...0,5
Pishish darajasi, Kappa birligida	33,8...44,7
Pentozanlarning massa ulushi, %	5,71
Qovushoqlik, <i>mPa</i>	57,3
α – sellulozaning massa ulushi, %	94,1
Kulning massa ulushi, %	1,34

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

Qozonga yuklangan sechka miqdori uning o‘lchamiga bog‘liq:

1 m^3 hajmga zichlanmagan 20...30 mm li sechkadan 130 kg ;

50...60 mm o‘lchamligidan esa 80 kg.

Sechka qozonga zich taxlanadi:

- qozonning unumdorligi ortadi;
- pishirish uchun bug‘ kam sarflanadi;
- sechka bir tekis pishadi va sifati yaxshilanadi.

Bir yillik o‘simliklar davriy va uzluksiz usullarda pishiriladi. 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*:

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

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

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

Oqartirilgan va oqartirilmagan sellyulozalarning sifat ko'rsatkichlari 4.4-jadvalda keltirilgan.

4.4-jadval

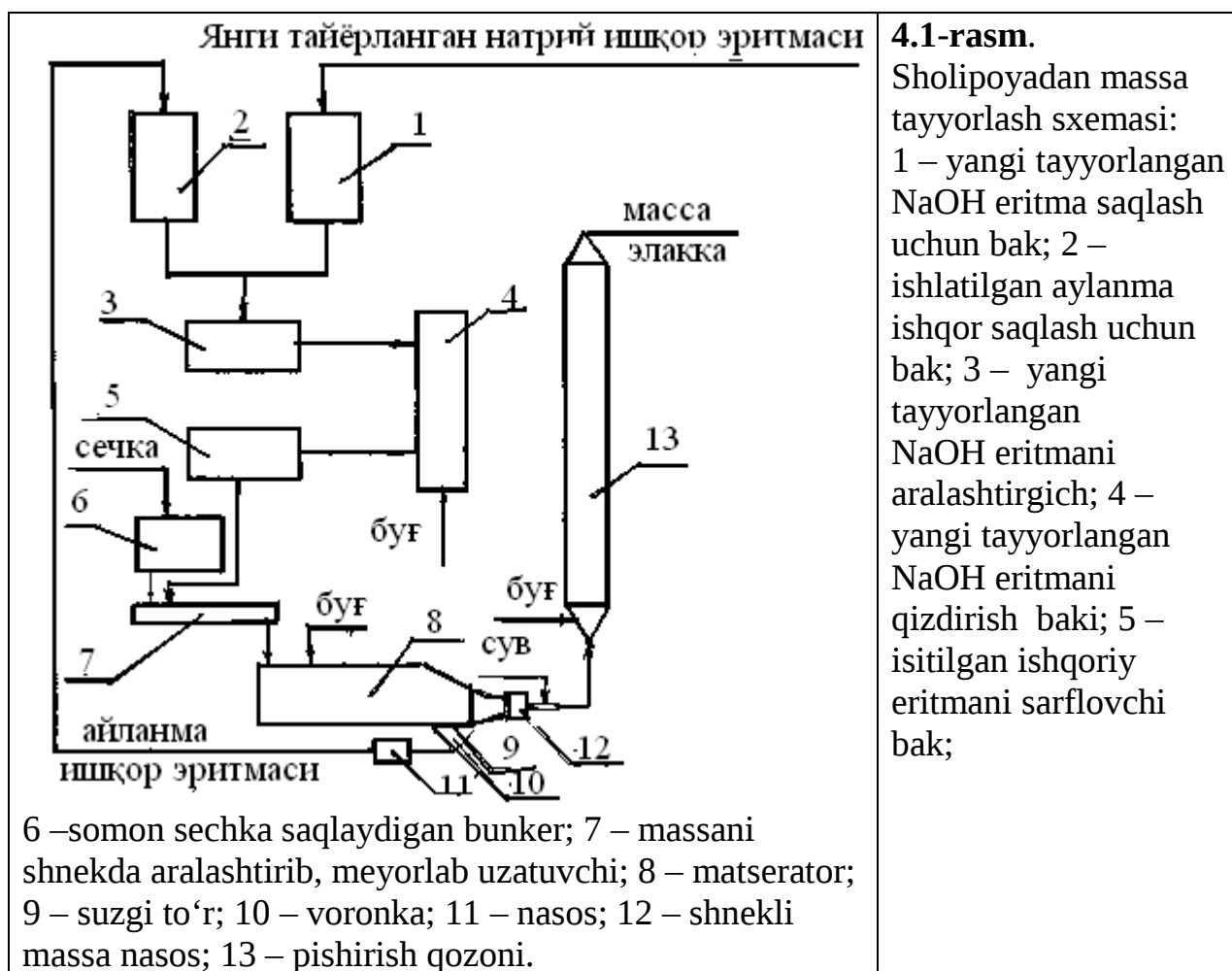
Bir yillik o'simliklardan sulfat usulida pishirib oqartirilgan va oqartirilmagan sellyulozaning sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Oqartirilmagan sellyuloza		Oqartirilgan sellyuloza
	sholipoya	bug'doy somoni	sholipoya
Saralangan va pishmagan sellyuloza, %	40,0	62,0	-
Pishirish darajasi, Kappa birligida	14,0	57,0	-
Mexanik pishiqlik ko'rsatkichi, maydalanish darajasi 60°ShR va quyilgan qog'oz massasi 75 g/m ² :			
uzilish uzunligi, m	6900	5330	6120
2 tomonga bukilishlar soni	415	45	330

yirtilishga qarshiligi, mN	430	400	-
Oqligi, %			80

4.2. Somonni sirka kislota va vodorod peroksid eritmasi aralashmasida pishirish

Bu usulda olingan sellyulozadan turli xil qog‘oz va karton olish mumkin. Dastlab sechkaga 20-30 g/l li ishqorda (Na_2O hisobida) 30-80°S temperaturada reaktorda ishlov beriladi. Reaktorda eritmaning quruq sechkaga nisbati 7:1. Ishlov berilgan sechka 30 min tindiriladi (jarayonda reaksiya oxirigacha borishi uchun). Ishqoriy eritmada bo‘kkan sechka ishlatilgan ishqoriy eritmadan ajratib olinadi. So‘ngra issiq suv 35% atrofida reaktorga quyuladi va 96°S gacha qizdiriladi va shu sharoitda 2,5 soat pishiriladi. Texnologik sxemasi 4.1-rasmda keltirilgan.



Sholipoya va suli somoni ishqor bilan ishlov berilgach, pishirish eritmasi sirka kislota + vodorod peroksidi aralashmasida pishiriladi. Ularning sarfi 1 g

absolyut quruq xomashyoga 0,7 g sirka kislota + vodorod peroksid. Optimal sharoitda olingan sellyulozaning sifat ko'rsatkichlari 4.5-jadvalda keltirilgan.

4.5-jadval

Pishirish eritmasi optimol miqdorini sirka kislota+vodorod peroksid nisbatini olingan sellyulozani miqdori, oqligi va lignin miqdori

Xomashyo	Pishirish komponentlarini nisbati: SN ₃ SOON:N ₂ O ₂	Miqdori, %	Oqligi, %	Qolgan lignin, %
Sholipoya .	0,5:1,5:1	86,5	66,0	6,2
Suli somoni .	2:0,5:0,5	64,6	89,5	1,9

4.3. Bir yillik o'simliklardan olingan sellyulozalarning sifat ko'rsatkichlari

Bir yillik o'simliklardan sellyuloza olish usullari olingan mahsulotning sifat ko'rsatkichlariga ta'sir etadi (4.6-jadval). Shuning uchun buyurtmachilarning talablariga qarab usulni tanlash lozim.

4.6-jadval

Har xil usul bilan pishirilgan yarimsellyulozaning fizik- mexanik xossalari

Pishirish usuli	Olingan miqdori, %	Maydalash vaqti, min.		Uzilish uzunligi, m		2-tomonga bukilish soni	Devis usulida xiraligi		Kapellyar shimish, mm	G‘ovakligi, s
		Maydalanish darajasi, °ShR								
		30	50	30	50	30	30	50	20	30
Sulfit Sa-asosi-da	61,7	15	29	5350	7400	250	0,91	0,87	48	50
	54,1	21	35	7450	9150	1000	0,90	0,83	56	91
Bisulfit Mg-asosida	62,3	23	44	7550	10050	550	0,87	0,79	51	45
	50,7	28	45	7750	8850	700	0,85	0,79	52	70
Sulfat	60,4	29	43	9800	10900	1500	-	-	35	210
	55,6	32	48	9650	11000	1450	-	-	61	130
Neytral-sulfit	77,6	25	40	6100	8150	200	0,81	0,77	92	19
	71,2	17	31	6300	8650	350	0,85	0,79	84	18

4.4. Bir yillik o'simliklarolingan yarim tayyor sellyulozadan karton olish texnologiyasi

Xomashyolarni pishirish. Bir yillik o'simliklarni natron usuli bilan pishirganda lignin ulardan oson ajraladi. Quyida bir yillik o'simlik vakili sholi poyasini pishirganda undan tolali yarimmahsulotni ajralib chiqish miqdori va pishish darajasi keltirilgan (4.6-jadval).

Sholi poyasini natron usulida pishirish uzluksiz usulda Pandiy apparatida olib boriladi. 4.6-jadvaldan ko'rinib turibiki, ishqor sarfi va pishirish vaqtini ortishi bilan pishish darajasi va ishqor sarfi ham oshib boradi. Sholi poyasini sulfitli usulda pishirganda natron usuliga qaraganda somonli sellyulozani pishishiga ijobiy ta'sir etadi. Lendel va Morvailar ham somon sellyulozasini miqdoriga pishirish temperaturasining ta'sir etishini o'z ishlarida ko'rsatib berganlar.

Bir yillik o'simliklardan olingan sellyulozadan fasad qog'oz olishdan tashqari ularni kimyoviy qayta ishlab turli xil kimyoviy mahsulotlar olish ham mumkin. Quyida sulfat usuli bilan olingan oqartirilmagan sellyulozani ayrim sifat ko'rsatkichlari keltirilgan:

Gidrolizlangan somonning miqdori, %	64,6...70,4
Gidrolizatda erigan modda tarkibi, g/l	24...28
Saralangan sellyuloza miqdori, %	41,6...44,4
Pishmagan qismi, %	0,2...0,5
Pishish darajasi, p.e. ko'rsatkichida	33,8...44,7
Pentozanlarning massa ulushi, %	5,71
Qovushoqlik, mPa's	57,3
α – sellyulozani massa ulushi, %	94,1
Kulning massa ulushi, %	1,34

Bir yillik o'simliklarni ikki bosqichda pishirganda, qozonda bir marta pishirishga ketgan vaqt kam bo'ladi. Avval sechka 25 g/l ishqor bilan (gidromodul7:1)da 100°S temperaturada 1,5...8 soat davomida shimdiriladi.

Undan ortiqcha ishqoriy suyuqlik (shelok) ajratiladi va yangisi quyiladi. Pishirish 160...175°S temperaturada 15...45 min davomida olib boriladi. Pishirish sikli, min:

Ishlov berilgan sechkani qozonga solish	45...60
Temperaturasi 160...170 °S gacha pishirish	30
160...170 °S temperaturada pishirish	30...45
Atmosfera bosimigacha bosimni chiqarish	30...45
Qozonni bo'shatish	45
<i>Qozonda bir marta pishirishga ketgan vaqt: 160...225 min</i>	

Davriyda pishirib va oqartirilgan sellulozaning asosiy ko'rsatkichlari:

Faol ishqor sarfi. Na ₂ O, % sechka massasiga nisbatan	11...14
Pishirish temperaturasi, °S	160...170
Somondan olingan sulfat selluloza miqdori, %	40...48
Pishirish darajasi, Kappa birligida	12...15
Suv bug'ini sarfi, t/t h. q.. sellulozaga nisbatan	1,7...1,9

Oqartirilmagan va oqartirilgan sellulozalarning sifat ko'rsatkichlari 4.7-jadvalda keltirilgan.

4.7-jadval

Sholipoya va bug'doy somonidan sulfat usulida olingan oqartirilmagan va oqartirilgan sellulozalarning sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Oqartirilmagan selluloza		Oqartirilgan selluloza
	sholipoya	bug'doy somoni	sholipoya
Saralangan selluloza va pishmagan selluloza miqdori, %	40,0	62,0	-
Pishirish darajasi, Kappa birligida	14,0	57,0	-
Maydalanish darajasi, 60°ShR, 75 g/m ² li qog'ozning mexanik ko'rsatkichlari:			
uzilish uzunligi, m	6900	5330	6120
sinishga qarshilik, i.t.b. soni	415	45	330
yirtilishga qarshilik, mN.	430	400	-
Oqlik darajasi, %	-	-	80

G'o'zapoyani pishirish. Tayyorlangan g'o'zapoya sechkasi sharli pishirish qozoniga yuklanadi. Pishirilgan sechka yuvilgach pishirish eritmasidan massa filtr yordamida ajratiladi. To'r yordamida pishmagan yirik cheskalardan ajratiladi.

So'ngra massa havzaga yuboriladi. Maydalash diskli tegirmonda bajariladi. Massani konsentratsiyasi dumaloqto'qli apparatida oshiriladi. Undan maydalangan massa akkumullovchi havzada yig'iladi. Massa yuvuvchi barabandan o'tgach, havzaga yuboriladi. So'ngra qo'shimcha maydalash uchun ikkidiskli tegirmonga beriladi. Maydalangan massa maxsus havzada yig'iladi so'ngra massani maxsus apparat yordamida 0,5-0,8% gacha suyultiriladi. Suyultirilgan massa nozik tozalovchi apparat (SKO) yordamida tozalanadi. Shu tariqa tozalangan massa qog'oz (karton) quyuvchi mashinaning bosim qutisiga beriladi.

Saflor va topinambur sechkalarini pishirish, tozalash, maydalash, konsentratsiyasini qog'oz (karton) quyish tayyorlash yuqorida keltirilgan g'o'zapoyadan massa tayyorsh texnologiyasiga o'xshash bajariladi.

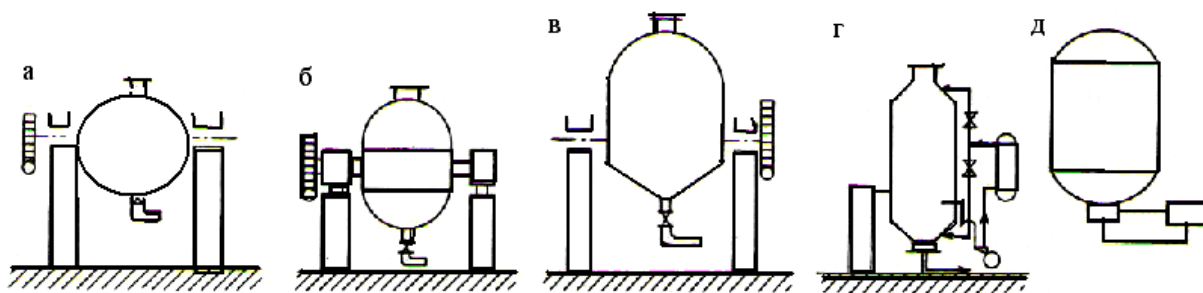
4.5. Bir yillik o'simliklarni pishirish qurilmalari

Hozirgi vaqtda bir yillik o'simliklar statsionar o'rta va katta sig'imli pishirish qurilmalarida, asosan Pandiya, Defibrator, "Sayko" firmasining pishirish qozonlarida hamda vertikal aylanuvchan Seldekar-Kamyur qozonlarida uzluksiz ravishda pishiriladi.

Pishirish usullari va qurilmalari. 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, shtutserli;
- statsionar – sirkulyasiyalovchi qurilmali va bilvosita usulda qizdirish;
- statsionar pishirish apparatlari – AKD – radial-vertikal sirkulyasiyali va to'g'ridan-to'g'ri bo'lmagan usulda qizdirish.

Bir yillik o'simliklarni pishirish qozonlarining turlari 4.2 – rasmda ko'rsatilgan.



4.2-rasm. Aylanadigan va statsionar turdagi pishirish qozonlari:

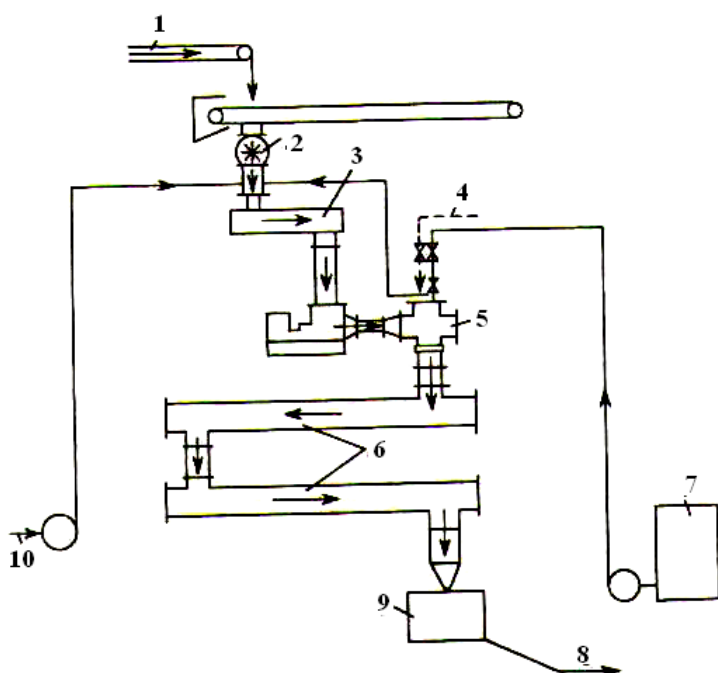
a – shar shaklidagi (sig‘imi 30 m^3); *b* – sferoidli (sig‘imi 60 m^3); *v* – shtutserli (sig‘imi 100 m^3); *ye* – sirkulyasiyali statsionar (sig‘imi – 140 m^3); *d* – statsionar – vertikal usulda aylanuvchan (AKD – 62, apparat 2 t massa solishga moslangan).

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, $0,15\ldots 1,7\text{ MPa}$ bosimda ishlashga mo‘ljallangan. Qozon uch zonaga bo‘lingan: 1) ishlatilgan (yuvindi) ishqor bilan shimdirish zonasi; 2) pishirish zonasida 50% li NaOH bilan 2...2,5 soat $100\text{ }^{\circ}\text{S}$ 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 (4.3-4.4- rasmlar). Bu apparatning ishlash uslubi quyidagicha:

maydalangan somon ombordan konveyer yordamida bunkerga uzatiladi, so‘ngra dozator (2) yordamida (4.3-rasm) shimdiruvchilar(3)ga beriladi. Bu quvurlarga maydalangan somon bilan birga yuvindi suvning ishqoriy eritma bilan aralashmasi va bak(7)dan toza ishqorning bir qismi beriladi. Shimdirilgan mayda somon press(5) ga keladi. Presslangan mayda somonni pishirish uchun toza ishqorning qolgan qismi diffuzorga beriladi. So‘ngra pishirishga kerakli to‘yingan bug‘ beriladi. Bug‘ bosimi $0,7\text{ MPa}$, to‘yingan bug‘ temperaturasi $162\text{ }^{\circ}\text{S}$. Bu holat quvurlardagi temperaturani $160\text{ }^{\circ}\text{S}$ da saqlab turish imkonini beradi. Ikkita

ustma-ust joylashgan pishirish quvurlarining diametri 1 m, har birining uzunligi 11,8 m bo'lib, ichidagi somonni 12,5 min ichida pishirish imkonini beradi. Bunda 48 % li oqartirilmagan selluloza olinadi. Massa pishirish quvurlaridan chiqarish joyi orqali (9) rezervuar(8)ga keladi. U yerdan yuvish, saralash va oqartirishga yuboriladi.

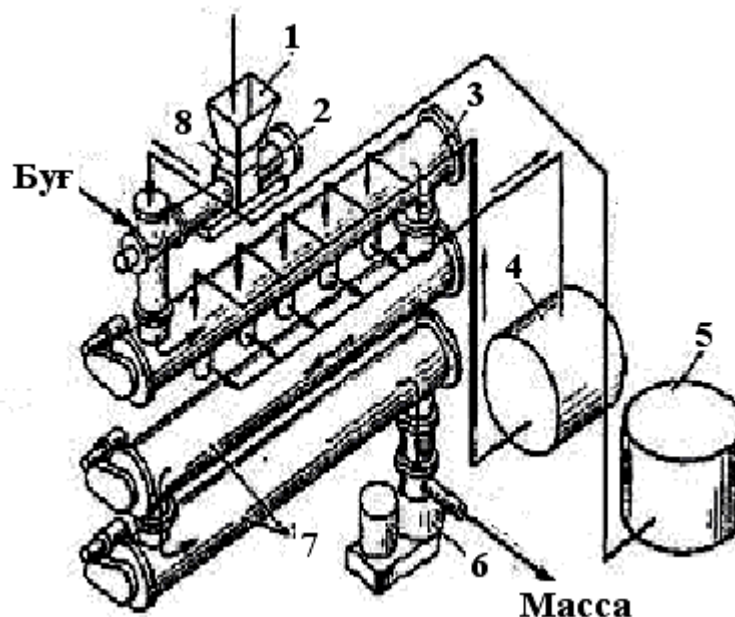
Maydalangan g'o'za va saflor poyalar, somonga nisbatan ancha qattiqroq usulda Pandiya qurilmasida (4.3-rasm) pishiriladi (170...180 °S). Bu usulda ishqor ko'proq sarflanadi. Qamishdan ajratib olingan selluloza miqdori esa 55...65 % ga to'g'ri keladi.



4.3-rasm. Somonni pishirish uchun ikki quvurli

Pandiya qurilmasi:

- 1 – ombordagi somon maydasi;
- 2 – dozator; 3 – shimdiruvchi quvur
- 4 – bug' berish;
- 5 – vintli press;
- 6 – pishirish quvurlari;
- 7 – pishirish baki;
- 8 – rezervuarga massaning berilish joyi;
- 9 – massani chiqarish joyi;
- 10 – ishqoriy eritma beriladigan joy



4.4-rasm. “Pandiya” uzluksiz pishirish qozonli qurilma:

1 – bunker; 2 – el.dvigatel; 3 – vintli transportyor; 4 – ishlatilgan ishqor uchun bak; 5 – yangi tayyorlangan ishqor uchun bak; 6 – el.dvigatel. 7 – pishirish trubalari; 8 – aralashtirgich.

Pandiya pishirish qozon qurilmasi vertikal tekislikda oʻstma ust joylashgan trubalardan iborat. Pishirish trubalari ishlab chiqaralayotgan maxsulot turiga va qurilma ishlab chiqarish quvvatiga bogʻlik boʻlib, 2 – 8 trubadan iborat. Truba diametri 0,6 – 1,2 m, uzunligi 6 – 12 m.

4.6. Bir yillik oʻsimliklardan olingan sellyulozani yuvish va saralash qurilmalari

Bir yillik oʻsimlik va daraxtdan olingan sellyulozani yuvish texnologiya asosida yuviladi.

Yuvish qurilmasi sifatida quyi va yuqori vakuumli, bir va ikki zonali barabanli filtr qurilmalar ishlatiladi. Bunday barabanli filtrlarning ishlab chiqarish quvvati yogʻoch sellyulozasini yuvishda ishlatiladigan filtrlarga qaraganda 1,5...2,0 marta kichik. Bunning asosiy sababi sellyuloza massasida mayda tolalarning koʻpligi (33 %), maydalanish darajasining yogʻoch sellyulozasiga (10...12 °ShR) qaraganda yuqoriligi (16...25 °ShR)dir. Bu hol filtrlardan suvning oʻtishini qiyinlashtiradi. Filtr barabanlarining somon va qamish uchun solishtirma

ishlab chiqarish quvvati $2,0...2,5 \text{ t/m}^2$, yog‘och sellyulozada esa $5...6 \text{ t/m}^3$ ni tashkil etadi.

Bir yillik o‘simliklardan ajratib olingan sellyulozaning vakuum – filtrlardagi konsentratsiyasi $1,0...1,5 \%$ ni, filtrdan chiqishda esa $14...18 \%$ ga to‘g‘ri keladi. Sellyulozani yuvishda barabanli filtrdan tashqari press, shnek-pres va press-filtrlardan ham foydalaniladi. Yuvish qurilmalarining texnik ko‘rsatkichlari 4.8-jadvalda keltirilgan.

4.8-jadval

Yuvish qurilmalarining texnik ko‘rsatkichlari

O‘lchamlari	Filtrlovchi bosqich yuzasi, m^2	
	20	40
Bosqichlar soni (filtrlar), dona	3	3
Taxminiy quvvati (konsentratsiyasi $1,0...1,5 \%$), 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 – sentriklinerlarda saralash – quyuqlashtirish. Qisman tozalash uchun eng qulay usul – tebranuvchi ko‘ztutkich hisoblanadi. Misol tariqasida 4.9-jadvalda SSN turidagi saralagich qurilmasining texnik ko‘rsatkichlari keltirilgan.

4.9-jadval

SSN saralagichlarning texnik ko‘rsatkichlari

O‘lchamlari	Saralagich markasi		
	SSN – 0,4	SSN–0,9	SSN–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
Elektr dvigatel quvvati, kVt	55	100	250

Tayanch iboralar

Bir yillik o'simliklar, bug'doy somoni, arpa somoni, sholipoya, begass, qamish, bambuq kanop, tolali yarim fabrikat, natron usuli, sulfat usuli, kul miqdori, oqlik darajasi, pishirish darajasi, ishqor sarfi, ligninsizlantirish darajasi, sirka kislota, vodorod peroksid, sellyuloza sifat ko'rsatkichlari, karton, pishirish qozonlari, "Pandiya" qozoni

Nazorat savollari

1. Bir yillik o'simliklar va bargli daraxtlarning kimyoviy tarkibi bir-biriga yaqin bo'lgani holda, ularning alohida farqi nimada?
2. Bir yillik o'simliklardan sellyuloza ajratib olish qaysi usullarda amalga oshiriladi va tolali yarim fabrikatlar olish hajmi qanday?
3. Bir yillik o'simliklardan sellyuloza olishning ahamiyati nimada?
4. Bir yillik o'simlikdan olingan sellyuloza sifatiga ta'sir etuvchi omillarni izohlang.
5. Bir yillik o'simliklarni davriy va uzluksiz pishirish usullarini tushuntiring.
6. Somonni sirka kislota va vodorod peroksid eritmasi aralashmasida pishirish qanday amalga oshiriladi?
7. Sellyulozani olish usullarining mahsulotning sifat ko'rsatkichlariga, xususan fizik-mexanik xossalariga ta'siri qanday?
8. Bir yillik o'simliklarni davriy usulda pishirishning bir bosqichli va ikki bosqichli usullarining afzalliklari hamda kamchiliklarini ko'rsating.
9. Bir yillik o'simliklarni pishirishda qanday qurilmalar (qozonlar) ishlatiladi?
10. «Sayko» firmasi pishirish qozonining tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.

11.Somonni pishirish uchun ishlatiladigan ikki quvurli “Pandiya” qurilmasining tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.

12.“Pandiya” uzluksiz pishirish qozonining tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.

Xulosa

4-bobda bir yillik o‘simliklardan sellyuloza olish usullari haqida fikr yuritiladi. Dastlab hozirgi zamonda bir yillik o‘simliklar va yog‘och sellyulozasidan yarim fabrikatlar ishlab chiqarish sur‘atlari ko‘rsatilgan. Bir yillik o‘simliklar turlari, undan olingan tolali yarim mahsulotlarning sifat ko‘rsatkichlari keltirilgan. Bir yillik o‘simliklardan sellyuloza ajratib olishning ishqoriy usullaridan – natron va sulfat usullari haqida alohida to‘xtalib, bu usulda olinadigan tolali yarimfabrikat hajmi berilgan. Bir yillik o‘simliklarni pishirishning afzalliklari, xususan ligninni ajratishning osonligi, ishqorning kam sarflanishi, temperaturaning kam talab kilinishi kabi ko‘rsatkichlar keltiriladi. Sholipoyadan sellyuloza olishda sarflanadigan ishqor, temperatura va vaqtning sellyuloza sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri xaqidagi to‘lik malumotlar berilgan. Bundan tashqari sulfat usulida olingan sellyulozaning sifat ko‘rsatkichlari ham o‘z ifodasini topgan. Somonni sirka kislota va vodorod peroksid eritmasi aralashmasida pishirish, bunda qo‘llaniladigan massa tayyorlash sxemalari keltirilgan. Har xil usul bilan pishirilgan yarim sellyulozaning sifat ko‘rsatkichlarini buyurtmachilar talabiga ko‘ra tanlash haqida ma’lumotlar keltirilgan. Ushbu bobda bir yillik o‘simliklarni pishirish qurilmalari haqida batafsil to‘xtab o‘tilgan.

V bob. TOPINAMBUR POYASIDAN YARIM TAYYOR SELLYULOZA VA QOG‘OZ OLISH

Topinambur tuzilishi: poyasi tik o‘sadi, baquvat, bo‘yi 3 m (ba‘zan 4 m) gacha yetadi sentyabr –oktyabr oylarida kungabaqar guliga o‘xshab gullaydi. Gul savatchasini diametri 6 – 10 sm. Barglari nisbatan yirik, qirralari mayda arra

tishiga o'xshydid, shakli tuxumsimon. Ildizida kartoshka tugadi (oq, sarg'ish, siyohrang, qizg'ish), sentyabr-oktyabr oylarida yetiladi, yeyishli (5.1-rasm). Hozirgi vaqtlarda topinambur kartoshkasidan oziq-ovqat va tibbiyotga yaroqli moddalar olish usullarini olimlar ishlab chiqarmoqdalar.



5.1-rasm. Topinamburning umumiy ko'rinishi:
a – o'simligi; *b* – yer tagi qismi hosili.

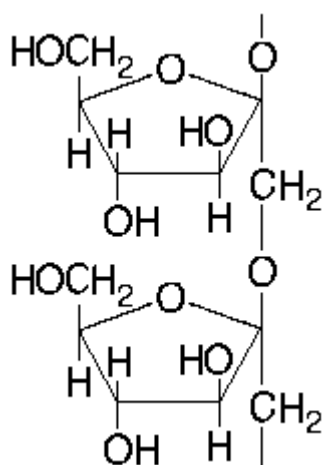
5.1. Topinambur o'simligidan laboratoriya sharoitida sellyuloza va qog'oz olish

Sellyuloza tabiatda eng ko'p tarqalgan tabiiy polimer bo'lib qog'oz, to'qimachilik va kimyo sanoatlarida keng qo'llaniladigan yarim xom ashyo hisoblanadi. Sellyuloza olish uchun asosiy xom ashyo bo'lib va yaproq bargli daraxtlar va paxta linti qo'llanilgan. Lekin keyingi 30-40 yil davamida sellyuloza olish uchun bir yillik o'simliklar α gruch va bug'doy somonlari, sulii archalar ham

qo'llanilib kelmoqda. Chet ellarda sellyulozani bambuk va bagasdan ham olinmoqda.

Lekin shunga imkoniyatlarga qaramasdan Respublikamizda qog'oz olish uchun kerak bo'lgan sellyuloza haligacha yetarli emas. Shu kunlarda Respublikani qog'ozga bo'lgan talabi faqat 10-12% tashkil etadi, qolgan qismi esa chetdan valyuta hisobiga keltiriladi. Shuning uchun tadqiqotchil olimlar va texnologlar tomonidan sellyuloza olish uchun yangi sellyuloza saqlovchi ham ashyolar zahirasini topish va uning asosida kimyoviy qayta ishlashga yaroqli sellyulozani olish ustida ilmiyotadqiqot ishlarini jadal olib bormoqda.

Ana shunday o'zida sellyuloza saqlovchi samarali o'simliklardan biri topinambur, el tilida «yer noki» deb nomlangan o'simlik hisoblanadi. Keyingi yillarda bu o'simlik juda ko'p ekin maydonlariga ekilmoqda. Uni ekishdan maqsad uning yer ostidagi tuganagidan tibbiyotda qon bosimi bor bemorlarni davolashda qo'llaniladigan inulin moddasi olinadi. Inulin – tarkibida fruktoza saqlovchi polisaxarid bo'lib, uning molekulyar massasi 5000-6000 ga teng. Inulin odam organizimida fruktozaga parchalanib, shakar kasilligi bilan og'rigan bemorlarni davolashda nihoyatda qo'l keladi va io'z ta'sir kuchi bilan oqsillardan olingan insulinni o'rnini bosa oladi. Inulinni tarkibida fruktoza 85-90% tashkil etadi. Uning kimyoviy formulasi 5.2- rasmda keltirilgan.



5.2-rasm. Inulinni makromolekulasi chiziqsimon bo'lib 2→1 bog' bilan bog'langan β -D fruktofurozoza qoldiqlaridan iborat. Makromalekulasi saxarozaga o'xshab α -D-glyukopiranoza qoldig'i bilan tugallanadi. Tuganaklardan issiq suv bilan ekstraksiya qilib olinadi. Asosan u D-fruktoza olish uchun qo'llaniladi.

O'zbekistonda hozirgi vaqtda topinambur yetishtiriladigan plantatsiyalari Qaraqalpog'iston Avtonom Respublikasida Toshkent, Namangan, Andijon. Surxandaryo, Jizzax va boshqa viloyatlarda katta ekan maydonlarini egallagan.

Lekin uning tuganagini yig'ib olgandan keyin yer usti qismi tanasi va shoxlari (ko'k massa) foydalanish yo'llarini topishni iloji bo'lmagandan keyin yoqib yuboriladi, bu esa o'z navbatida atrof muxitni zararlanishiga olib keladi.

Topinambur o'simligini poyasini uzunligi 4-4,5m yetadi va 1 ga yerdan 50-60 tonna ko'k massa olish mumkin. Dastlabki izlanishlar shuni ko'rsatdiki topinamburning yer ustki qismi-tanasi va shoxlarida 50% gacha sellyuloza mavjud ekan.

Topinamburni yer ustki qismini (tanasini va shoxlarini) tahlil qilganda, u asosan lignin uglevod kompleksdan tashkil topgan bo'lib 70% uglevodlardan iborat, ularni 40% sellyuloza tashkil etadi. (5.1-jadval).

5.1-jadval

Topinambur o'simligining poyalarini kimyoviy tarkibi

Ko'rsatkichi	Miqdori, %
Mineral moddalar	1,65
Issiq suv bilan ekstraksiya qilinadigan moddalar	2,02
Engil gidrolizga uchraydigan polisaxaridlar (pentozanlar, geksozanlar)	22,21
Qiyin gidrolizga uchraydigan	44,66
Polisaxaridlar, shu jumladan sellyuloza	41,31
Jami polisaxoridlar	66,87
Lignin tabiat moddalar	24,22

Jadvaldan ko'rinib turibiki topinambur o'simligining poyasida 42% gacha sellyuloza mavjud, bu esa topinambur o'simligi kimyoviy qayta ishlash uchun yaroqli bo'lgan sellyuloza olish uchun istiqbolli homashyo xisoblanadi.

O'zida sellyuloza saqlovchi xom-ashyolardan sellyuloza olishda uning ishlatish sohalariga qarab asosan 3 ta usul ishlatiladi. Bular ishqoriy, sulfatli va sufitli pishirish usullari hisoblanadi. Ko'p tarqalgan usullardan biriga bu ishqoriy muhitda pishirish usuli kiradi.

Topinambur poyasidan sellyuloza olishda ishqorish usulda pishirish tanlab olingan. Ishqorish pishirish jarayoniga har-xil omillarni (ishqorni konsentratsiyasi, temperaura va vaqt) ta'siri o'rganilgan.

5.2-jadvalda olinayotgan sellyulozani asosiy xarakteristkalariga ishqor konsentratsiyasini ta'siri keltirilgan.

5.2-jadval

Topinambur poyasini pishirishda ishqor konsentratsiyasini olingan sellyuloza, α -sellyuloza miqdori va polimerlanish darajasiga ta'siri

№	NaOH, g/l	Temperatura, °S	Vaqt, soat	Olingan sellyuloza miqdori, %	Namligi, %	Kuliligi, %	α -sellyuloza, %	PD
1	10	150	2	15	-	-	-	-
2	15	150	2	20,5	3,0	0,90	87,0	1300
3	20	150	2	42,1	3,0	0,87	90,1	1250
4	25	150	2	36,9	3,2	0,81	91,2	1040
5	30	150	2	32,2	3,4	0,79	92,4	870

Jadvaldan ko'rinib turibiki, 150°S temperaturada va ishqornikonsentratsiyasi 20 g/l kam bo'lganda hom-ashyodagi sellyuloza bo'lmagan komponentlarni erishi to'liq bormaydi, ya'ni ishqorni miqdori kamligini ko'rsatadi. Ishqorni miqdori 20 g/l bo'lganda 42% unumda sellyuloza chiqadi. Uning namligi 3,0%, kuli 0,87, α -sellyulozasi 90,1% va uning polimerlanish darajasi 1250 ni tashkil etadi. Agar ishqorni miqdori 20 g/l ortsa gidroliz jarayoni kuchayib, sellyulozani unumi 36,9% ga va polimerlanish darajasi 1040 gacha kamayadi. Shulardan kelib chiqqan holda topinambur o'simligidan sellyulozani ajratib olishning optimal sharoitini topish maqsadida temperatura va vaqtni pishirish jarayoniga hamda chiqayotgan sellyulozani miqdori (unumi)ga ta'siri o'rganilgan. Olingan natijalar 5.3 va 5.4 jadvallarda keltirilgan.

5.3-jadval

Pishirish vaqtining sellyulozaning unumiga va asosiy ko'rsatkichlariga ta'siri

№	NaOH, g/l	Temperatura °S	Vaqt, soat	Olingan sellyuloza miqdori, %	Namligi, %	Kulligi, %	α -sellyuloza, %	PD
1	20	150	1,0	-	-	-	-	-

2	20	150	1,5	-	-	-	-	-
3	20	150	2,0	42,1	3,0	0,87	90,1	1250
4	20	150	2,5	39,6	3,0	0,84	89,6	1100
5	20	150	3,0	36,8	3,5	0,81	88,9	890

5.4-jadval

Pishirish temperaturasi sellyulozaning miqdori va asosiy ko'rsatkichlariga ta'siri

№	NaOH, g/l	Temperatura °S	Vaqt, soat	Sellyuloza miqdori, %	Namligi, %	Kulligi, %	α-sellyuloza, %	PD
1	20	130	2	25,0	-	-	-	-
2	20	140	2	30,0	3,2	0,90	90,0	1340
3	20	150	2	42,5	3,0	0,87	90,1	1120
4	20	160	2	38,9	3,0	0,82	91,6	1040
5	20	170	2	32,4	3,1	0,78	92,3	840

5.4-jadvaldan ko'rinib turibiki pishirish temperaturasi 150°S gacha bo'lganda sellyuloza bo'lmagan moddalar erimaydi va xom-ashyo o'zining tolali tashqi ko'rinishi ni saqlab qoladi. Temperatura 150°S bo'lganda sellyuloza 40% ortiqroq unumda chiqadi, uning namligi 3.0%, kuli 0,87%, α-sellyulozasi 90,0% va polimerlanish darajasi (PD) 1250 atrofida bo'ladi. Temperaturani 150°S dan yuqori bo'lishi destruksiya jarayonini tezlashtirib yuboradi va sellyulozani unumini va PD kamayishiga olib keladi.

Vaqtning ta'siri ham xuddi shunday ta'sir qiladi (5.5-jadval). 2-soatdan kam vaqtda pishirish (temperatura 150°S. NaOH miqdori 20 g/l) sellyuloza bo'lmagan komponentlarni erishiga yetarli bo'lmaydi. 2-soat davomida pishirish esa sellyuloza unumini 43% atrofida chiqishiga olib keladi. Bunda chiqqan sellyulozani ko'rsatkichlari quyidagicha bo'ladi. α-sellyulozani miqdori 90,15 %, PD 1250, namligi 3,0%, kuli 0,87% tashkil etadi. 1,2 va 3 –jadvallarda keltirilgan natijalar asosida topinambur o'simligi asosida olinadigan sellyulozani optimal sharoiti qilib quyidagi parametrlarni olish mumkin:

NaOH konsentratsiyasi - 20 g/l.

Temperatura - 150°S

Pishirish vaqti - 2 soat.

Bunday sharoitda olingan sellyuloza quyidagi ko'rsatkichlarga ega bo'ladi:

Sellyulozani chiqish miqdori 42,1%, α -sellyuloza 91,0%, PD 1250, namligi 3,0% kulligi 0,86% va selluloza kimyoviy qayta ishlashga yaroqli hisoblanadi.

5.2. Topinambur o'simligidan olingan sellulozani oqartirish

Topinambur poyasini optimal sharoitda pishirib olingan selluloza oq-sarg'ish ko'rinishda bo'ladi. Buni rangini ketkazish maqsadida sellulozani oqartirish jarayonini o'tkazish darkor bo'lib qoladi. Oqartirish uchun vodorod perokisi (N_2O_2) qo'llaniladi. Oqartirish jarayoni 70°S da ishqor muhitida olib boriladi. Vodorod perokisini konsentratsiyasi olinayotgan sellulozani oqligiga katta ta'sir ko'rsatadi. (5.5-jadval).

5.5-jadval

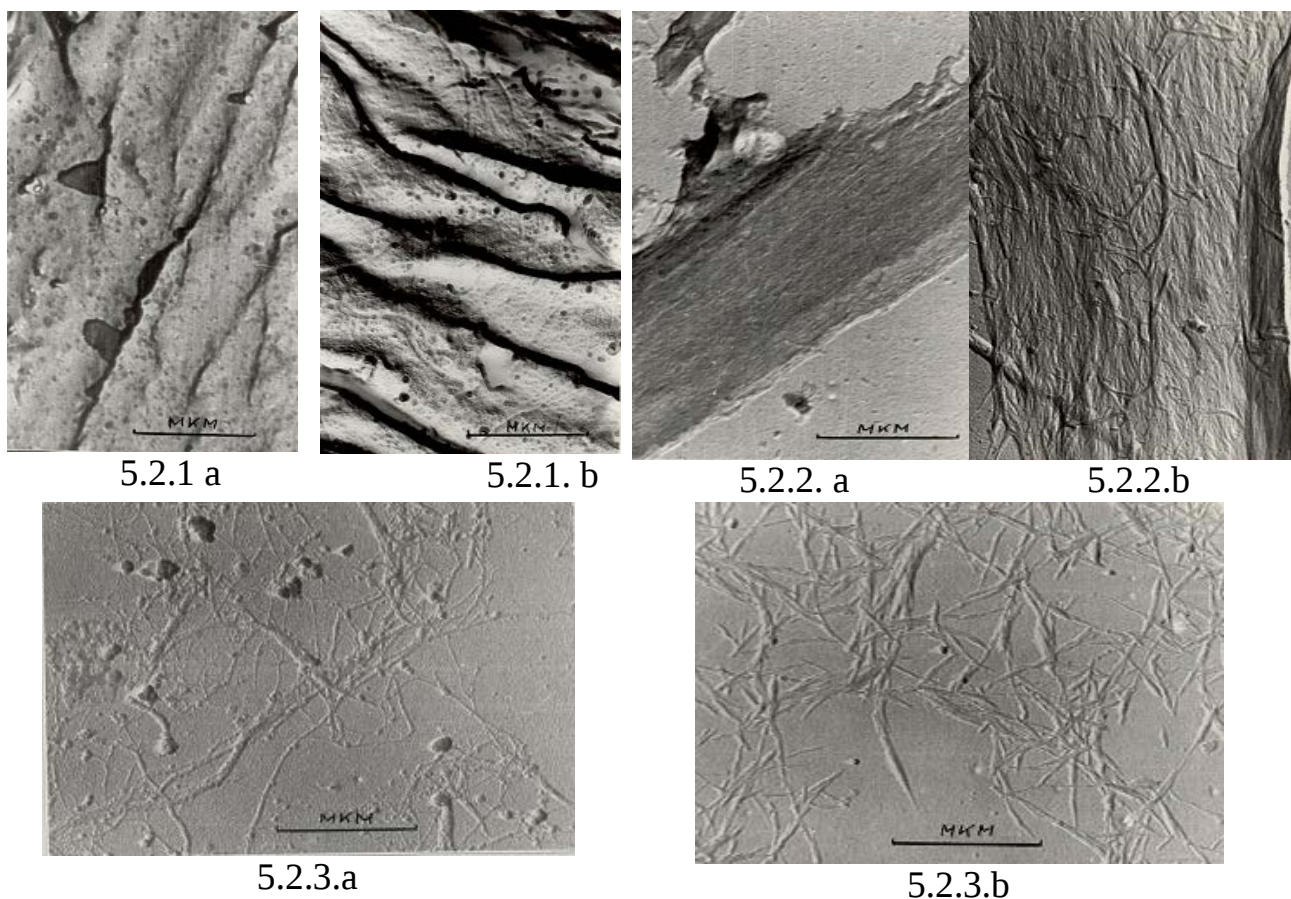
Oqartirish jarayonini sellulozaning asosiy ko'rsatkichlariga tavsifi

N_2O_2 miqdori, %	Oqligi, %	α -sellyuloza miqdori, %	PD	Kulligi, %
0,5	71	91,6	1210	0,86
1,0	78	92,7	1180	0,74
1,5	84	92,8	1100	0,62
2,0	91	93,3	980	0,51
2,5	92	93,8	920	0,48
3,0	94	94,6	890	0,32

Jadvaldan ko'rinib turibiki N_2O_2 konsentratsiyasi ortishi bilan sellulozani oqligi 71% dan 94% gacha ortib boradi. α -sellyulozani miqdori ham ortadi, lekin PD va kuli kamayadi. Sellyulozani oqligi 91% dan keyin juda kam o'zgaradi, shuning uchun N_2O_2

Optimal konsentratsiyasi qilib 2%-li olish mumkin.

Olingan sellulozani molekulyar qatlamini tuzilishini elektron mikroskop yordamida kuzatilganda uning tolalarining yuzasi chuqur bo'lmagan va orasida selluloza bo'lmagan moddalar bilan to'ldirilganini kuzatish mumkin (5.2-rasm).



5.2-rasm. Topinambur sellyulozasini elektron mikroskopiya.

Elektron mikroskop yordamida topanambur sellyulozasi tolalarining sirtqi va va ichki fibrilyar strukturasini (tuzilishini) va mikrofibrillarini o'rganish maqsadida replik, dispergiya va kislotali gidroliz usullarida namunalar tayyorlanib tekshirildi. Ishqoriy pishirish jarayonida sellyuloza tolasi strukturasiga ta'sirini o'rganish uchun pishirishdan oldin va pishirishdan keyin namunalari tayyorlandi. 5.2.1-rasmda pishirilmagan (*a*) va pishirilgan (*b*) topinambur sellyulozasi tolalari sirtini elektron mikroskopda olingan suratlari keltirilgan. Pishirilmagan sellyuloza tolasining sirti qo'shimcha organik moddalar bilan qoplanganligi ko'rinib tufayli uning birlamchi devorlarining strukturasini ko'rinmaydi. Ishqoriy pishirishdan keyin tolaning sirti tozalanib, uning to'rsimon tuzilishi sirt strukturasini ko'rsatilgan.

Ishqoriy pishirishdan oldin sellyuloza tolasining ichki fibrillari lignin bilan **qaynatilganligi** sababli o'zaro zich va parallel joylashganligi 5.2.2. *a* rasmda ko'rinib turibti. Ishqoriy pishirish jarayonida lignin erib eritmaga o'tishi natijasida

sellyuloza tolalarining fibrillari aniqko‘ringan (5.2.2.b-rasm) ularning zichligi kamayib, o‘zaro parallelligi ham buzilgan va hovakligi oshgan.

Kislotali gidroliz natijasida sellyuloza fibrillarining amorf qismlarining erishi sababli tola maydalanib, faqat ularning kristall qismlari qolgan (5.2.3-rasm). Pishirishdan avval namuna 5.2.3 a rasmda amorf qismlari to‘liq erimagan fibrilla bo‘laklari, lignin qoldiqlari va ingichka mikrokristallar bor. Ishqoriy pishirish natijasida sellyuloza tozalanganligi tufayli 5.2.3.b-rasmda faqat agregatlangan mikrokristallar ko‘rinadi.

Topinambur poyasidan olingan sellyulozaning qayta ishlashga yaroqligini isbotlash maqsadida undan qog‘oz va karton namunalari olingan. Qog‘oz MCHJ “O‘zbek qog‘ozi” korxonasining laboratoriyasida olingan. Sellyuloza namunalari markazdan qochma kuchga asoslangan “SRA” markali laboratoriya maydalagichda maydalangan.

Namunalarni qog‘oz hosil qiluvchi xususiyatlarini aniqlagan. Qog‘ozning asosiy mexanik ko‘rsatkichlarini belgilab beradigan xossalari “uzilish kuchi” va “uzilish uzunligi” ko‘rsatkichlari GOST 13525 – 1 – 79 bo‘yicha har-xil darajadagi maydalangan holda “RAPID” apparatida aniqlangan.

Qog‘oz namunalarining fizik – mexanik ko‘rsatkichlari 5.6 – jadvalda keltirilgan.

5.6-jadval

**Topinambur sellyulozasidan olingan qog‘ozning
fizik – mexanik ko‘rsatkichlari**

Yarim tayyor xomashyoning nomlanishi	Maydalanish darajasi, °ShR	Uzilish kuchi, N	Uzilish uzunligi, m	1m ² massasi, g
oqartirilmagan	38	59	3650	90
	44	56	3370	85
	57	70	5550	91
oqartirilgan	40	52	3390	90
	45	55	6140	89
	60	59	6995	90

5.6,5.7-jadvallardan ko‘rinadiki, topinambur sellyulozasidan olingan qog‘ozning fizik-mexanik ko‘rsatkichlari me‘yoriy texnik hujjat talablariga

(NTD) to'liq javob beradi. Bunga topinambur selliyulozasi tarkibida gemitsellyuloza va qolgan lignin sababli bo'lishi mumkin.

5.7-jadval

Qog'oz va karton sifat ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar	Paxta selliyulozasidan olingan namunalar	Tapinambur selliyulozasidan olingan namunalar	NTD talabi	NTD
1	Bo'lish uzunligi, m.	3375	2580	>2500	13529,9
2	Oqlik darajasi, %	76	88	>77	7690
3	Namligi, %	6,5	3,0	<4	13525,19
4	Kuli, %	3,2	0,87	>8	7629
5	Zichligi, g/m ²	80	72	>65	15199
6	Qog'oz massasi, g	80		>65	15199
7	Vodorod ko'rsatkich	6	-	-	-

Xulosa qilib aytish mumkinki topinambur selliyulozasidan quyilgan qog'oz NTD talablariga to'liq javob beradi va o'zining fizik kimyoviy va mexanik ko'rsatkichlari bo'yicha yog'och selliyulozasidan olingan qog'ozlardan qolishmaydi.

5.3. Sanoat sharoitida topinambur poyasini pishirish

Topinambur o'simliklar poyasidan selliyuloza olish jarayonida uni pishirishga tayyorlash muhim ahamiyatga ega. Chunki maydalik darajasi reaksiyaga kirish qobiliyatini oshiradi. Dastlab poya 8-12% namlikkacha quritilgach 0,5-1,0 sm o'lchamlarda qirqladi. Bu amal mahsus qirqish apparatida bajariladi va presslanib toy ko'rinishiga keltiriladi. Bu xomashyoni saqlash ishlab chiqarishda uning samaradorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Poyalarni chirishdan saqlash uchun ularga bura eritmasi shimdirilgan. Presslangan materiallarni tegishli o'lchamlarda kesganda kesilgan sechka miqdori 50...60 %, bu holda sechkalarning yirik fraksiyalarini qo'shimcha dezintegratorlarda maydalangan.

Topinambur poyasidan tayyorlangan sechkani pishirishdan oldin ularni chang, qum, don, sim bo'lakchalari va boshqa mexanik (begona) qo'shimchalardan tozalanadi.

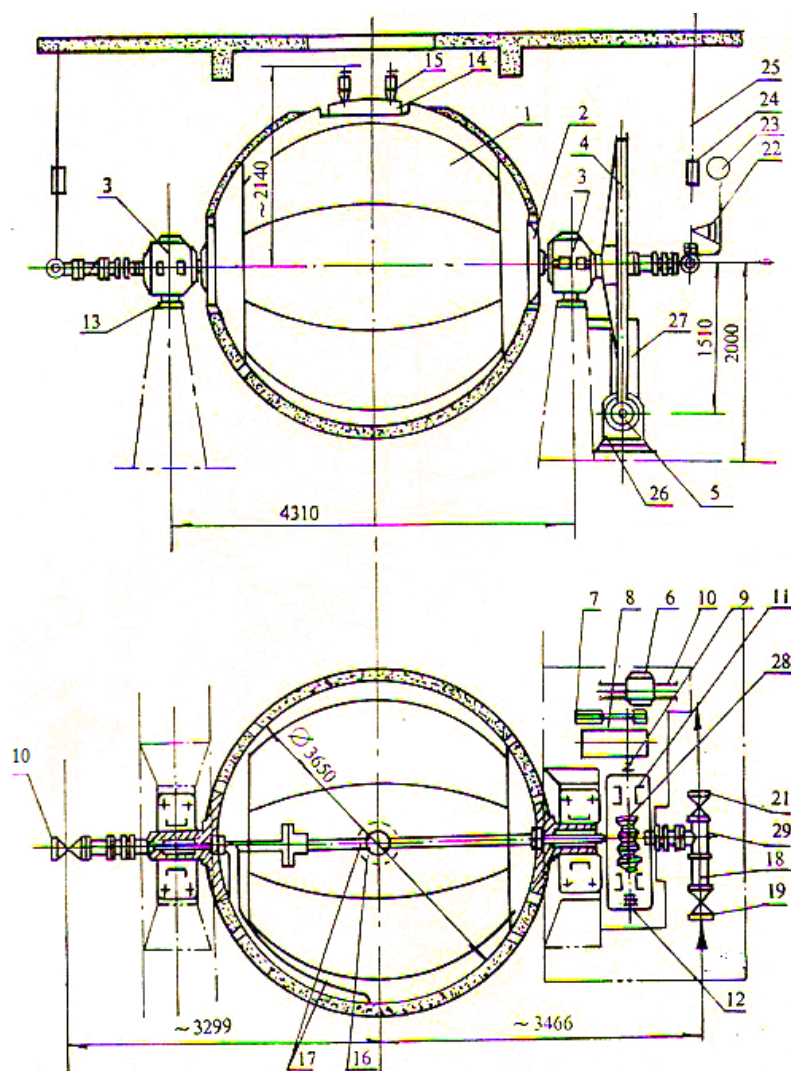
Sechkalarni begona qo'shimchalardan tozalash ikki usulda olib boriladi: 1) quruq; 2) ho'l usullar.

Misol tariqasida, AO VNIIB tomonidan ishlab chiqarilgan prinsipial sxema mavjud keltirish mumkin.

Quruq usulda tozalashdan tashqari, shunday korxonalar ham borki, ular soddalashtirilgan sxema asosida ishlaydi, ya'ni: siklon – apparati. somonsiltalash – siklon yoki siklon – somonsiltalash, shu tariqa Siklon apparati yordamida barg, mayda chiqindi va changlardan tozalanadi.

Topinambur poyasidan asosan yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Topinambur poyasini pishirish. Sanoat miqyosida bir yillik o'simliklarni pishirish shar shaklidagi qozonda bajariladi. Topinambur poyasini ham shar shaklidagi qozonda pishilgan (5.3-rasm). Avval poya 10-15mm o'lchamlarda qirqilladi. Qirqish g'o'zapoyani qirqish uchun qo'llanilgan mashinada olib borilishi mumkin.



5.3-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 – zadviyka; 21 – havo chiqaruvchi zadviyka; 22 – ehtiyot klapani; 23 – monometr; 24 – rostlovchi bolt; 25 – osma to'g'irlagich; 26 – vintli moy baki; 27 – moy kovakchasi; 28 – vintli val; 29 – bosimni kamaytiruvchi klapan.

Pishirish jarayonida shar aylanadi, natijada issiqlik va massa almashinish jarayoni yaxshi boradi. Qozonning asosiy texnik ko'rsatkichlari 5.8-jadvalda berilgan.

5.8-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, °S	200
4	Ish temperaturasi, °S	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 yuklaydigan 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	3685x5460

5.4. Pishirilgan tolali selliyuloza massani maydalash tegirmonlari

Tolali selliyuloza massasini maydalashda diskli tegirmonlar, hozirgi vaqtda asosiy maydalagich bo'lib hisoblanadi. Diskali tegirmonlar konusli tegirmondan quyidagi ustunliklarga ega:

- keng qo'llanilishi (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 konsentratsiyaga ega bo'lgan tolali yarimmahsulotlarni ("quruq") maydalash;
- yuqori fizik – mexanik ko'rsatkichli qog'oz va karton olishda,
- massalarni maydalashda (15...25% gacha) gidrodinamik sarfining kamayishi hisobiga, solishtirma elektr energiyasini pastligi;
- ekspluatatsiya qilishni 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) (5.4-rasm);
- 2) ikki diskli tegirmonlar (ikkala maydalovchi yuzalar bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda aylanadi) (5.5-rasm);

3) ikkita bir-biri bilan birlashtirilgan tegirmon (ikkita qimirlamaydigan disklar orasiga ikkita maydalovchi yuza aylanadigan diska o'rnatilgan); 4) ko'p diskli tegirmonlar.

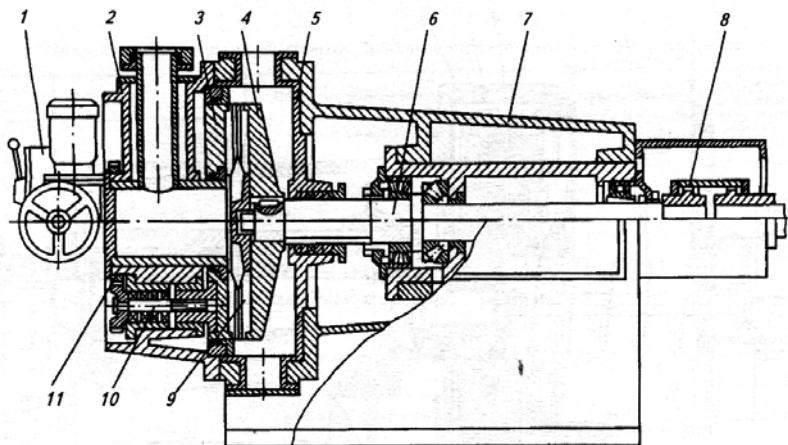
Bir diskli tegirmonlarga (keng tarqalgan variantlar) yarimmahsulot nasos yoki vintlar (shnek) bilan, maydalovchi zonaning o'rtasiga beriladi. Disklarning joylanishi ikki variantda bo'lishi mumkin:

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

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

Texnik imkoniyatiga ko'ra, bir diskli tegirmonlar universal hisoblanadi va texnologiya oqimining har xil joylarida qo'llaniladi.

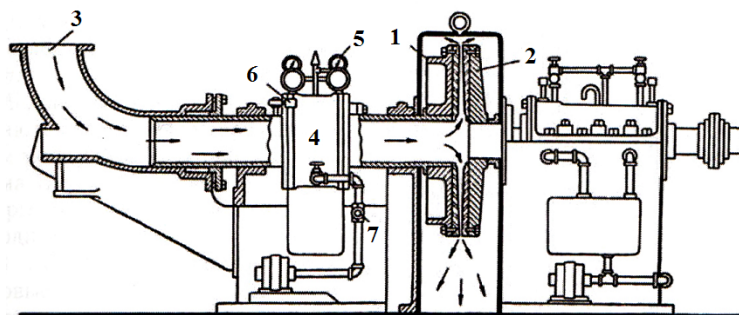
Ikki diskli tegirmonlar asosan payrahadan yog'och massasini olishda qo'llaniladi.



5.4-rasm. MD turidagi bir diskli tegirmonning chismasi:

1 – qo'ndirish mexanizmi; 2 – kamera qopqog'i; 3 – stator; 4 – rotor diskasi; 5 – maydalovchi kamera; 6 – rotor; 7 – tayanch; 8 – mufta; 9 – maydalovchi garnitura; 10 – juft vintlar; 11 – silindrlar uzatkich.

Qog'oz massasining sifatini yaxshilash (rafinyorlash). Qog'oz massasini rafinyorlash apparati mashina havzasi bilan massani suyultirish qismi orasiga o'rnatiladi. Odatda bu vazifani konus yoki diskli (5.4-rasm) tegirmonlar bajaradi. Rafinyorlovchi tegirmonning vazifasi 1) massa tarkibidagi tolalar



5.5-rasm. Sturlend diskli rafinyor:

1 – turgʻun disk; 2 – aylanadigan disk; 3 – massa kirish joyi; 4 – turgʻun diskni bogʻlash uchun gidravlik silindr.

toʻpini maydalash, 2) tolalarning maydalanish darajasini boshqarish, 3) massani uzluksiz maydalab berish.

Bir va ikki diskali tegirmonlarning asosiy kamchiliklari bu juda katta tayanch podshipniklarining borligi hisoblanada (20 t dan ortiq). Bu holat tegirmonni ekspluatatsiya qilishda va taʼmirlashda ancha qiyinchiliklar tugʻdiradi. Bir va ikki diskali tegirmonlarning texnik koʻrsatkichlari 5.9-jadvalda keltirilgan.

5.9-jadval

Bir va ikki diskalik tegirmonlarning texnik koʻrsatkichlari

Turi	Disk diametri, mm	Rotorni 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
<i>MD-1Sh7</i>	630	25,0	49	12...60

Bu tegirmonlar asosan sulfatli, sulfitli sellyulozalarni maydalashda, neytral-sulfitli yarimsellyuloza olishda qoʻllaniladi.

5.9-jadvalda keltirilgan tegirmonlar ichidan diskalar diametri 315, 500, 630 mm boʻlganlarini Gadchinsk qogʻoz texnologiya uchun qurulma zavodi ishlab chiqaradi.

5.5. Topinambur qogʻozi asosida ruberoid (tom yopish) uchun qurilish materialini olish

5.5.1. Ruberoid ishlab chiqarish texnologiyasi

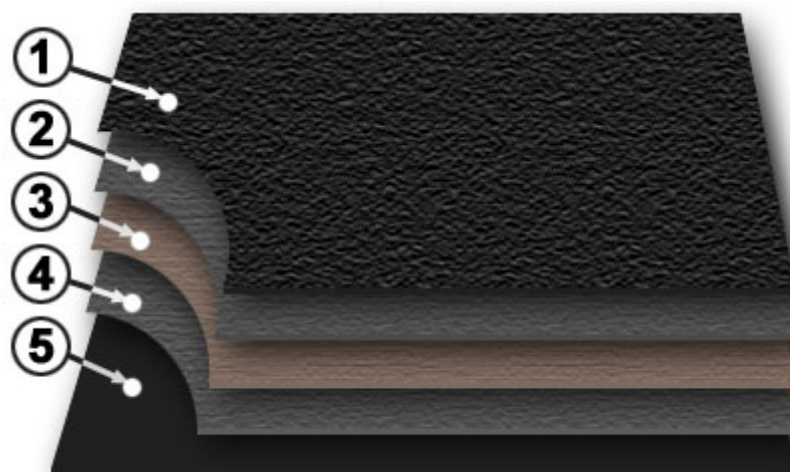
Yumshoq tom yopish qurilish materiali (ruberoid) – onson suyuklamadigan bitum shimdirilgan (yumshash temperaturasi 34-50°S) tom yopish uchun mo'ljallangan karton. So'ngra polotnning ikkala yuzasiga qattiqroq bitum (yumshash temperaturasi 80°S dan past bo'lmagan) va mineral to'ldiruvchi qatlam surtiladi. Tashqi qatlamiga qum sepiladi.

Ruberoid tayorlash uchun GOST 10923-93 bo'yicha qo'llaniladigan xomashyo va materiallar:

- neftli bitum (GOST 9548);
- tom yopish uchun karton (GOST 3135);
- talk yoki talk magnezid (GOST 21235);
- sepish uchun yirik zarrali rangli sement (TU21-27-94);
- qurilish ishlari uchun qum (GOST 8736).

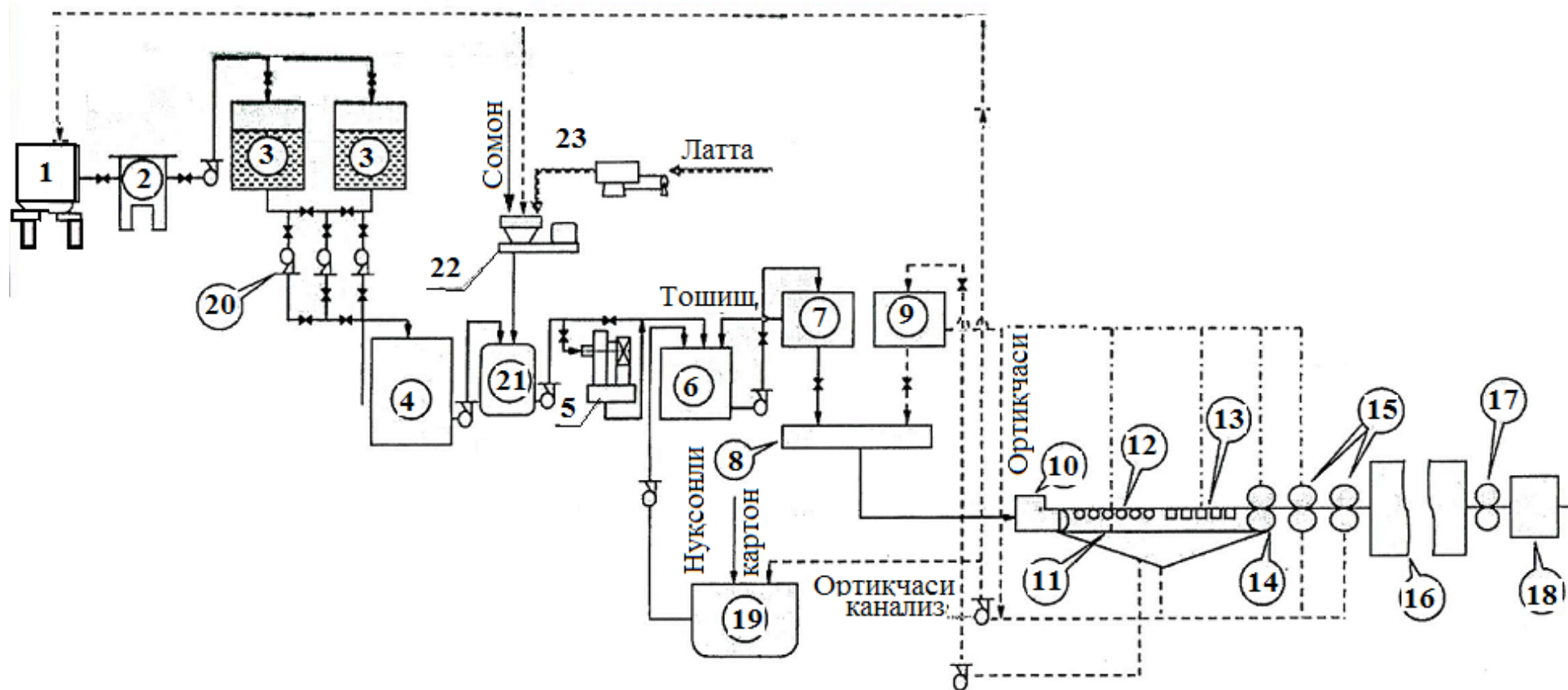
Tom yopish ruberoidi 1 m² massasm 350 g li tom yopish kartoni qo'llaniladi.

Shimdirish uchun BNK 40/80, 45/80, 45/90, 60/90 markali oson suyuqlanadigan bitum, qoplama qatlam uchun esa – BNK 90/40, 90/30, 90/10 ishlatiladi. To'ldiruvchi sifatida ohak, dolomit uni, qum kvars qumi, bo'r, gips, talk, kaolin va b. mayda kukunlari ishlatiladi. To'ldiruvchi tom yopgichnining issiqqa, nurga va namga turg'unligini oshirishdan iborat. Ruberoidning tuzilishi 5.6-rasmda keltirilgan.



5.6-rasm. Ruberoid qatlamlari:

1 – tashqi qatlam – yirik donali qum yoki slyuda; 2 – Qoplama qatlam (qiyin suyuqlanadigan bitum+mineral plastifikatorlar); 3 – Asos (onson suyuqlanadigan bitum shimdirilgan tom yopish kartoni); 4 – tom yopish qatlam; 5 – Pastki qatlam (talk, bo‘r yoki boshqalarni uni sepilgan).



5.7-rasm. Ruberoid olishda ishlatiladigan tom yopish karton olish texnologiyasi:

1 – gidromaydalagich; 3 – akkumullovchi havza; 4 – qabul qiluvchi havza; 5 – diskli tegirmon; 6, 7 – ish hovza; 8 – lotok; 9 – sathni bir xilda saqlab turuvchi bak; 10 – qog‘oz quyish mashinasini bosim qutisi; 11, 12 – rgistr 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; 23 – roll.

5.6. Tom yopish uchun qo'llaniladigan KDM-1 karton texnologiyasi

Buning uchun xomashyo sifatida kompozitsion materiallardan foydalaniladi. Misol o'rnida MCHJ Toshkent qog'ozi korxonasi ishlab chiqarayotgan karton uchun quyida xomashyo solishtirma sarfini keltiramiz:

1. MS-13; MS-6B turdagi makulatura – 937 kg/t.
2. 644 GOSTli latta – 112 kg/t.
3. Bug'doy somoni, 5% namligi – 35 kg/t.

Olingan karton mahsulotning sifat ko'rsatkichlari TSh 13-93:2003 standart talabiga ko'ra quyidagicha:

1. 1 m^2 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 N.

Texnologiyasi. Texnologik sxemasi 5.7-rasmda keltirilgan. Makulatura gidromaydalagich (1) ga transportyor yordamida yuklanadi. Makulaturani titish davriy usulda aylanma suv yordamida bajariladi. Titilgan massa, konsentratsiyasi 2,5-3,5%, ikkita bak orqali yig'uvchi havzaga (akkumulovchi) (3) uzatiladi. akkumulovchi havzadan massa qabul qiluvchi havzaga (4) nasos yordamida haydaladi.

Lattani qirqish (rubka) latta qirqish rollida (23) bajariladi. Qirqilgan latta bo'laklari va somonlar tegirmon (22) ga beriladi. Maydalangan mayda latta bo'laklari va somonlar kompozitsiyasi (aralashma) havza (21) , unga tayyorlangan makulatura massa, qabul qiluvchi havza (4) dan beriladi. Havzadagi barcha kompozidlar aralashtiruchi qurilma yordamida aralashtiriladi.

Aralash tolali massani maydalash uchun diskli tegirmon (5)ga, undan bir juft ishchi havza (7)ga beriladi. ishchi havzada massa konsentratsiyasi 2,5-3,5%, massaning maydalanish darajasi 25-35°ShR ni tashkil etadi.

Ishchi havzadan massa nasos yordamida bir xil sath saqlovchi bakka (7) beriladi. Bir xil sath saqlovchi bakdan massa miqdorini boshqaruvchi zadviyka

orqali lotok (8) ga o'zi oqib keladi. Bunga yana miqdorini boshqaruvchi zadviyka orqali aylanma suv suvni sathini bir xil saqlab turuvchi (9)dan keladi. Suyultirilgan massa karton quyish mashinasini (10) bosim qutisiga keladi. Bosim qutisidagi massa konsentratsiyasi 0,8-1,5%.

Karton polotnoni karton quyish mashinasining to'r stolida amalga oshiriladi. To'r stol, polotno chetlarini qirqib turish, registrallarini (12), so'ruvchi qutilar (13)ni yuvib turish uchun, hamda polotnoni suvsizlantirish uchun maxsus purkagich bilan ta'minlangan. To'r qismidan gauch-val (14)da tugaydi. Gauch-valdan keyin polotnoning quruqligi 20% dan kam bo'lmaydi. Kapron polotnoni keyingi suvsizlantirish va presslash karton quyish mashinasini (15) ikkita pressdan iborat qismida bajariladi. Polotno birinchi pressdan keyingi quruqligi 35% atrofida, ikkinchi pressdan keyin kamida 43%.

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 (zapravka). Kartonning nakatdagi quruqligi 93-97%.

Tayyor bo'lgan polotno metall shtangaga o'raladi. Shtanga o'qi ikki tamburli (17), jest patron bilan ta'minlangan. So'ngra karton rullonlari rulon o'rovchi dastgohda (18) o'raladi. Tayyor mahsulot omborxonaga beriladi.

O'rov karton ishlab chiqarishda chiqitlar hosil bo'ladi. Bu karton chiqitlari tituv (19) apparatida titiladi. Olingan massa nasos yordamida ishchi havzaga uzatiladi.

Ruberoid ishlab chiqarish texnologiyasi nisbatan oson: maxsus tom yopish karton rulon olinib, maxsus texnologik liniyada unga oksidlangan bitum surtiladi va yuzasiga maydalangan granit yoki slanets sepiladi.

Ruberoid ishlab chiqarish liniyasi kartonni bitumlovchi ko'p bosqichli texnologik sikl. Kartonli rulon kartonni yoyuvchi (razmotka) maxsus qurilmaga tegishli balandlikka o'rnatiladi. Suyuq bitumga botirib shimdirilgan karton polotnini elektr dvigatel yordamida tortib olinadi. Kartonni bukul qalinligi va bir tekisda shimishini maxsus boshqaruvchi valiklar yordamida ta'minlanadi.

Vannadagi bitum temperaturasi rejasi sirkulyasiya qilib ta'minlanadi. Bitumni ortiqchasi karton vannadan chiqishida vallar yordamida sidirib olinadi.

So'ngra jarayon karton polotnoga navbatdagi qatlamni hosil qilish uchun qiyin suyladigan bitum bilan bajariladi. Natijada gidroizolyasiyalangan qatlam hosil bo'ladi. Olingan mahsulot rulonga yopishmasligi uchun granit yoki slyuda uni maxsus qurilma yordamida sepiladi.

Texnologiyaning so'ngi bosqichida qirqish dasgohida ruberoid 10 dan 15 m o'zunlikda rulonga o'raladi.

Karton o'rniga pergamin qo'llanganda polotnoni ustki qismini bitumlash talab etilmaydi.

Ruberoid GOST 10923-93 bo'yicha quyidagi asosiy markalari ishlab chiqariladi:

Ruberoid RKP-300 (350);

- Ruberoid RPP-300;

Ruberoid RKK-400;

Pergamin krovelnyy P300 (350).

5.12-jadval

Ruberoid markasi va ularning sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	Markalar bo'yicha ruberoid sifat ko'rsatkichlari				
	RKK-400 RKS-400	RKK-350	RKP-350	RPP-300	RPE-300
Uzilishga qarshilik kuchi, N(kgs)	333(34)	313(32)	274(26)	216(22)	225(23)
Qoplama massasi, g/m ²	800	800	800	500	600
Suv shimishi, 24 soatda %	2				
Namunaga sepilgani yo'qolishi, g/namuna	3*/2**	3	-	-	-

*RKK-400 markasi uchun. ** RKS-400 markasi uchun.

Topinambur yarim tayyor sellyulozadan 1 m² massasi 345-395 g karton asosida olingan ruberoidning sifat ko'rsatkichlari 5.13-jadvalda keltirilgan.

5.13-jadval

Topinambur karton asosida olingan ruberoid sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Me'yor	Olingan natijalari
Qoplama tarkibining massasi, g/m ²	800	702-768

CHO'zilishdagi uzilish kuchi, N (kgs)	280 (28)	260-280 (26 -28)
To'ldiruvchiningmiqdori, %	12	11
Namligi, %	6	16-20
Shimuvchanlik, %	135	113-115

Tayanch iboralar

Topinambur poyasi, poyani pishirish, pishirish qozoni, sellyuloza massasini maydalash, maydalash uskunalari, bir diskli tegirmonlar, ikki diskli tegirmonlar, rafinyorlash, Sturlyond diskli rafinyori, sellyulozaning sifat ko'rsatkichlari, sellyulozaning suvda bo'kuvchanligi, sellyulozaning suv bug'ini shimuvchanligi, sellyulozaning kapillyar g'ovakliligi, oqartirish, inulin, tom yopish kartoni, bitum, ruberoid, yarim tayyor sellyuloza, talk, shimish, rulon, g'ovaklik, fibrill.

Nazorat savollari

1. Topinambur o'simligining tuzilishini izohlang.
2. Topinambur poyasidan tayyorlangan sechkani tozalashning qanday usullari bor?
3. Topinambur poyasini pishirish jarayonini tushuntiring.
4. Topinambur poyasini sanoat miqyosida pishirish uchun ishlatiladigan shar shaklidagi qozonning tuzilishi va ishlash prinsipini qanday?
5. Diskli tegirmonlarning turlari, ularning konusli tegirmondan qaday ustunliklari mavjud?
6. Rafinyorlash jarayonini bajarishdan maqsad nima va bu jarayon qanday uskunada bajariladi?
7. Diskli tegirmonlarning asosiy kamchiliklari nimalardan iborat?
8. Topinambur, paxta va terak sellyulozalarining suvda bo'kishi, suv bug'ini shimuvchanligi va kapillyar g'ovakliligi kabi xarakteristikalarini solishtiring.
9. Ruberoid texnologiyasi va uning uchun qo'llaniladigan kartonni turlari tavsiflang.
10. Topianmbur sellyulozasdan olingan qog'ozning sifat ko'rsatkichlarini aytib bering.

11. Ruberoidning tarkibini aytib bering.
12. Ruberoid olish uchun qo'llaniladigan kartonning 1 m² massasi qancha bo'lishi kerak?
13. Ruberoid olish uchun qo'llanilgan topinambur yarim tayyor sellyulozadan olingan kartonning sifat ko'rsatkichlarini aytib bering.
14. Ruberoid qatlamlarini ta'riflab bering.
15. Ruberoid olish uchun necha xil bitum qo'llaniladi va ruberoidning qaysi qismlariga?

Qisqa xulosalar

5-bob topinambur o'simligi poyasidan sellyuloza olish, olingan sellyulozani maydalash, sifatini yaxshilash va texnik xarakteristikalarini o'rganishga bag'ishlangan. Dastlab topinambur o'simligiga to'liq izoh berilgan. Uning poyasidan sechka tayyorlash, sechkani tozalash jarayonlari haqida qisqacha ma'lumot berilgan. Topinambur poyasini sanoat miqyosida pishirish, jarayoni tushuntirilgan va buning uchun ishlatiladigan shar shaklidagi JQ25 markali pishirish qozonining texnologik sxemasi va ishlash prinsipi ko'rsatilgan. Pishirilgan tolali sellyuloza massasini maydalash uskunalari haqida alohida to'xtab o'tilib, diskli tegirmonlarning turlari, texnik xarakteristikalari va ishlash prinsiplari keltirilgan. Qog'oz massasi sifatini oshirishda rafinyorlashning ahamiyati tushuntirilgan. Bundan tashqari topinambur, paxta va terak sellyulozalarining suvda bo'kishi, suv bug'ini shimuvchanligi va kapillyar g'ovakliligi kabi xarakteristikalari bir-biriga solishtirilgan holda izohlangan.

Topinambur poyasidan tajriba uchun korxonalarda kartonbop yarim tayyor sellyuloza va qog'oz texnologiyasi uchun sellyuloza olinib, ularning sifat ko'rsatkichlari aniqlangan. Olingan kartondan tom yopish uchun ruberoid olish tajribasi o'tkazilib, ularning sifat ko'rsatkichlari seriya tarzda ishlab chiqarilayotgan ruberoid sifat ko'rsatkichlari bilan solishtirilgan..

VI bob. QOG'OZ VA KARTON KLASSIFIKATSIYASI

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

Karton – o'simlik tolalaridan iborat bo'lib, qog'ozdan qalinligi va 1 m^2 maydonining massasi bilan farq qiladi. Shartli ravishda karton bu 1 m^2 maydonining massasi 250 g va undan ko'p, qalinligi $0,5\text{ mm}$ va undan qalin bo'lgan material hisoblanadi.

Sobiq ittifoqning me'yoriy hujjatlarida (GOST 17586 – 80, GOST 17926-80) mahsulot turi (assortimenti) klassifikatsiya guruhlariga bo'lingan.

6.1. Qog'ozlarning klassifikatsiya

Qog'oz ishlatilish maqsadlariga qarab har xil turga bo'linadi.

Bosma qog'oz: gazeta, matbaa, ofset, chuqur bosish uchun, bo'rlangan, kartografik, xujjat, muqova, afisha, chipta, yorliq, gul qog'oz (oboy), o'yin karta.

CHizmachilik, rasm va xat uchun qog'oz: akvarel, tabiiy qog'oz, kalka, vatman, verje, kartateka va pochta xujjatlari uchun, nusxa ko'chirish, siyoh bilan xat yozish uchun, tiniq chizmachilik, rasm, daftar, rangli yozuv, chizmachilik.

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

Elektrotexnika qog'oz: izolyasiya, shimdirilgan izolyasiya, kabel, telefon qog'ozlari, elektrotexnika uchun kondensatorli, elektr o'tkazuvchi, separatorli.

O'rav 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, oq 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'rtacha filtrlovchi, sekin filtrlovchi, laboratoriyada filtrlovchi,

atsetilsellyuloza eritmasini filtrlovchi, moylovchi va sovituvchi suyuqliklarni filtrlovchi.

Har xil maqsadlar uchun sanoat-texnik qog‘ozi: konstruktiv elementlar, kimyoviy elektr tok man‘balari uchun, kalandrlash, shpulyar, shpagat, gofrlash uchun, nusxa ko‘chirish, bakteritsid, insektitsid, fungitsid, trafert, abajur, fotoalbomlar va sanitar-gigiena va tibbiyot uchun.

6.2. Kartonlarning klassifikatsiya

Karton ham qog‘ozga o‘xshab ishlatilishiga qarab bir necha turga bo‘linadi.

Idish uchun karton: gofrirlangan, tekis qavatli gofrlar uchun, korobkaga, issiq havo bilan kavsharlanish uchun.

Matbaa ishlab chiqarishi uchun karton: muqova, rangli yelimlangan va chiptalartayyorlashda ishlatiladi.

Filtrlovchi karton: neft mahsulotlarini, texnik moylarni, dizel yoqilg‘ilari, vino va pivoni hamda havoni filtrlash uchun ishlatiladi.

Engil sanoat uchun karton: poyavzal, patak, jomodon tayyorlashda ishlatiladi.

Texnik karton: suv o‘tkazmaydigan, radiotexnika sanoati uchun, issiqlik izolyasiyasi, shpul, fibra o‘rniga, elektrizolyasiya, moy muhitida hamda havo muhitida ishlatish uchun karton, yong‘inga chidamli va sifrlatni yoritish uchun ishlatiladi.

Qurilish kartoni: tom yopish va pardozlash uchun.

Bundan tashqari OK 005-93 raqamli klassifikatorga asosan qog‘oz-karton yana quyidagi guruhlariga bo‘linadi. Bulrning ichida ko‘p miqdorda ishlatiladigan qog‘oz turlari: gazeta, yozuv, bosma, qop, o‘rov, gofrlash asosi, sanitar-gigiena; gofrkartonning silliq qavatli uchun ishlatiladi, korobka, tom yopish va xrom-erzats kartonlar.

Tayanch iboralar

Qog‘oz, bosma qog‘oz, chizmachilik qog‘ozi, hujjatlar qog‘ozi, elektrotexnika qog‘ozi, o‘rov va taxlash qog‘ozi, yorug‘sezgir va ko‘chirish

qog‘ozi, papiros va sigaret qog‘ozi, shimuvchi qog‘oz, karton, idish uchun karton, matbaa sanoati uchun karton, yengil sanoat uchun karton, texnik karton, qurilish kartoni, filtrlovchi karton.

Nazorat savollari

1. Ishlatilish maqsadlariga qarab qog‘oz qanday turlarga bo‘linadi?
2. Bosma qog‘oz turiga qanday qog‘ozlar kiradi, ularning ishlatilish o‘rnini ayting.
3. Qanday qog‘ozlar karton deb ataladi?
4. Ishlatilish maqsadlariga qarab karton qog‘oz qanday turlarga bo‘linadi, ularni izohlang.
5. Gofrirlangan qog‘oz haqida tushuncha bering.

Qisqa xulosalar

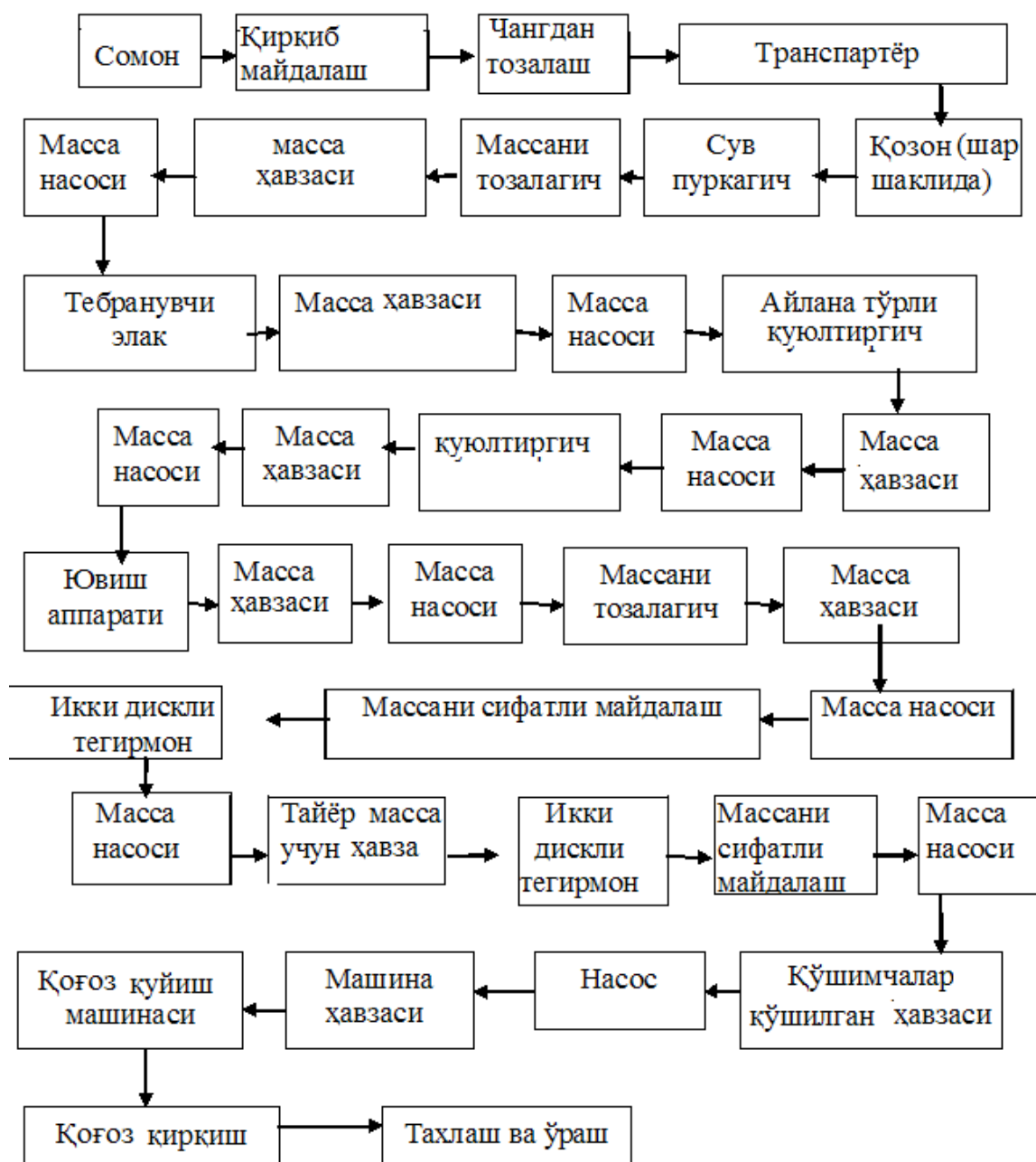
Ushbu bobda qog‘oz va karton tushunchalari orasidagi farq tushuntirilgan. Qog‘ozning ishlatilish maqsadlariga ko‘ra qanday turlarga bo‘linishi sanab o‘tilgan va har bir turga mansub qog‘ozlar ko‘rsatilgan. Karton qog‘ozga konkret ta’rif berilgan. Uning ishlatilish maqsadlariga qarab qanday turlarga bo‘linishi va bu turlarga mansub bo‘lgan karton qog‘ozlar haqida gapirilgan.

VII bob. QOG‘OZ VA KARTON TEXNOLOGIYASI

7.1. Bir yillik o‘simliklardan yozuv qog‘oz olish texnologiyasi

Bir yillik o‘simlikdan olingan sellyuloza tolalari, yog‘ochdan olingan sellyuloza tolalaridan maydaroq bo‘lgani uchun, asosan ularning aralashmasidan qog‘oz olinadi. Chunki mayda tolachalar qog‘oz polotno shakillanish jarayonida uzun tolalar orasiga joylashib, to‘ldiruvchilar kabi polotnoni silliqqligini oshiradi

7.1-rasmda korxonasida bir yillik o‘simlik poyasidan qog‘oz olish texnologiyasining prinsipial sxemasi keltirilgan.

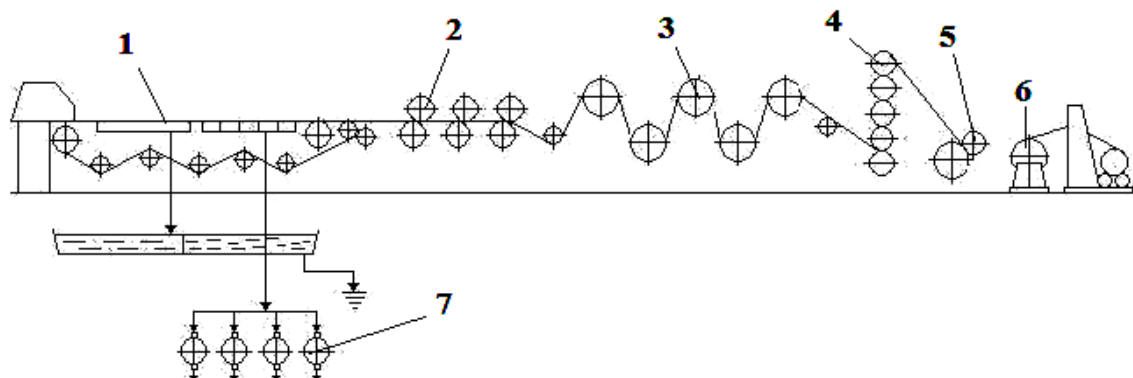


7.1-rasm. Bir yillik o‘simlik poyasidan qog‘oz olishning prinsipial sxemasi.

Qog‘oz massasini tayyorlash. Qog‘oz asosan tekis to‘rli mashinada quyiladi. Silindrli mashinalar karton va qisman qog‘ozning ba’zi assortimentini ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Keyingi va qtlarda tekis to‘rli mashinalar karton ishlab chiqarishda ham keng qo‘llaniladigan bo‘lgan.

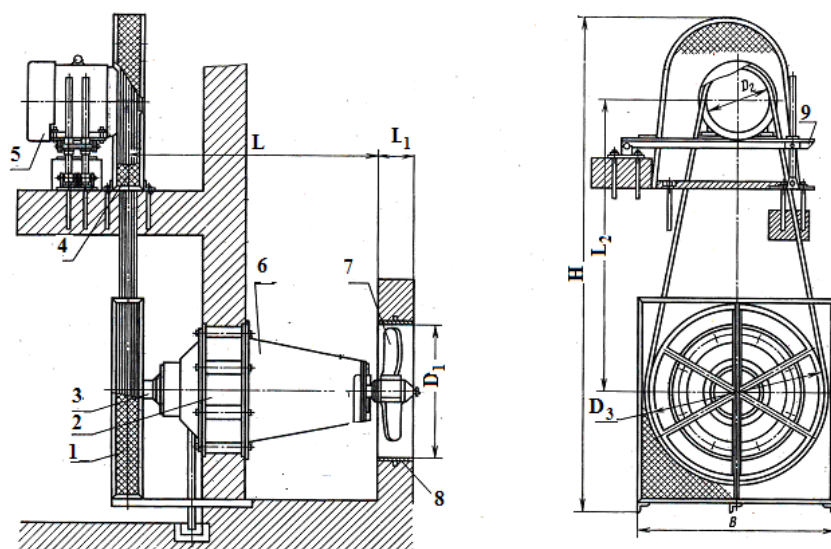
Qog‘oz quyish mashinalarining barcha turlarida qog‘oz quyish texnologik jarayonlari bir xil bo‘lib, quyidagi asosiy operatsiyalarni o‘z ichiga oladi: massani tayyorlash va uni to‘plash (akuumullash); qog‘oz massasini mashinaga uzatish;

qog'oz massasini suv bilan suyultirish va quyishni me'yorida olib borish uchun tegishli konsentratsiyaga keltirish; qog'oz massasini begona aralashmalar – tugunlar va havodan tozalash; massani to'rga chiqarish; qog'oz quyish mashinasining to'riga qog'oz quyish; ho'l qog'oz polotnosini presslab, ortiqcha suvni siqib chiqarish; quritish; mashanada pardozlash va qog'ozni o'rash. Tekis to'rli mashinada kog'oz quyish texnologik sxemasi 7.2-rasmda keltirilgan.



7.2-rasm. Tekis to'rli qog'oz quyish mashinasini texnologik sxemasi:
1 – to'r stoli; 2 – ho'l presslar; 3 – quritish barabanlari; 4 – kalandrlar; 5 – o'ram (nakat); 6 – polotnoni bo'y-lamasiga qirqish dasgohi; 7 – aylanma suv uchun nasos.

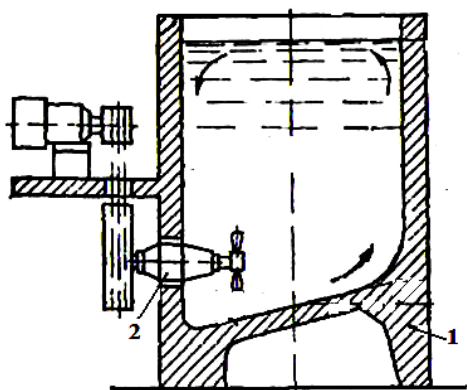
Massa tayyorlash bo'limida tayyorlangan 2,5...3,0% li qog'oz massa, qog'oz quyish mashinasi yonida o'rnatilgan havzaga uzatiladi. Bu havza mashina havzasi deb ataladi. Mashina havzasi sirkulyasiyalovchi qurilma (7.2-rasm) bilan jihozlangan. Bu qurilma tolalarning havza tubiga cho'masligini ta'minlaydi.



7.3-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: $D_1 = 790$; $D_2 = 320$; $D_3 = 1000$; $L = 1450$; $L_1 = 200$; $L_2 = 1775$.

Mashina havzasining hajmi katta bo‘ladi (7.2-rasm), unda saqlangan massaning hajmi ham ko‘p. Havzada bir nechta tayyorlangan massaning partiyasi aralashtirilib, sifati tekislanadi, qog‘oz quyish mashinasining uzluksiz ishlashini ta‘minlaydi natijada qog‘ozning sifat ko‘rsatkichlari bir xil bo‘ladi.

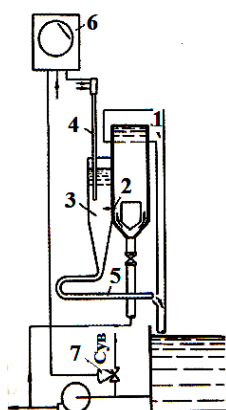
Havzadagi yig‘ilgan massa qog‘oz quyish mashinasini 30...40 min davomida ishlashini ta‘minlaydi.



7.4-rasm. Vertikal mashina havzasi:
1 – havza; 2 - parrakli aralashtiruvchi qurilma.

Massani suyultirish. Konsentratsiyasi 2,5...3,0% li bo‘lgan massa qog‘oz quyish mashinasining to‘riga berishdan oldin 0,1...1,3% gacha to‘r tagi suvi bilan suyultiriladi. Suyultirilgan massa konsentratsiyasi qog‘ozining 1m² massasiga, tolalarning kelib chiqishi va massani maydalanish darajasiga bog‘liq.

Massani suyultirib, konsentratsiyasini me‘yorlab berish qurilmasi 7.5-rasmda keltirilgan.

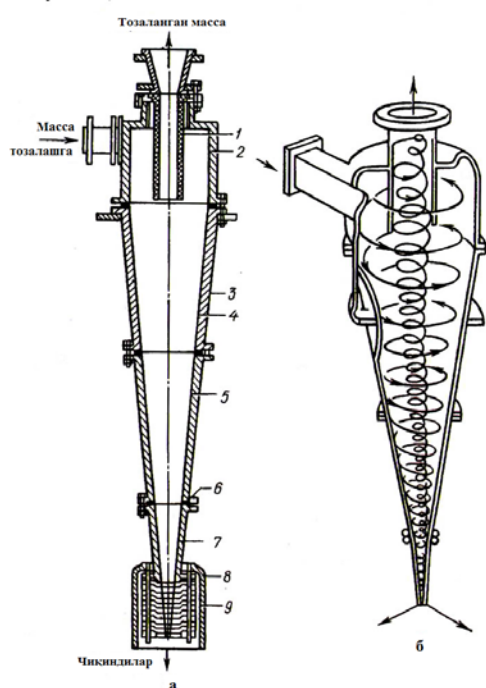


7.5-rasm. Massa konsentratsiyani me‘yorlovchi qurilma:

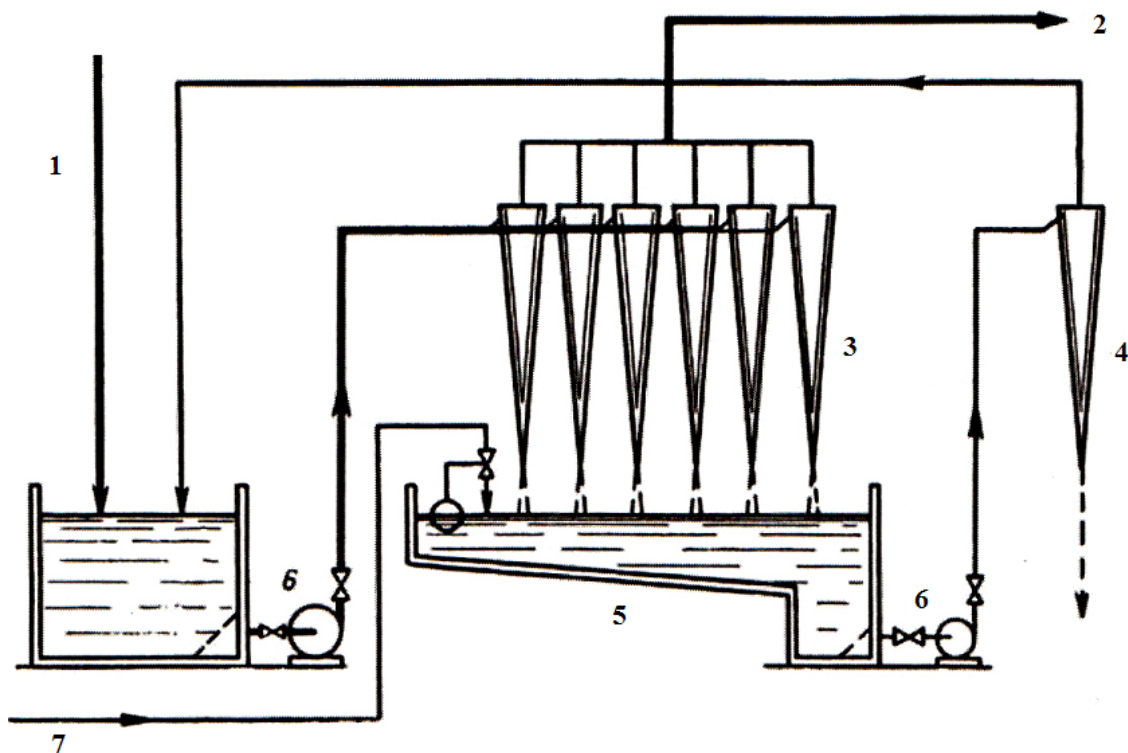
- 1 – uzluksiz toshib turuvchi idish; 2 – diafragma;
- 3 – o‘lchovchi idish;
- 4 – gidravlik truba datchik; 5 – egilgan truba;
- 6 – bajaruvchi mexanizm;
- 7 – suvli zadviyka.

7.2. Qog‘oz quyishdan oldin massani nozik tozalash

Qog'oz quyishdan oldin qog'oz massasaga kanifol, alyuminiy sulfat tuzi va kaolin to'ldiruvchisi kabi kimyoviy reagentlarning eritmasi (suspensiyasi) qo'shiladi. Bularning tarkibida maydalangan selluloza tolalaridan yirikroq bo'lgan zarrachalardan va tugun holatiga o'tib qolqan selluloza tolalaridan tozalash uchun markaziy kliner (SKO) va tugun tutgich apparatlarida tozalanadi. Bu tozalashni nozik tozalash deb ataladi. 7.6-rasmda SKO (a) apparatining tuzilishi va texnologik sxemasi (b) keltirilgan. 7.7-rasmda ikki bosqichda qog'oz massasini nozik tozalovchi SKO apparatining blok shaklidagi texnologik sxemasi keltirilgan.



7.6-rasm. Markaziykliner (Sentriskliner) (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.



7.7-rasm. Ikki bosqichli sentroklinerlar qurilmasi sxemasi:

1 – tozalanmagan massani kirish joyi; 2 – tozalangan massani chiqish joyi; 3 – birinchi bosqich sentriklinerlar; 4 – ikkinchi bosqich sentriklinerlar; 5 – chiqindilarni yig‘uvchi sig‘im; 6 – nasos; 7 – chiqindilarni suyultirish uchun suv.

Suyultirilgan massa nasos yordamida tuguntutgichga beriladi, chiqindilari – yig‘uvchi va boshqa nasos bilan ikkinchi bosqich saralagichga beriladi. Tozalangan massa ikkinchi bosqichdan qaytib birinchi yig‘uvchi sig‘imga, chiqindilari – oqavaga chiqarib yuboriladi. Odatda umumiy tozalagichlardan birinchi bosqichga 85...90% apparatlar, ikkinchi bosqichga – 15...10% o‘rnatiladi.

Qog‘oz quyishdan oldin massani havosizlantirish. Qog‘oz quyishda massa tarkibidagi ko‘pik va havo pufakchalari qiyinchilik tug‘diradi. Bosim qutisi oldidan massada 1 dan 5% gacha havo bo‘lishi ma‘lum. Havo pufakchalari massani suvsizlantirishni qiyinlashtiradi, qog‘oz yuzasida nuqsonlarni 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 qiladi, ba‘zan polotnoni uzilishiga olib keladi.

Qog‘oz massasini deaeratsiyalash. 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.

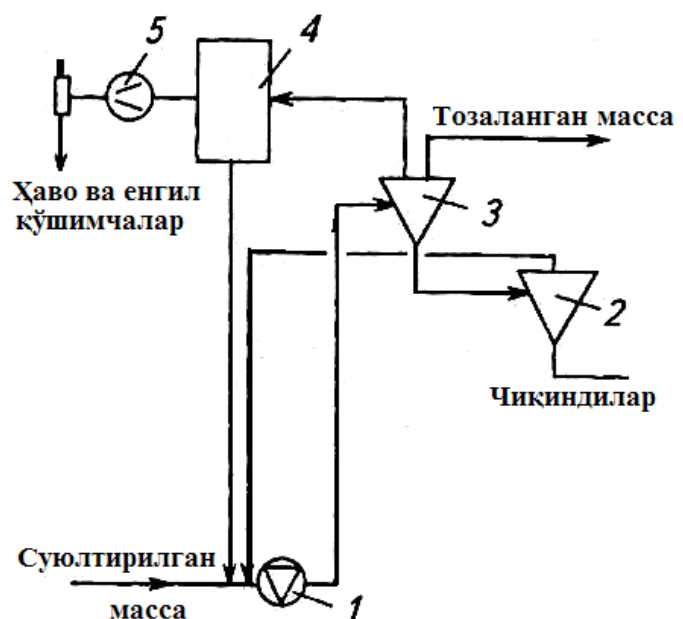
Qog'oz massasida havo uch xil holatda bo'ladi:

- 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 rN ko'rsatkichiga, temperatura va bosimiga bog'liq).

Uchala holatdagi havo ham ishlab chiqarish jarayoniga va mahsulot sifatiga salbiy ta'sir etadi. Erkin havo ko'pik hosil qiladi va yoshlanishga olib keladi. Bu holat saralash ishlariga, nasos va klapanlarning beqaror ishlashiga olib keladi. Bog'langan havo qog'oz shakllanishiga salbiy ta'sir etadi. Massaning flokulatsiyalanishiga sabab bo'ladi. Polotnani yomon shakllanishiga, xira dog'lar, mayda teshikchalar va qog'oz polotnosini suv so'rish qobiliyatini pasaytirishga olib keladi. Bog'langan havo jiddiy muamalar keltirib chiqarmasada, ular bog'lovchi havoga aylanish xususiyatiga ega.

Qog'oz massasini havosizlantirishning asosiy prinsipi – so'rishdir. So'rish maxsus gidrotsiklonlarda olib boriladi. Havosizlantiruvchi qurilmalarning sxemasi 7.8- rasmda keltirilgan.

7.8-rasm. Uyurmali tozalagichlar yordamida massadan havoni chiqarish qurilmasining sxemasi:
1 – nasos; 2 – og'ir ifloslarni chiqarib tashlovchi uyurmali tozalagich; 3 – “kombi” tipidagi uyurmali tozalagich; 4 – havo ajratkich; 5 – vakuum-nasos.



7.8-rasmdagi qurilmada massa tozalagichlarni 1 – bosqichiga oʻrnatiladi. Bunda ogʻir, yengil chiqindilar va havoni alohida ajratishi mumkin. Qurilma yordamida massani havosizlantirishda vakuum-nasos ishlatilmaydi. Massa tarkibidagi havo, yengil chiqindilar bilan birga sistemadan maxsus konstruksiyali truba orqali chiqariladi.

Massani havosizlantirishning ikkinchi usulida – vakuum dekulyatorlardan foydalanib massa tarkibidagi havo butunlay chiqarib tashlanadi. Dekulyatorga havosizlantiruvchi qogʻoz massani vakuumlangan berk kamera ichiga purkaladi. Asosan bu prinsipda ishlaydigan xar xil konstruksiyali dekulyatorlar mavjud.

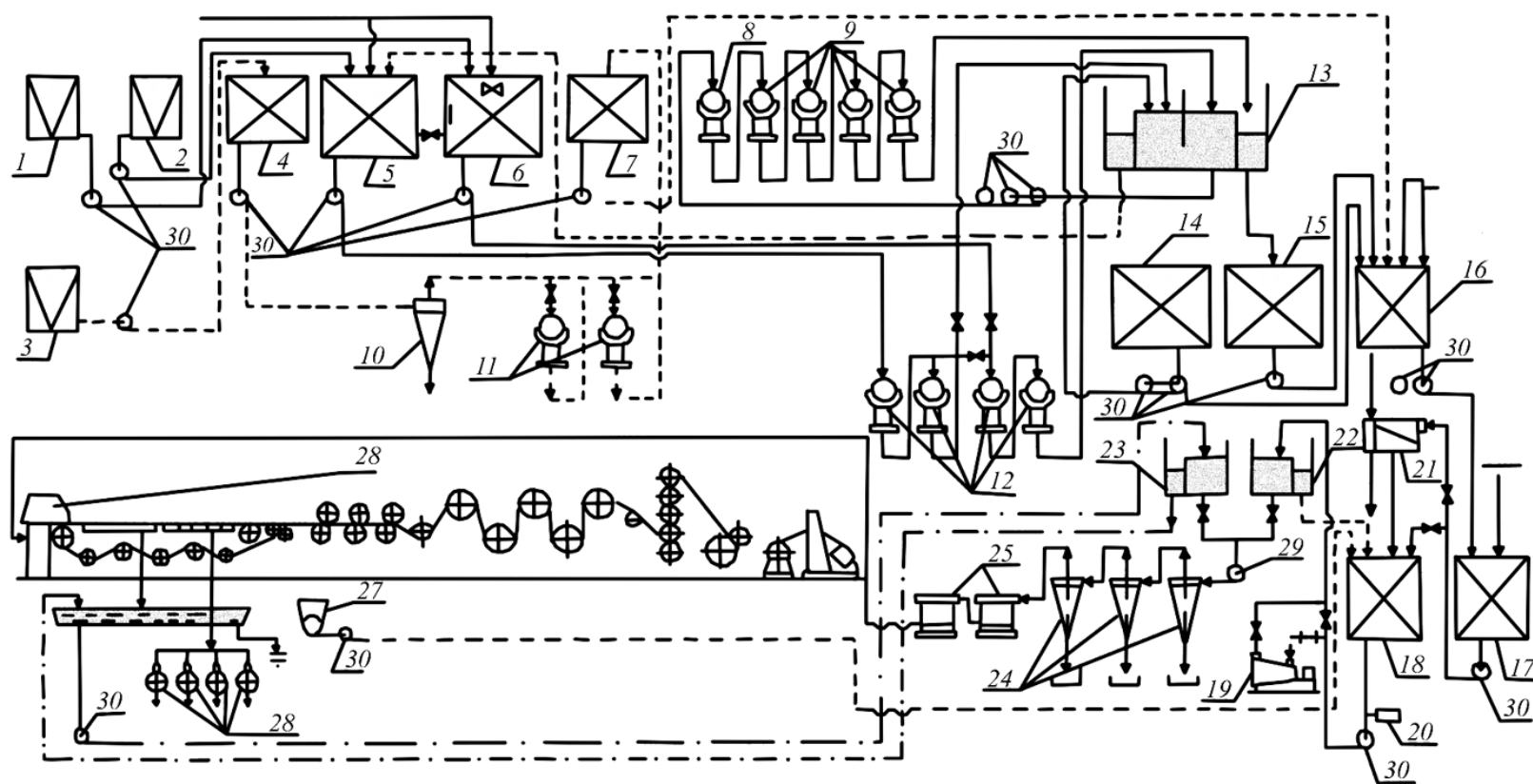
7.3. Qogʻoz quyish texnologiyasi

Tayyor 2–3 % li sellyuloza massa tegishli maydalash darajasiga yetkazish uchun diskli tegirmonlarda qoʻshimcha maydalanadi.

Massa 20–30°ShR gacha maydalangach, diskli tegirmonlar 8,9,11 (7.9-rasm) ga keladi. Tegirmonlar soni 5 ta boʻlib, 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 sigʻimi 30m³. Bu havzalardan massa aralashtiruvchi kompozitsiya havza 16 siga oʻtadi. Kompozitsiya havzalarining sigʻimi 25 m³. Qogʻoz ishlab chiqarish va qirqish mashinalaridan chiqqan chiqindilar sigʻimi 2,5 m³ li gidromaydalagich 3 da maydalanadi. Maydalangan massa sigʻimi 17 m³ li yigʻuvchi bakka beriladi. Soʻngra nasos 30 yordamida quyuq massani saralab, chiqindi qogʻozga moʻljallangan diskli tegirmon 12 ga beriladi. Maydalangan massa avval oraliq bakka, keyin sigʻimi 25 m³ li kopazitsion havzaga yuboriladi. Shundan soʻng massa mashina havzaga quyuladi. Mashina havzadagi massaga alyuminiy sulfat eritmasi qoʻshilib, aralashtiriladi va konus shaklidagi tegirmon 19 dan oʻtkaziladi. Massaning maydalanish darajasi 45–90°ShR, konsentratsiyasi 1,5...1,9% ga keltiriladi. Massani suyultirish uchun qogʻoz quyish mashina 26 sining toʻr tagidagi aylanma suvdan foydalaniladi. Massa uyurmali tozalagich 24 lar orqali tozalanib, qogʻoz quyish mashinasining (QQM) bosim qutisiga quyiladi. Bosim qutisida massa konsentratsiyasi 0,5...0,8% suyultirilgan boʻladi.

Massani tozalash jarayonida sellulozaning yirik tugunchalari, mashina havzadagi selluloza bilan qayta tozalash uchun yana mashina havzaga yuboriladi. Massa to'r bo'yicha ravon tarqalishi uchun bir xil bosimda QQM to'riga oqizib turiladi. Ko'pikni kamaytirish maqsadida bosim qutisiga yumshatilgan suv purkalib 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 polotnini suvsizlantirish mashinaning registr qismidagi so'ruvchi qutilar va registr valiklari orqali bajariladi. Aylanma suv to'r tagida yig'iladi. QQM da qog'oz polotnini suvsizlantirish gauch-valda nihoyasiga yetadi. Qog'oz polotnini suvsizlantirish mashinaning zichlash, presslash qismlarida davom ettiriladi. Natijada polotnoning quruqligi 32..38% ni tashkil etadi. Presslash jarayonidan keyin, selluloza polotnosi QQM ning quritish silindrlariga uzatiladi. Bu yerda polotnoning namligi 10-12% ga yetkaziladi.

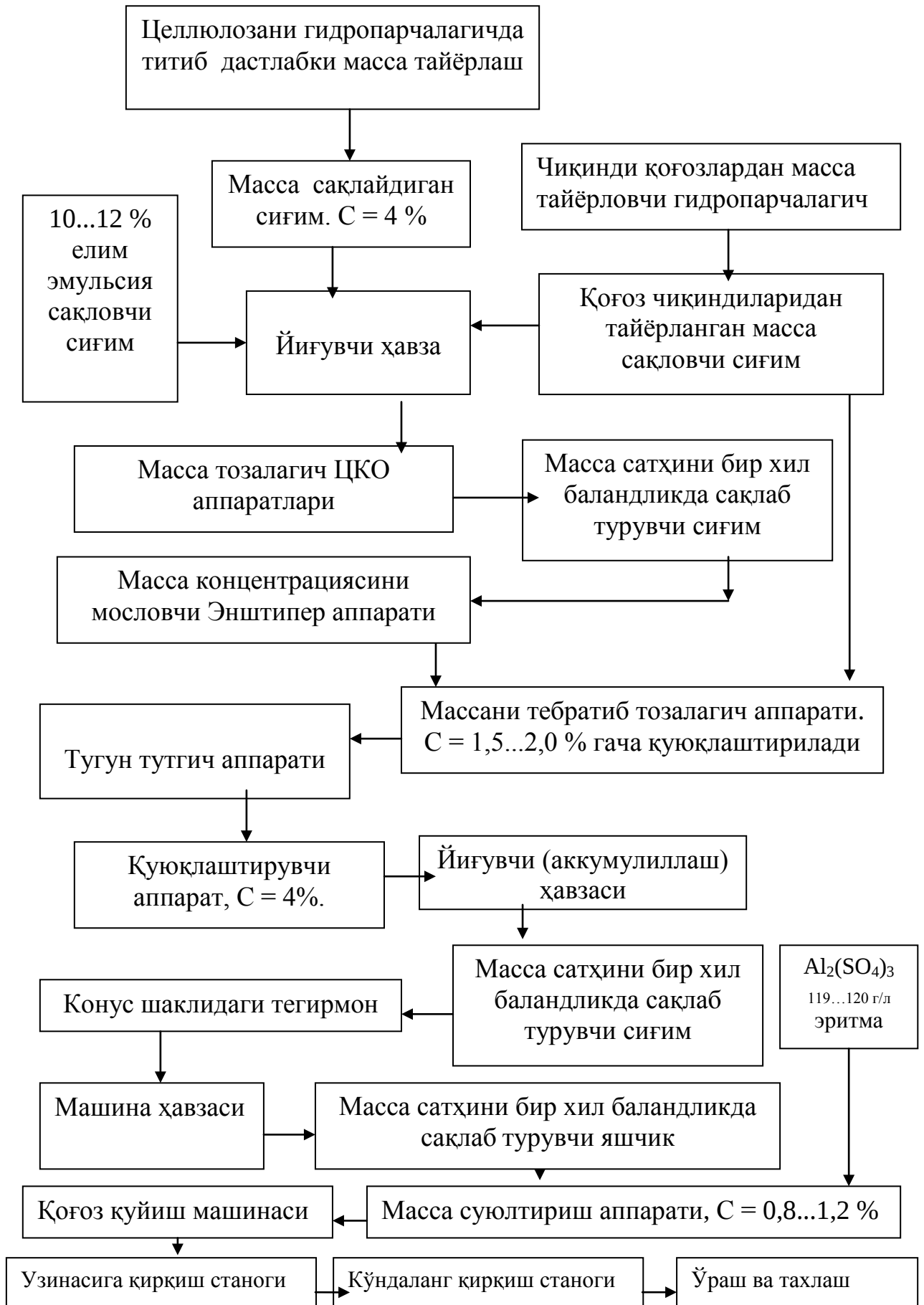
Quritgich silindrlari va kalandrlardan keyin polotno tamburga o'raladi. So'ngra qog'oz bo'ylama qirqish dasgohiga beriladi. Yozuv qog'ozning asosiy sifat ko'rsatkichlari tegishli standart bo'yicha qirqilib, o'rab taxlanadi.



7.9-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 hovzalar; 5, 6 – B-2; B-3 – qabul hovzalari; 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 saqlaydigan 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 – SVS – tebratib saralovchi; 22, 23 – bir tekis balandlikda ushlab turuvchi baklar; 24 – fortrop (SKO); 25 – vertikal tola tuguntutgich; 26 – Qog'oz quyish mashinasi; 27 – ho'l nuqsonli massalarni gauch-aralashtirgich; 28 – vakuum nasos; 29 – aralashtiruvchi nasos; 30 – markazdan qochma nasos.

7.3.1. Bosma qog'oz olish prinsipial sxemasi



Massa tayorlash ikki usulda bajariladi: roll apparatida yoki gidroparchalagiya apparatlarida maydalanadi. Maydalash uchun kerakli miqdorda asosan aylanma suv ishlatiladi. Maydalangan massa, pastroqda joylashgan yig'uvchi hovuzda to'planadi. Bu hovzada massaning konsentratsiyasi kerakli ko'rsatkichga suyultiriladi. So'ngra qog'oz sexini qabul qiluvchi hovuziga uzatiladi. Bu hovuzga gidroparchalagich apparatidan selluloza aralashmasi berib turiladi. Qabul qiluvchi hovuzga selluloza massasidan tashqari 10... 12 % kanifol emulsiyasi qo'shiladi. Emulsiya miqdori qog'oz turiga va mashinaning ishchi tezligiga qarab, miqdori boshqarilib turiladi. Qabul qiluvchi hovuzdan massa konus shaklidagi yuqori konsentratsiyali massani tozalagichga beriladi. Massa bu apparatda mineral va boshqa qo'shimchalardan qisman tozalanadi. Tozalagich apparatidan massa sathini bir balandlikda ushlab turuvchi yashik orqali enshtiper apparatiga uzatiladi. Unda massa konsentratsiyasi maromiga yetkaziladi. So'ngra massa tebratib saralagich apparatiga quyuladi, unda tugun holatiga o'tib qolgan tolalar va boshqa yengil qo'shimchalardan tozalanadi.

Tebratib saralagich apparatiga aylanma suv purkalib, massani konsentratsiyasi 1,5...2,0 % suyultiriladi. Tebratib saralagich apparatiga, to'rni yuvganda va gauch-aralashtirgichda to'plangan qog'oz bo'lakchalari, mashinani yurgazish va to'xtatish vaqtlarida hosil bo'lgan chiqindi qog'ozlar ham qo'shiladi.

Tozalangan massa o'z oqimi bilan quyuqlashtirgich apparatiga, undan massa konsentratsiyasi 3 % gacha oshiriladi. Quyuqlashtirgichdan massa "akkumullashtiruvchi" hovuzga beriladi. Hosil bo'lgan aylanma suv quyuqlashtiruvchi apparatdan aylanma suvni yig'uvchi hovuzga quyuladi. Akkumullovchi hovuzdan massa sathini, bir xil balandlikda ushlab turuvchi yashik orqali ketma-ket o'rnatilgan konus shaklidagi tegirmonga beriladi. Tegirmonda tolalarning uzunligi kaltalashtiriladi va maydalanish darajasi 35...60 °ShR ga yetkaziladi, so'ngra mashina hovuziga beriladi. Mashina hovuzidan massa sathi bir xil balandlikda ushlab turish uchun yashikga, so'ngra konsentratsiyasini to'g'irlab turuvchi orkali aralashtirish nasosiga, unda konsentratsiya 0,8...1,2 % suyultiriladi. Aralashtiruvchi nasosdan oldin quvurga alyuminiy sulfat eritmasining 199...120 g/l

beriladi. Alyuminiy sulfat eritmasini qo'shish faqat yelimlangan qog'oz ishlab chiqarish vaqtida qo'shiladi. Eritmani miqdori, oldindan talab etilgan mahsulotning sifat ko'rsatkichlariga qarab qo'shiladi. Muhit rN 4,5...5,5 (to'r tagi suvining ko'rsatkichi). Aralashtiruvchi nasosning oldidan massa hovzadagi aylanma suv bilan suyultiriladi. 0,8...1,2 % gacha suyultirilgan massa sentrikliner apparatlariga (SKO) yuboriladi. SKOlar bir necha batareyadan iborat bo'lib, konus shaklidagi tozalagichlar hisoblanadi. Tozalagichlarning kirish va chiqish joylaridagi bosim 1...2 atmosfera atrofida bo'ladi. SKOda massa nozik (tonkaya), minel qo'shimchalardan tozalanadi. Sentriklinerlardan massa, yakuniy bir teksga keltirish uchun bosim saralagich apparatiga, undan qog'oz quyish mashinasining bosim yashigiga yuboriladi.

Bosim yashigi ochiq turda bo'lib, ikkita perforlangan valiklar bilan ta'minlangan. Bosim yashigidan qog'oz massa napusk tirqishi orqali to'r stoliga, unda massa suvsizlantiriladi. To'r stolining tarkibiy qismi: grudnoy val, registrli vallar, so'ruvchi yashiklar va gauch-val tashkil topgan.

Qog'oz massasi tarkibidagi tolalar polotno eni bo'ylab bir teksda tarqalishi uchun, grudnoy-valga tebratuvchi qurilma o'rnatilgan.

Massani suvsizlantirish registr vallar, so'ruvchi yashiklar yordamida bajariladi. So'ruvchi yashiklarda vakuum-kamera o'rnatilgan bo'lib, unda 0,1...0,6 atm vakuum ushlab turiladi. To'r stolida qog'oz polotno shakllangach, suvsizlantirish va zichlantirish uchun press qismiga uzatiladi.

Presslash qism 3 ta ketma-ket o'rnatilgan presslardan tashkil topgan: ikkita to'g'ri press va qog'oz polotnoni zichlovchi va tamg'alarni yo'qotish uchun bitta press.

Presslar, mustahkam sintetik material bilan qoplangan yuqori val va rezina bilan qoplangan metallardan yasalgan, pastgi valdan iborat. Qog'oz polotno presslovchi qismdan quritish qismiga keladi. Quritish qismi 15 ta quritish silindrlaridan va bitta sovutish silindridan iborat.

Elimlangan qog'oz turlarini ishlab chiqarishda temperatura rejimini saqlash lozim. Temperatura sekin oshiriladi va oxirida qog'oz sovuydi. Quritish qismidan

keyin qog'ozning quruqlik darajasi 90% dan kam bo'lmasligi kerak. Quritilgan qog'oz perforlangan nakatga beriladi, undan valikli tamburga o'raladi. Qog'oz o'ralgan valikli kran-balka bilan qirqib o'rovchi stanokga, undan tegishli formatlarda qirqilib rulonlarga qayta o'raladi. Listlarga qirqiladigan qog'oz, formatlarga kesadigan stanokga beriladi, unda talab etilgan o'lchamlarda qirqiladi.

7.4. Kimyoviy reagentlar eritmalarini tayyorlash texnologiyasi

7.4.1. Kanifol konsentratidan eritma tayyorlash

Avval reaktorga hisoblangan suv va 50 % li kanifol konsentratidan quyuladi. Konsentrat yaxshilab bir xil massaga kelguncha aralashtiriladi. So'ngra eritma sarflovchi bakka solinadi va sovuq suv bilan 10...12 % gacha suyultiriladi.

7.4.2. Alyuminiy sulfat konsentratidan eritma tayyorlash

Avval reaktorga 50% gacha suv quyuladi. So'ngra hisoblangan miqdordagi alyuminiy sulfat konsentrati quyuladi. So'ngra reaktor 80% gacha suv bilan to'ldiriladi va 30 *min* davomida aralashtiriladi. Nasos yordamida sirkulyasiyalab turiladi. Tayyorlangan eritma konsentratsiyasi 10...12 % bo'lishi kerak.

7.4.3. Qattiq alyuminiy sulfatidan eritma tayyorlash

Aralashtirgich qurilmasi bilan ta'minlangan suyultirgich sig'imga, aralashtirish valiga qadar sovuq suv solinadi va 270 *kg* yoki bir marta tayyorlashga yetadigan hisoblangan alyuminiy sulfat tuzi solinadi. So'ngra bug' beriladi va 90oS gacha qizdirilib, pishiriladi. Alyuminiy sulfati butunlay erib ketishi uchun 1,5 soat vaqt talab etiladi. Pishirilgan alyuminiy sulfati eritmasi to'rli suzgidan o'tkaziladi va 5 m³ sig'imga 0,5 hajmda sovuq suv solinadi. Keyingi partiyalarni tayyorlash shu tariqa kechadi. So'ngra hovuz sovuq suv bilan to'ldiriladi. Eritmaning konsentratsiyasi 100...130 *g/l* bo'lishi kerak. Hovuzga ikki partiya solinib tayyorlangan alyuminiy sulfati eritmasining temperaturasi 20...25°S atrofida bo'lishi kerak. Eritmani zichligi ariometr pribori bilan aniqlanib, konsentratsiyasi jadvaldan topiladi.

7.4.4. Kaolin suspenziyasini tayyorlash

Kaolin suspenziyasi uchun reaktor (sig'im) 50% gacha sovuq suv solinadi, aralashtirish qismi ishga tushiriladi, kerakli kaolinni bir qismi sekin qo'shiladi. So'ngra yana qolgan kaolin solinadi va reaktorga 80% hajmgacha suv solinadi. So'ngra tayyorlangan suspenziya tayyor kaolin suspenziya saqlovchi sig'imga uzatiladi.

7.4.5. Kraxmal eritmasini tayyorlash

Kraxmal tayyorlaydigan reaktorga suv quyuladi, uzluksiz aralashtirish jarayonida kraxmal, kaolin, pidigril va pezanol moddalari solinadi. Reaktorga yana hisoblangan suvning qolgani quyuladi va tayyorlangan eritma 80 °S gacha qizdiriladi.

7.5. Uzluksiz usulda somonni pishirish

Bu usul UkrNIIB tadqiqotchilari tomonidan ishlab chiqilgan. Qurilmaning ishlab chiqarish quvvati sutkasiga 10 tonna. Qurilmaning texnologik sxemasi 7.10-rasmda keltirilgan. Bu usulning asosiy prinsipi qurilmada xomashyo uzluksiz harakatlanadi va tayyor mahsulot avtomatik ravishda tushirib olinadi. Xomashyoga ishqor bilan ishlov berish uzluksiz ravishda olib boriladi. Ishqoriy usulda pishirish atmosfera bosimida konsentratsiyasi 25% li massa olinadi. Bu usulning samarasi yuqori hisoblanadi. Chunki ishlatiladigan qozonning devori yupqa va qora metaldan yasalgan. Bu konstruksiyani ancha arzonlashtiradi.

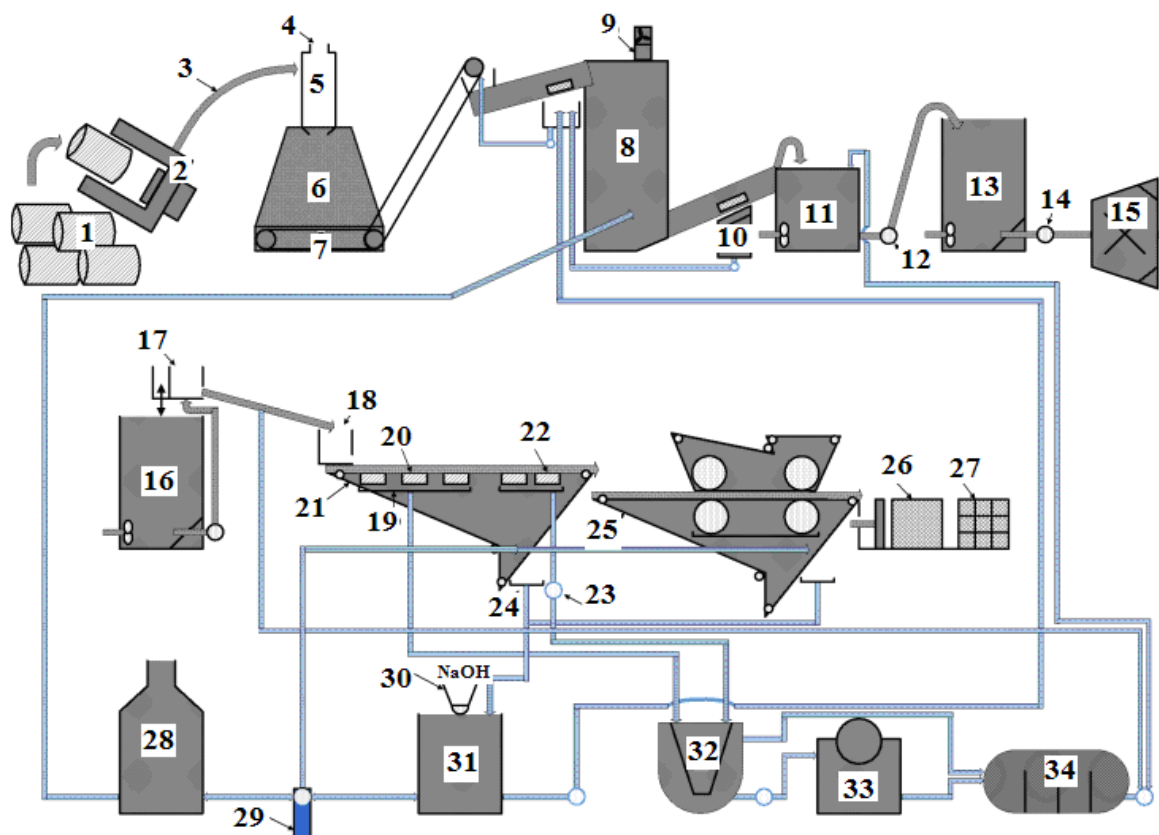
Shu texnologiyada olingan yarim tayyor sellulozadan olingan qog'ozning sifat ko'rsatkichlari makulaturadan olingan qog'oz bilan solishtirgan holdagi ko'rsatkichlari 7.1-jadvalda kltirilgan.

7.1-jadval

Somondan olingan yarim tayyor sellulozadan olingan qog'ozning makulaturadan olingan qog'oz bilan solishtirgan ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Tolali yarim tayyor selluloza	Makulatura
Kimyoviy vositalar sarfi	4%	-
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



7.10-rasm. Uzlusiz usulda somondan yarim tayyor selluloza olish texnologik sxemasi:

1 – o‘ram ko‘rinishdagi somon; 2 – somon qirgich ventilyator bilan; 3 – quvur, maydalangan somon bilan; 4 – chang chiqish joyi; 5 – somonni siklonda tozalash; 6 – maydalangan somonni to‘plash uchun zaxira bunker; 7 – bunkerdan uzatuvchi transportyor; 8 – pishirish qurilmasi; 9 – ortiqcha issiqlikni chiqarishgich ventilyator; 10 – ortiqcha pishirish eritmasini (shelok) saqlash rezervuari; 11 – gidromaydalagich; 12 – nasos; 13 – akumullovchi rezervuar; 14 – tegirmonga uzatuvchi nasos; 15 – maydalash va titish tegirmoni; 16 – ish rezervuari; 17 – sathni bir tekisda saqlab turuvchi quti; 18 – napusk 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 – tyuklovchi press(press-tyukovshik); 27 – mahsulot to‘pi; 28 – 1DE markali bug‘ qozoni; 29 – toza suv manb‘i; 30 – quruq modda dozatori; 31 – tayyorlangan eritma uchun rezervuar; 32 – konusli tutgich; 33 – chiqindi filtri; 34 – aylanma suv uchun rezervuari.

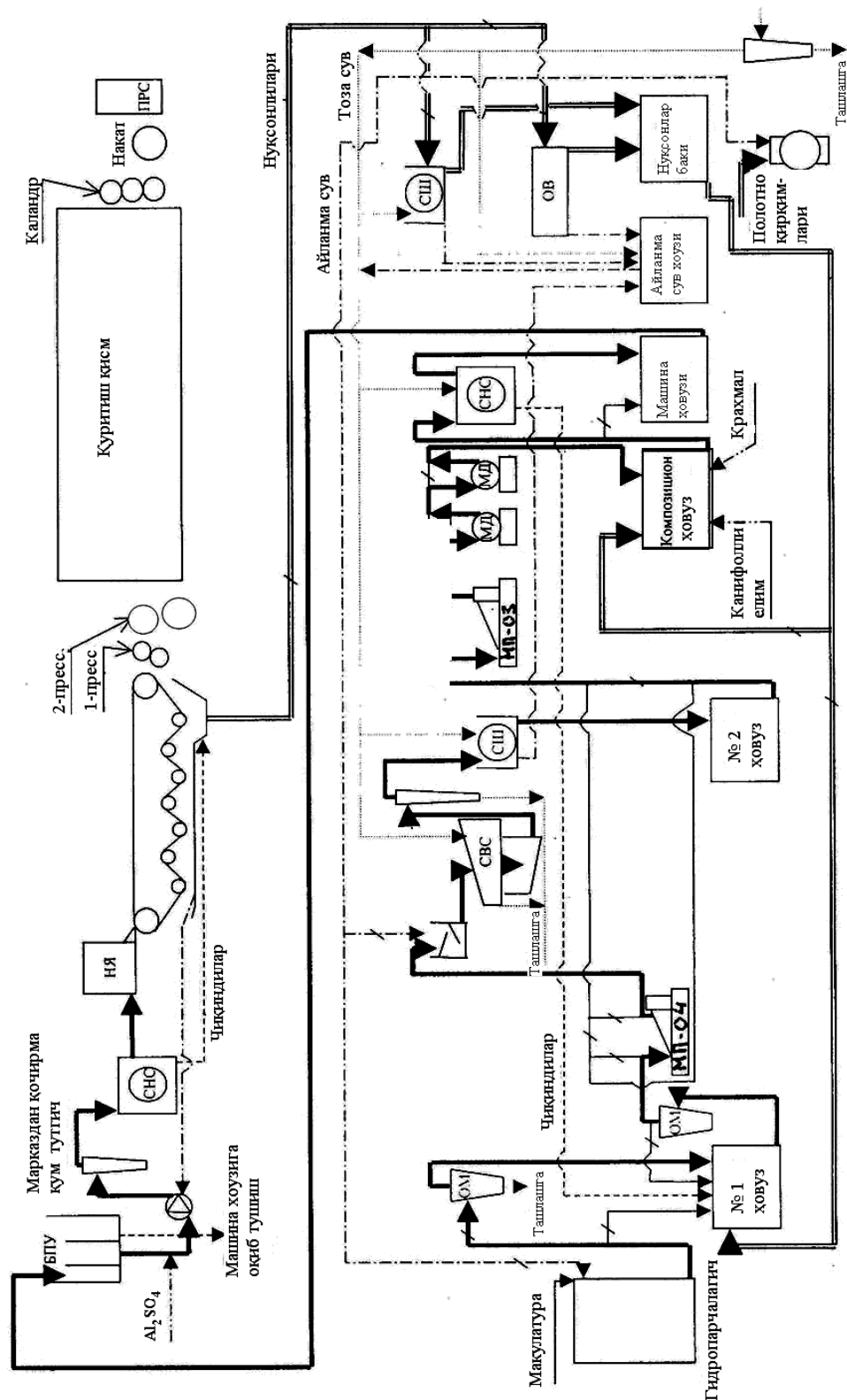
7.6. Karton texnologiyasi

Kartonni o'rov maqsadlardan tashqari, mahsulotlarni mexanik shikastlardan saqlash uchun ishlatilganiga ham yuz yildan oshdi. Gofrirlangan karton qog'ozdan foydalanishni birinchi bo'lib Amerikalik Albert Jonson shisha kolba va butillarni o'rash uchun ixtiro qilgan. 1881 yili AQShda ikki qavatli gofrirlangan karton ishlab chiqarila boshlangan. Gofrirlash mashinasining tezligi minutiga 3 m bo'lgan. Hozirgi mashinalarning tezligi minutiga 200 metrni tashkil etadi.

Karton – xalq xo'jaligida ko'p ishlatiladigan material. Ayniqsa qadoqlash, o'rash, taxlash, yashik yasash, qurilish va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

Karton – list yoki rulonli material bo'lib, nisbatan yuqori qattqlikka ega, tolali materiallardan qog'oz texnologiyasiga o'xshash usulda olinadi.

Karton texnologiyasi. Silliqlik 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 ishlab chiqarishdagi kartonning sifat ko'rsatkichlariga bog'liq. Karton ishlab chiqarishning texnologiya chizmasi 7.11-rasmda keltirilgan



7.11-rasm. Karton ishlab chiqarish texnologiyasi: OM – mexanik qo‘shimchalardan tozalagich; MP-04 – pulsatsiya tegirmoni; SVS – tebranuvchi saralagich; SSh – tirshiqli elek; MD – diskali tegirmon; SNS – bosim yashigida tozalagich; OV – uyurmali tozalagich; BPU – bir tekis balandlikda ushlab turuvchi bak; NYa – bosim yashigi; PRS – polotnini kesuvchi stanok

Karton sifatini yaxshilash uchun makulaturaga oqartirilmagan yoki oqartirilgan sellyulozadan 30% qo'shiish mumkin. Karton yuzasiga 30% sellyuloza qoplansa uning rangi va mustaxkamlik darajasi yaxshilanadi. Massaga alyuminiy sulfat va yelim qo'shiladi. Ularning miqdori ko'p parametrlarga bog'liq (suv sifati, temperatura, yelimlanish darajasi, mashinada yelimlanganligi va b.).

Karton ishlab chiqarishda o'rtacha solishtirma sarf: alyuminiy sulfat – 1,2 kg/t; yelim – 4,5 kg/t; neytral kraxmal – 4 kg/t.

Makulatura yoki sellyulozani titish va tozalash massa tayyorlaydigan asbob-uskunalarda bajarilib, karton quyish mashinasiga yuboriladi.

Gidroparchalagichda titilgan makulaturaning konsentratsiyasi 10-14%. Hidroparchalagichdan massa nasos bilan aralashtiruvchi yashik orqali № 1 hovuzga yubriladi. Massa hovzadan yuqori konsentratsiyali uyurmali tozalagich apparatiga beriladi va undan qo'shimcha titishga va uch bosqichli saralagichga uzatiladi. Bu bosqichlarda yog'och, polietilen plyonka yoki boshqa qo'shimchalardan tozalanadi. Hidroparchalagich va saralagichlardan ajratilgan chiqindilar tebranib ishlaydigan saralagichga yuboriladi. Shundan so'ng massa № 2-hovuzga beriladi va nasos yordamida yaxshilab titish uchun avval pulsatsiyali tegirmonga keyin massani qo'shimcha saralagichga beriladi.

Navbatdagi saralash bosim yashigida olib boriladi, saralash eni 0,3-0,35 mm li to'r orqali bajariladi. Bosim yashigidan ajratilgan chiqindilar yana tebranib ishlaydigan saralagich apparatiga uzatiladi. Saralangan massa kompozitsiya xovuziga beriladi. Bu hovuzda massaga kraxmal va kanifol yelimi qo'shiladi.

Kompozitsiya hovuzidan massa oxirigacha maydalash uchun ketma-ket o'rnatilgan ikkita diskali tegirmonlarga beriladi. So'ngra mashina xovzasiga yuboriladi. Shundan so'ng massa bir sath balandlikda ushlab turadigan bak orqali konsentratsiyasi 0,6-0,8%gacha suyultiriladi. Suyultirish uchun aralashtiruvchi nasosga uzatiladi. So'ngra konus shaklidagi uyurmali tozalagichlarda mayda begona qo'shimchalardan tozalanadi.

Karton quyish mashinasining bosim yashigiga massaga qo'shimcha 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.

7.6.1. Karton quyish mashinalari

Karton mashinalari tuzilishiga ko'ra uchga bo'linadi:

1. Silliqlik to'rtli karton ishlab chiqaruvchi mashina;
2. Silindrli karton mashinasi;
3. Kombinirlangan karton mashinasi.

Silliqlik to'rtli karton mashinasi quyidagi kartonlarni ishlab chiqarishga mo'ljallangan:

1) qattiq sulfatli sellyulozaning, 1 m² dagi massasidan 200...400 g og'irlikdagi, asosi tekis qavatli sillikli gofrirlangan karton ishlab chiqaruvchi.

2) yarimsellyulozaning 1 m² dagi massasi 130 va 160 g ga teng bo'lgan qog'oz-asosini ishlab chiqarishga moslangan. Mashina konstruksiyasining farqi: silliklilovchi press yo'qligi, mashina kalandri ikki – uch valligi va mashinaning harakat qismlari, uning tezligini 600 m/min gacha ta'minlash imkoni borligi;

3) 1 m² dagi massasi 250 – 1000 g, zichligi 0,3 – 0,4 g/sm³ ga teng bo'lgan 250...1000 g, shovqindan himoyalovchi karton ishlab chiqarishga moslashgan mashina. Silliqlik to'rtli karton qiluvchi mashinalarining tavsifilari 7.1-jadvalda keltirilgan.

7.1-jadval

Silliqlik to'rtli karton mashinalarining tavsifi

Ko'rsatkichlar	Karton ishlab chiqaruvchi mashinalar				
	1	2	3	4	5
Olinadigan karton ko'rinishi	Gofrikartonning tashqi qismi uchun		Qavatlangan gofri karton 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
Qirg'ilgan kartonning eni, mm	6300	4200	6300	4200	3000

Mashina harakat qismlari tezligi, <i>m/min</i>	600	600	600	600	100
Mashinaning ishchi tezligi, <i>m/min</i>	485	400	440	400	80
Ishlab chiqarish quvvati, <i>t/sutka</i>	850	500	500	320	120
Ishlab chiqarish quvvati (brutto), <i>t/soat</i>	37,0	21,8	21,8	13,9	5,15
Bosim yashigi tipi	yopiq				ochiq
Bosim yashiklari soni	2	2	1	1	1
Setka stoli uzunligi, <i>m</i>	22	20	22	19	13
Gauch-press tipi	Ikki kamerali so'ruvchi				Bir kamerali so'ruvchi
Presslar soni	3	3	3	3	1
Silliqlovchi presslar soni	1	1	-	-	1 (oddiy)
Quritish silindrlari diametri, <i>mm</i>	1500	1500	1500	1500	1500
Isituvchi silindrlar guruhi	8	8	-	-	-
Sukno quritkichlar soni	2	2	-	-	-
Asosiy qismdagi quritkich silindrlar soni	91	93	78	78	51
Sukno quritkichlar soni	14	20	14	20	6
Kalandrlar orasidagi silindrlar soni	4	4	-	-	-
Sovutkich silindrlar soni	2	2	2	2	1
Yarim ho'l press	1	1	-	-	-
Elimlovchi press	1	1	-	-	-
Kalandrlar	2	2	1	1	-
Kalandrlardagi vallar soni	8	8	2	2	-
Nakat	Periferiyali				
O'rovchi rulon diametri, <i>mm</i>	2500	2200	2500	2200	2000
Haraklantiruvchilar tipi	Ko'p dvigatelli				
Elektr dvigatellarning umumiy quvvati, <i>kVt</i> :					
boshqarilmaydigan;	7660	4500	4440	2985	-
boshqariladigan	5600	3140	2875	2228	1500
0,3 <i>MPa</i> bosimli suv sarfi, <i>m³/soat</i>	814	541	552	505	400
0,8 <i>MPa</i> bosimli havo sarfi, <i>m³/soat</i>	1400...1600	700...800	1000...1300	800...900	500...700
Bug' bosimi, <i>MPa</i>	9	6	9	6	6
Bug' sarfi, <i>t/soat</i>	85	53	59	38	-
Mashina uzunligi, <i>m</i>	167,0	151,2	131,6	116,3	78
Mashinaning joylashishi	Ikki qavatli				
Birinchi qavat balandligi, <i>m</i>	5,4	5,4	5,4	5,4	4,2
Ikkinchi qavat balandligi, <i>m</i>	8,2	7,3	7,5	7,3	4,7

7.2-jadval

Karton qog'oz turlari va sifat ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar nomi	Karton	С	н	д	с	н
---	---------------------	--------	---	---	---	---	---

		Gofralangan,* TSh 13-62;2006	O'raydigan, TSh 13-62;2006	Bitumlash uchun TSh 13-93;2003	
1	Yuzasi 1 m ² , massasi, g	-	300±15 350±15 400±20 420±20	300±25 350±25 400±25	GOST 13199
2	Uzilishga qarshilik kuchi, N	-	50	186	
3	Gofri yo'nalishida yondan siqilishga qarshilik kuch, kN/m	2,2	-	-	GOST 20683
4	Gofrlarning yoyilishiga qarshilik kuchi, kN/m	0,2	-	-	GOST 22981
5	Zichligi, g/sm ³	-	0,4	-	
6	Namligi, %	6 - 12	6±3	6±3	GOST1325.19
7	Shimishi,%	-	-	100	

* Gofrikarton listlar o'lchami: eni 500 – 1100 mm

* Uzunligi: 700 – 2000 mm

7.6.2. Gofrakarton texnologiyasi

Gofrakarton uchun material. Kartonning tashqi qavati yuqori sifatli sulfat usulida olingan, 1 m² ning massasi 250...400 g ishlatiladi. Markasi pastroq bo'lgan karton uchun – oqartirilmagan sulfit sellyulozaga makulatura, kimyoviy yog'och massa aralashmasidan olingan karton ishlatiladi. Arzon yarim tayyor mahsulotlardan olingan kartonlarning yuzasiga sifatli oqartirilgan sellyuloza qoplab olinganlari ishlatiladi.

Kartonni gofirlangan qismiga qattiq, 1 m² ning massasi 100...200 g bo'lgan, bir yillik o'simliklardan (somon, qamish) olingan qog'oz ishlatiladi. Ba'zi hollarda qog'ozning qattiqligini oshirish uchun qog'ozga kislota bilan ishlov beriladi.

Gofrakarton tayyorlashda yelimlash uchun silikat, suyuq shisha, kraxmal (jo'xori, guruch) yelimlari ishlatiladi. Kartonning tashqi qismi suvga chidamlik

bo'lishi uchun, karbamid (mochevina-formaldegid) smolasi, polivinilatsetat va modifikatsiyalangan kraxmaldan foydalaniladi.

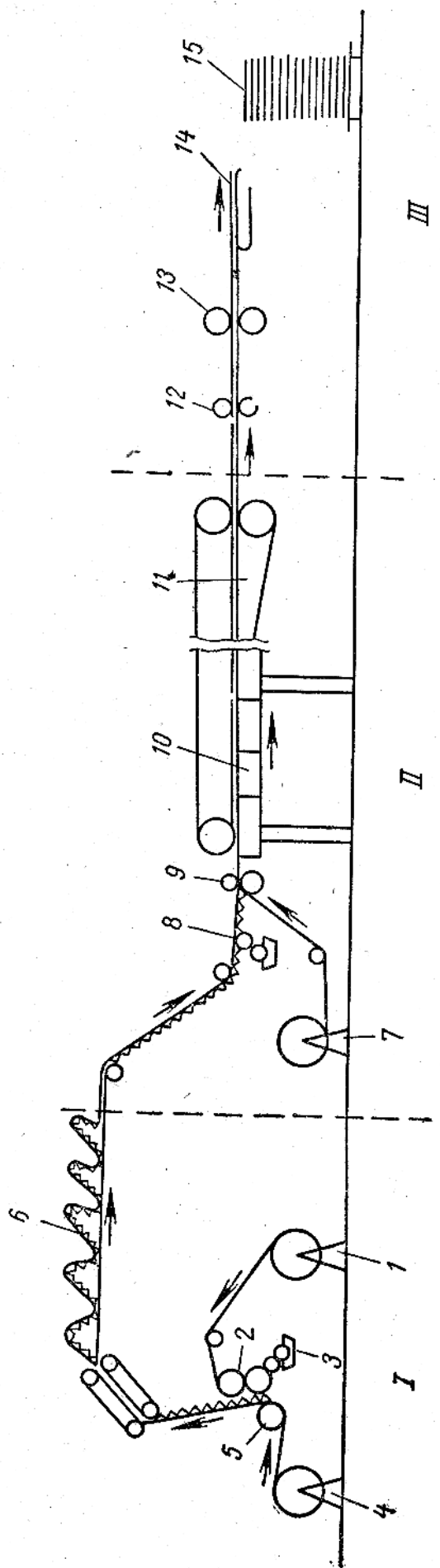
Gofra karton tayyorlash sxemasi. Qog'ozni gofrirlash va uni bir qavatli silliq kartonga yelimlab, ikki qavatli karton qilish gofrirlash agregatida bajariladi. Gofrakarton sovuq va issiq usullarda tayyorlanadi.

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 gofrakarton tayyorlash uchun bitta gofra mashina, besh qavatli gofrakarton tayyorlash uchun esa ikkita, oldinma keyin joylashtirilgan gofra mashinalari bo'lgan agregatdan foydalaniladi (7.11-rasm).

Karton polotno o'ramdan ajratish qurilmasi (4) yelimlovchi press (5)ga uzatiladi. O'ramdan ajratish qurilmasidan qog'oz gofrlovchi valiklar (2)ga uzatiladi, unda u gofrirlanadi. Yelimlovchi press (5)ga borish oldidan gofrlangan qatlam yelimlovchi valiklar (3) yordamida yelim bilan ho'llanadi. Shu tariqa ikki qavatli gofrirlangan karton (6) hosil bo'ladi. Qisqa transportyor bilan ikkinchi yelimlovchi qurilma (9)ga uzatiladi. 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 uzinasiga va ko'ndalangiga listlarga qirqadi. Gofralangan karton listlari transportyor (14) yordamida to'p shaklida to'planadi.



7.11-расм. Уч қаватли гофрикартон тайёрлаш агрегатининг схемаси:

I – икки қаватли картон ишлаб чиқариш зонаси, II – уч қаватли картон ишлаб чиқариш зонаси; III – бичувчи машина зонаси; 1, 4, 7 – ўрамдан ажратиш қурилмаси; 2 – гофрловчи валиклар; 3 – елим суртувчи қурилма; 5 – икки қаватли картонни елимлаш учун пресс-вал; 6 – йиғувчи – мостда икки қаватли картон; 8 – елимловчи қурилма; 9 – уч қаватли картонни елимловчи қурилма; 10 – транспортёрнинг қуритиш қисми; 11 – транспортёрнинг совитиш қисми; 12 – узунасига кесувчи қурилма; 13 – кўндаланг кесувчи қурилма; 14 – транспортёр; 15 – гофриланган картон тўпи.

7.6.3. Gofrlash jarayonining parametrlari

Gofirlashdan oldingi polotnning namligi, %	12...18
Gofirlashdan oldin polotnoni qizdirish temperaturasi, °S	80...100
Gofirlovchi vallarning temperaturasi, °S	130...150
Quritish plitasining temperaturasi, °S	150...175

Uch qavatli gofirlovchi agregatning 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 64 – 66 jadvallarda keltirilgan.

Angren OAJ “SANOATQALINQOG‘OZSAVDO” ochiq turdagi aksionerlik jamiyati ishlab chiqargan karton mahsulotlarining sifat ko'rsatkichlari 7.3-jadvalda keltirilgan.

7.3-jadval

Gofrlash uchun qog'oz

Ko'rsatkich	GOST 7376-89, B-125 markasi	Amalda	GOST 7377-85,			
			B-100 markasi	amalda	B-112 markasi	amalda
1 m ² ning massasi, g	125+6, 125-6	128	100+5, 100-5	101	112+6, 111-6	116
Gofirlangan namunani tekis holda siqishga qarshilik kuch, kamida, N	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, kNm	5,5	5,5	4,0	4,1	5,0	5,0
Namunaning yonidan siqilishga qarshiligi, kamida, kNm	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

7.4-jadval

Silliq qatlamlar uchun karton

Ko'rsatkich	GOST 7420-78, K-250 markasi	Amalda	GOST 7420-89, K-150 markasi	Amalda
1 m ² ning 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, N	230	230	180	181
Sinish, kamida, chpd	30	30	-	-
Namligi, %	8+1 8-1	7	8+1 8- 1	7,7

7.5-jadval

Gofrikartonning silliq qatlamlari uchun karton

Ko'rsatkich	GOST 7420-78, K-200 markasi	Amalda	GOST 7420-89, K3-175 markasi	Amalda
1 m ² ning 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, N	190	190	170	177
Sinish, kamida, chpd	30	30	30	30
Namligi, %	8+1 8-1	7	8+1 8- 1	7,9

7.6-jadval

Ikki qavatli gofrirlangan karton

Ko'rsatkich	GOST 7376-83, L markasi bo'yicha	Amalda
Havo bosimi ostida yirtilishiga qarshilik kuchi, kamida, kgs/sm ²	2,0	2,3
Namligi, %	8 – 12	6,2

7.7-jadval

Uch qavatli gofrirlangan karton

Ko'rsatkich	GOST 7376-83, T – 24 markasi	Amalda
Havo bosimi ostida yirtilishiga	12,0	12,0

qarshilik kuchi, kamida, kgs/sm^2		
Namunaning yonidan siqilishiga qarshiligi, kamida, kNm	4,6	4,6
Qatamlanishga qarshi kuch, kNm	0,2	0,22
Gofirni ko'ndalang rilevki yo'nalishi bo'ylab yirtilishi salishtirma qarshiligi, kN	8	8
Namligi, %	6 – 12	8

7.8-jadval

Besh qavatli gofrirlangan karton

Ko'rsatkich	GOST 7376-89, I-31 markasi	Amalda	GOST 7420-89, K1- 150 markasi	Amalda
Havo bosimi ostida yirtilishiga qarshilik kuchi, kamida, kgs/sm^2	11,0	12	11	12
Namunaning yonidan siqilishiga qarshiligi, kamida, kNm	5	5	5	5
Namligi, %	6 – 12	8	6 – 12	8

7.9-jadval

Belorussiyada bug'doydan olingan qog'oz va karton ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlari	Miqdori
O'rov qog'oz		
1	Somon sellyuloza miqdori, %	30
2	Yog'och sellyuloza miqdori, %	70
3	Maydalanish darajasi, °ShR	70
4	1 m ² massasi, g	30+3
5	Uzilish uzunligi, m	5060
Rasm chizish qog'ozi		
1	Somon sellyuloza miqdori, %	30
2	Yog'och sellyuloza miqdori, %	70
3	Maydalanish darajasi, °ShR	30
4	1 m ² massasi, g	120+2
5	Bosimga qarshiligi, kPa	180
6	Elimlanish darajasi, mm	2,0
7	Oqlik darajasi, %	82-86
Karton K-175		
1	Somon sellyuloza miqdori, %	15
2	Makulatura massa miqdori, %	85
3	1 m ² massasi, g	180+3
4	Surish qobiliyati, mm	35

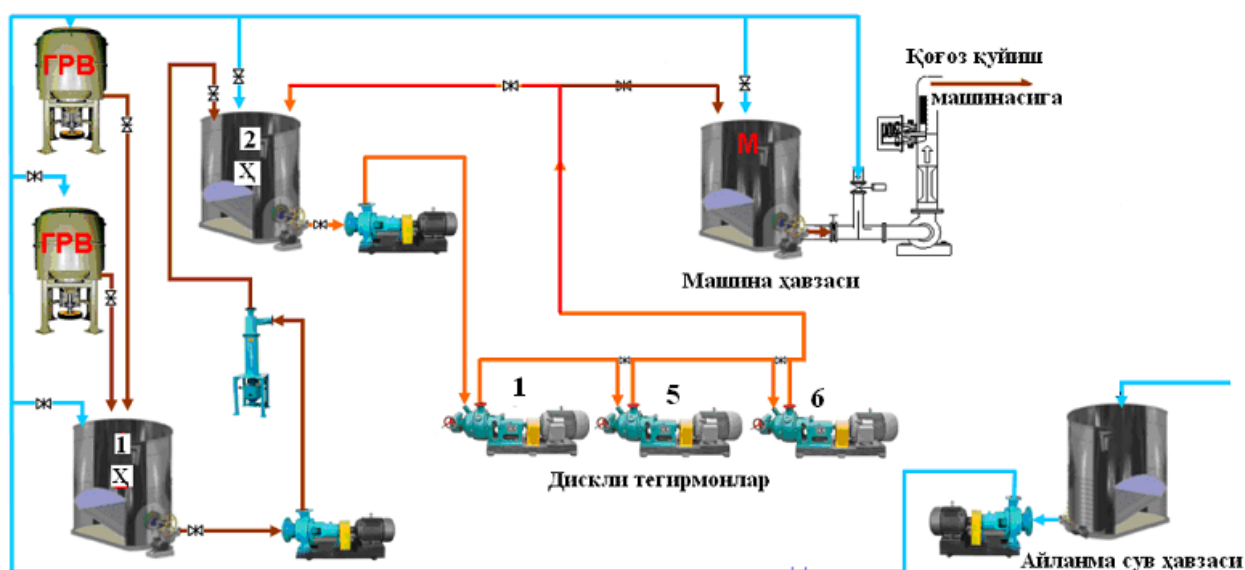
7.7. Sanitariya-gigiena qog'oz texnologiyasi

Sanitariya-gigiena buyumlari tayyorlanadigan qog'oz turli xil salfetkalar, dastro'mol va sochiqlar, gigienik bintlar, chaqaloqlar tagligi va xojatxona

qog'ozlari uchun mo'ljallangan, uning 1 m^2 ning massasi 17...60 g ga yetadi. U suvni yaxshi shimadi va cho'ziladi. Sanitariya-gigiena qog'ozining asosiy tarkibiy qismini sellyuloza tashkil etadi.

Sanitariya-gigiena polotnoni dumaloq to'rli va tekis to'rli mashinalarda shakllashtirish mumkin. Dumaloq to'rli mashinada yuqori yumshoqlik 13 g/m^2 dan 40 g/m^2 gacha, tekis to'rli mashinada esa – 25 g/m^2 dan. Bundan tashqari dumaloq to'rli mashinani ishlatish tekis to'rli mashinaga qaraganda qulay.

Sellyuloza massasini tayyorlash texnologik sxemasi 7.10-rasmda keltirigan.



7.10-rasm. Sanitariya-gigiena qog'oz olish uchun massa tayyorlash sxemasi.

Sellyuloza GRV markali gidromaydalagich apparatida titiladi. Apparatdagi sellyuloza konsentratsiyasi 10-15%. So'ngra massa nasos havzalarga (1H, 2H) beriladi. Havzada massa konsentratsiyasi 3,0-3,5%.

Havzalardan massa yirik elementlardan tozalanadi, sellyuloza tolalarini tegishli uzunlikkacha maydalash va ezish uchun tegirmonlarga beriladi. Tegirmonlardan massa 1,0-1,2% gacha aylanma suv bilan suyultiriladi va ikki bosqichda nozik tozalash apparatidan o'tkaziladi. Mashina havzasidan massa nasos yordamida aralashtiruvchi nasosdan o'tib, 0,5-0,5% gacha suyultiriliadi, undan konus shaklidagi uyurmali nozik tozalagichlarda mayda elementlardan va strukturali tolalardan yakuniy tozalanadi. So'ngra massa 0,25-0,3% suyultirilib,

tuguntutgich apparatiga uzatiladi, unda begona tolali elementlardan tozalanadi. Tozalangan massa qog'oz quyish mashinasining bosim qutisiga beriladi.

Qog'oz quyish mashinasining asosiy vazifasi qog'oz polotno quyish va uni quritishdan iborat.

Qog'oz quyish mashinasida polotno shakllash jarayonlari: massa yirik va mayda to'rlar bilan jihozlangan dumaloq to'rli silindrga, presslovchi vallarga undan, silindr bilan birga harakatlonuvchi suknoga. Polotno 35-40% gacha suvsizlantiriladi. So'ngra quritish silindrlarida qog'oz polotno 95% quruqlik darajasigacha quritiladi. Polotno maxsus qirg'ich yordamida silindrdan qirib olinadi va rulonlarga o'rab olinadi.

Sanitariya-gigenetik qog'oz ishlab chiqaruvchi BDM-250 markali jihoz koplekti:

1. Hidromaydalagich.
2. Og'ir qo'shimchalardan tozalagich.
3. 3 ta tegirmonlar.
4. Tebranuvchi elak.
5. Tuguntutgich.
6. Engil qo'shimchalardan tozalagich.
7. Aralashtirgich.
8. Qog'oz quyish mashinasi.

Keltirilgan texnologiya asosida Angren qalinqog'oz ishlab chiqarish korxonasida TSh11.88:2006 standartida makulatura va bir yillik o'simliklar (somon, sholipoya va b.) asosidagi sellyulozadan salfetka va xojatxona qog'ozi ishlab chiqariladi. Loyiha bo'yicha qurilma quvvati yiliga 3 ming tonna.

Tayyor mahsulot texnik ko'rsatkichlari:

Rulon eni:	1760 mm +/-5
Rulon diametri:	1000 - 800 mm
Vtulka ichka diametri:	76 mm +/-3

Tayyor mahsulot nomlari:

- Laska;
- Laska premium;
- Lotos;
- Xadaf;
- Laska big (85-160 g/m²).

7.8. Ishlab chiqarish chiqindilari, oqava suv va atmosfera ekologiyasi

Qog'oz ishlab chiqarish jarayonida ho'l va quruq qog'oz chiqindilari hosil bo'ladi. ho'l chiqindilar gauch-aralashtirgichga , undan qayta ishlash uchun texnologik siklga qaytariladi. Quruq chiqindilar (qayta o'rash stanogidan chiqqan qiyqimlar, qog'oz bo'lakchalari, formatlarga qirquvchi stanokda hosil bo'lgan chiqindilar) to'planib, qayta ishlashga qaytariladi.

Qog'oz tarkibidagi tolalari bo'lgan, aylanma suv, sellyulozani titish va massani suyultirish jarayoniga beriladi. Aylanma suvning (konsentratsiyasi 0,5 g/l) ortiqchasi tolatutgichga, undan shahar oqava suv kollektoriga yuboriladi. Bu suvning tarkibida zaharli kimyoviy ifloslar yo'q.

Tayanch iboralar

Bir yillik o'simliklar, massa tayyorlash, massani to'plash, massani uzatish, massani suyultirish, massani tozalash, massani quyish, mashinaning to'r qismi, ho'l qog'oz polotnosi, presslash, quritish, qog'ozni o'rash, to'rli qog'oz quyish mashinasi. mashina havzasi, sirkulyasiyalovchi qurilma, to'ldiruvchilar, massani nozik tozalash, markaziy kliner, tugun tutqich, massani havosizlantirish, uyurmali tozalagich, diskli tegirmon, qog'oz quyish mashinasi, bosma qog'oz, kanifol, alyuminiy sulfat, kraxmal, somon, karton qog'oz, sellyuloza, makulatura, yelimlovchi moddalar, bosim yashigi, silliq to'rli karton olish mashinasi, silindrli karton mashinasi, kombinirlangan karton mashinasi, kartonning sifat ko'rsatkichlari, gofrakarton, uch va besh qavatli gofrakarton, gofrlash uchun qog'oz, silliq qatlam uchun qog'oz, sanitar-gigiena qog'ozlari, salfetkalar, sochiqlar, gigienik bintlar, chaqaloqlar tagligi, hojatxona qog'ozlari, KDM-1 tom yopish kartoni, to'l qog'oz, oqava suv, atmosfera ekologiyasi.

Nazorat savollari

1. Bir yillik o'simliklar poyasidan qog'oz olish texnologiyasining prinsipial sxemasini tushuntiring.
2. Qog'oz quyish texnologik jarayonlari qanday asosiy operatsialarni o'z ichiga oladi?
3. Tekis to'rli qog'oz quyish mashinasining texnologik sxemasini tushuntiring.
4. Havzaning vazifasi nima va qog'ozning sifat ko'rsatkchlariga ta'siri qanday?
5. Massani suyultirish nima uchun kerak, massa va suyultirilgan massa konsentratsiyalarini ayting.
6. Massaga nima maqsadda to'ldiruvchilar qo'shiladi, qanday to'ldiruvchilarni bilasiz?
7. Massani nozik tozalash deb nimaga aytiladi?
8. Markaziy kliner, tugun tutqich apparatlarining vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsiplarini tushuntiring.
9. Massani havosizlantirish nima uchun kerak, uning qog'oz sifatiga ta'siri bormi?
10. Qog'oz massasidagi uch xil holatdagi havoni va ularning massaga ta'sirini izohlang.
11. Uyurmali tozalagichning vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.
12. Massani maydalash darajasi nima va u qanday birlikda o'lchanadi? Diskli tegirmonlarning vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.
13. Qog'oz quyish mashinasida kechadigan jarayonlarni tushuntiring.
14. Bosma qog'oz olishning prinsipial sxemasini izohlang: massa tayyorlash, tebratib saralash, massani quyultirish, konusli tegirmondan o'tkazish, suyultirish, to'ldiruvchi qo'shish, sentrkliner va bosim saralagichdan o'tkazish, bosim yashigiga yuborish.
15. Kanifol konsentratidan eritma tayyorlash qanday bajariladi ?
16. Alyuminiy sulfat konsentratidan va qattiq alyuminiy sulfatidan eritmalar tayyorlash qanday bajariladi ?
17. Kaolin suspenziyasi va kraxmal eritmasi qanday tayyorlanadi?
18. Uzluksiz usulda somonni pishirish texnologik sxemasini tushuntiring.

19. Somon sellyulozasidan va va makulaturadan olingan qog'ozning sifat ko'rsatkichlarini solishtiring.
20. Karton ishlab chiqarish texnologik sxemasini izohlang.
21. Karton sifatini yaxshilash uchun massaga nimalar qo'shiladi, qanday qo'shimcha vazifalar bajariladi?
22. Karton quyish mashinalari qanday turlarga bo'linadi, ularni alohida izohlang.
23. Karton qog'oz turlarining sifat ko'rsatkichlarini solishtiring.
24. Gofrakarton olish texnologiyasini tushuntiring.
25. Uch qavatli gofrakarton tayyorlash agregatining texnologik sxemasini tushuntiring.
26. Gofralash jarayoni parametrlarini va mahsulotning sifat ko'rsatkichlarini izohlang.
27. Sanitar-gigiena qog'ozlariga izoh bering va ularni olish texnologiyasini tushuntiring.
28. Tom yopish uchun ishlatiladigan KDM-1 kartonini olish texnologiyasini tushuntiring, xomashyo sifatida ishlatiladigan kompozitsion materiallarni va mahsulotning sifat ko'rsatkichlarini izohlang.
29. To'l uchun asos karton olish texnologik sxemasi qanday?

Qisqa xulosalar

Ushbu bob bir yillik o'simliklardan qog'oz va karton olish texnologiyalarini ishlab chiqishga bag'ishlangan. Dastlab bir yillik o'simliklardan qog'oz olishning prinsipial texnologik sxemasi taklif qilingan. Massa tayyorlash uchun kompozitsiya tarkiblari va massa tayyorlash usullari berilgan. So'ngra massani tozalash uchun ishlatiladigan barcha jixozlarning texnologik sxemalari va ishlash prinsiplari keltirilgan. Massani havosizlantirishning ahamiyati tushuntirilgan. Qog'oz quyish mashinasida bajariladigan jarayonlarga alohida to'xtab o'tilgan. Bir yillik o'simliklardan bosma qog'oz olish texnologiyasi, bunda kimyoviy reagentlar eritmalarini tayyorlash usullari keltirilgan.

Mazkur bobda karton olish texnologiyalari ham keng ma'noda yoritilgan. Karton uchun massa tayyorlash usullari, massa tarkibi, karton quyish mashinalarining turlari keltirilgan. Gofrakarton olish texnologiyasi, gofrakarton turlari, gofrakarton olish agregatining texnologik sxemasi va ishlash prinsiplari bayon etilgan. Shu bilan birga sanitar-gigienik qog'ozlar va qurilishda tom yopish uchun ishlatiladigan to'l uchun asos qog'oz olish texnologiyalari, buning uchun zarur bo'lgan xomashyolar, kompozitsiya tarkibi, massa tayyorlash masalalari, qog'oz olish uskunalarining texnologik sxemalari, mahsulotlarning sifat ko'rsakichlari keltirilgan.

VIII bob. O'RASH VA TAXLASH LINIYASI

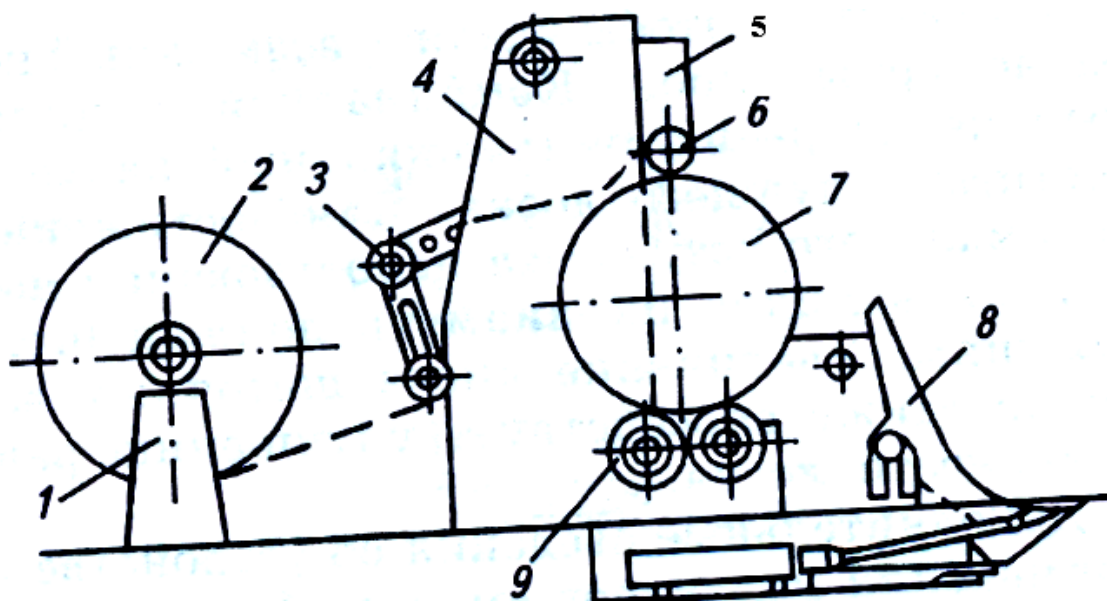
8.1. Formatlarga qirqish

Mashina nakatdagi yoki superkalandrdagi bo'rlangan (qoplangan) qog'oz yoki karton tamburdagi valga o'rab olinadi. Polotno o'ralgan tambur diametri 2,0...2,5 m, eni mashina eniga teng bo'lib, zamonaviy mashinalarda 10m gacha bo'lishi mumkin. Talabgor foydalanishi uchun bu qog'oz (karton) kerakli enida uzinasiga kesib, rulonga o'rab olinadi. Bu operatsiya uzinasiga kesish mashinasida amalga oshiriladi. Bu mashinalarning tezligi juda katta (2000...2500 m/min) bo'lib, mashina ishlab chiqargan qog'ozning hammasini qirqish imkoniyatiga ega.

8.2. Qog'ozni uzinasiga qirqish stanogi

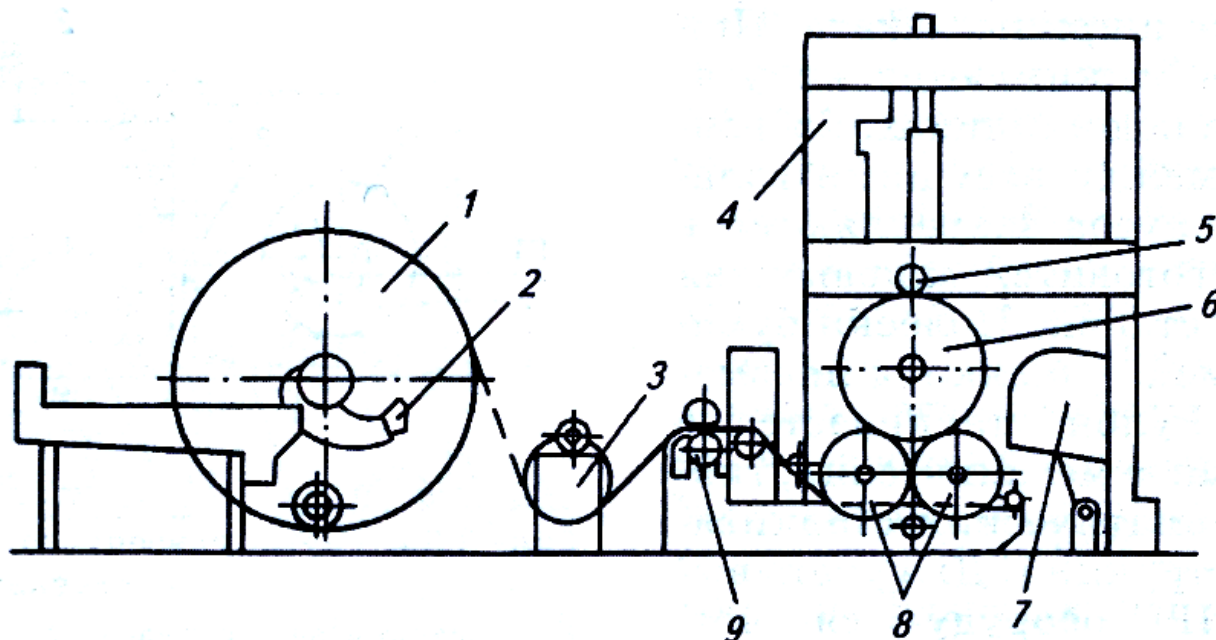
Bobinada qog'oz ramani orqa tomoniga yuklanadi, kalandr orqali o'tkaziladi, so'ngra bosh blokka keladi, unda kichik rullonlarga qirqiladi. Stanok (8.1-rasm) qog'ozni uzilishini nazorat qiladigan avtomat tizimi bilan jihozlangan. Qog'oz uzilganda mashina to'xtaydi, tayyor qog'oz (8.2-rasm) o'ralib bo'lgach avtomatik ravishda tushirilib olinadi. Qirqiladigan qog'ozning 1 m² massasi 13...60 g gacha. Stanok ishlashi uchun 5 kg/sm² li kompressor kerak bo'ladi. Qog'oz polotno o'ralgan tamburning diametri odatda 2,0...2,5 m, zamonaviy mashinalarning eni 10 m tashkil etadi. Ko'ndalang qirqish mashinasi siklda ishlaydi, uning tezligi qog'oz yuzasiga pardozlovchi modda surtish mashinasi tezligidan 2...3 marta

yuqori bo'lib, 2000...2500 m/min tashkil etadi. Qirqish uchun rulon mashinaga yuqoridan (8.1-rasm) va pastdan (8.2-rasm) yuboriladi.



8.1-rasm. Uzunasiga qirqish dastgohining (polotnoni yuqoridan uzatilganda) sxemasi:

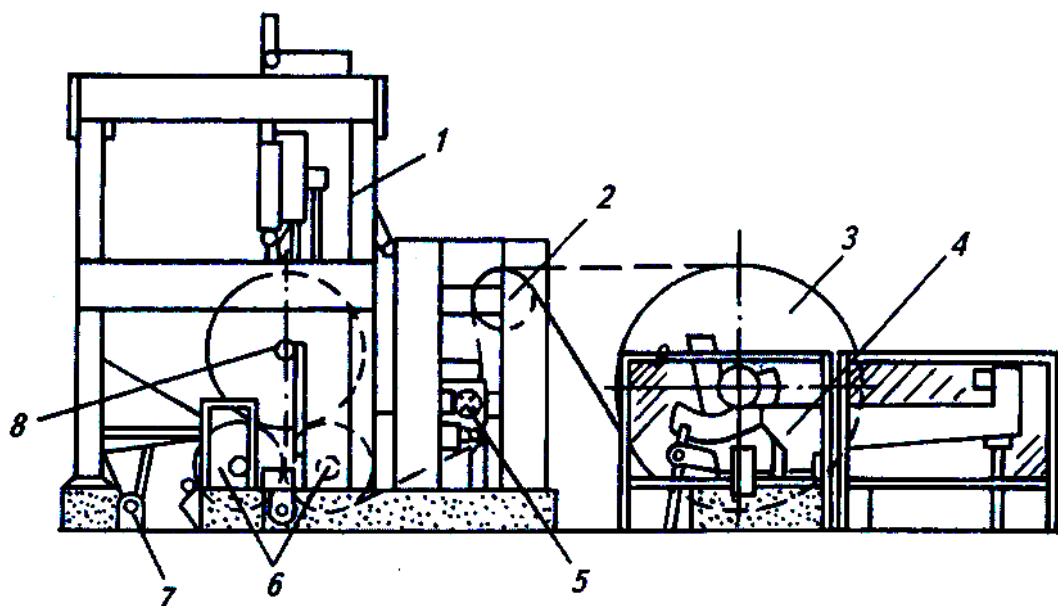
1-raskat; 2-o'raladigan rulon; 3-to'g'ri qurilma; 4-stanina; 5-qirqish qurilmasi; 6-siquvchi val; 7-o'raydigan rulon; 8-tushiradigan qurilma; 9-ko'tarib turuvchi val



8.2-rasm. Uzunasiga qirqish dastgohi (polotnoni pastdan gorizonta uzatilganda) sxemasi:

1 – o'raladigan rulon; 2 – raskat; 3 – to'g'ri qurilma; 4 – dastgoh; 5 – siquvchi valik; 6 – o'raydigan rulon; 7 – tushiradigan qurilma; 8 – ko'tarib turuvchi val; 9 – qirqish qurilmasi

Qirqish apparatiga rulonni vertikal yuklashda (8.3-rasm) qirqish sifatini nazorat qilish qulay hisoblanadi.



8.3-rasm. Uzunlasiga qirqish dastgoh (polotnoni pastdan vertikal uzatilganda) sxemasi:

1 – stanina; 2 – qog‘oz uzatuvchi valik; 3 – o‘raladigan rulon; 4 – raskat; 5 – qirqish qurilmasi; 6 – ko‘tarib turuvchi val; 7 – tushiradigan qurilma; 8 – o‘raydigan rulon

Uzinasiga qirqish mashinalarning turlari va ularning texnik tavsiflari 8.1-jadvalda keltirilgan.



8.4-rasm. Qog‘ozni uzinasiga qirqish stanokning umumiy ko‘rinishi



8.5-rasm. Uzunasiga qirqilib qaytda o‘ralgan rullonlarning umumiy ko‘rinishi

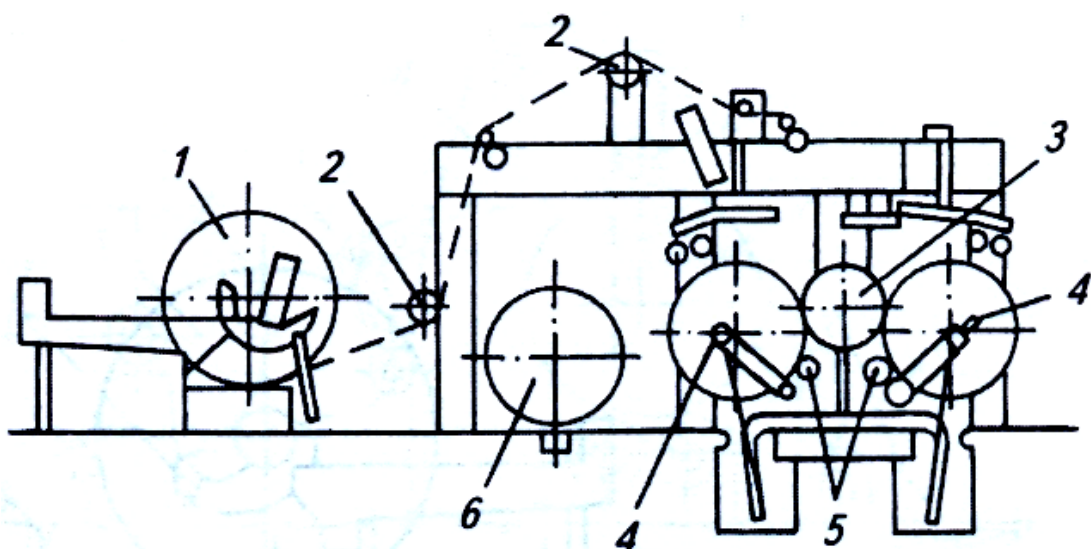
8.1-jadval

Uzinasiga qirqish mashinasining turlari

Turlari	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				
Vtulkani ichki diametri, mm	76				
Bobinaning maksimal diametri, mm	1300				
O‘ralayotgan qog‘oz qatlamlar soni	2				
O‘rnatilgan quvvat, kVt	7,5 - 22				
Gabarit o‘lchamlari, mm	8600x(3200-4200)x2000				
Massa, kg	11500 - 20000				

Rullonli mahsulotlarni ko‘rsatkichlari: qog‘oz qalinligi – 90 dan 450 *mkm*; 1^{m²} massasi 28 dan 300 *g* gacha.

Ancha mukammal uzunasiga qirqish stanogi – ikkilangan uzinasiga qirqish stanogi hisoblanadi (8.6-rasm). Qog‘ozni qirqish ikki usulda bajariladi: qaychi prinsipida va bosim usulida. Qaychi prinsipida qirqishda, qaychi juft aylana shaklida, uning ustiga biri likobcha ko‘rinishida bo‘lsa ikkinchisi – disk ko‘rinishida bo‘ladi



8.6-rasm. Ikkilangan uzinasiga qirqish dastgoh sxemasi:
 1 – o‘raladigan rulon; 2 – qog‘oz uzatuvchi valiklar; 3 – o‘tkazuvchi silindr; 4 – o‘tkazuvchi vallar; 5 – qirqish qurilmasi; 6 – tayyor rulon.

Polotnoni uzinasiga va chetlarini qirqish uchun qurilma 4 juft pichoqlar bilan jihozlangan (8.7-rasm). Pastgi qismida o‘rnatilgan pichoq alohida o‘rnatilgan elektr dvigatel bilan harakatlanadi. Qaychi prinsipida ishlaydigan pichoqlar qog‘ozni aniq sifatli qirqishni ta‘minlaydi. Qirqish oralig‘ini minimal qiymati 19mm, chetlariniki- 5mm.

BS-III turdan mashinalarning foto suratlari quyida keltirilgan. Ularning parametri: dastlabki rulon diametri – 1600mm gacha; tayyor formatli rulonlar 10mm gacha; dastlabki rulon diametri – 1500mm gacha; tayyor formatli rulonlar 650mm gacha; qirqish tezligi – 300 m/min gacha; ishlatiladigan ftulkalar diametri – 76mm, 152mm.

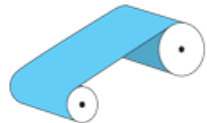
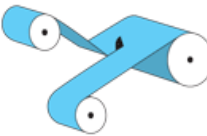
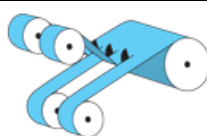


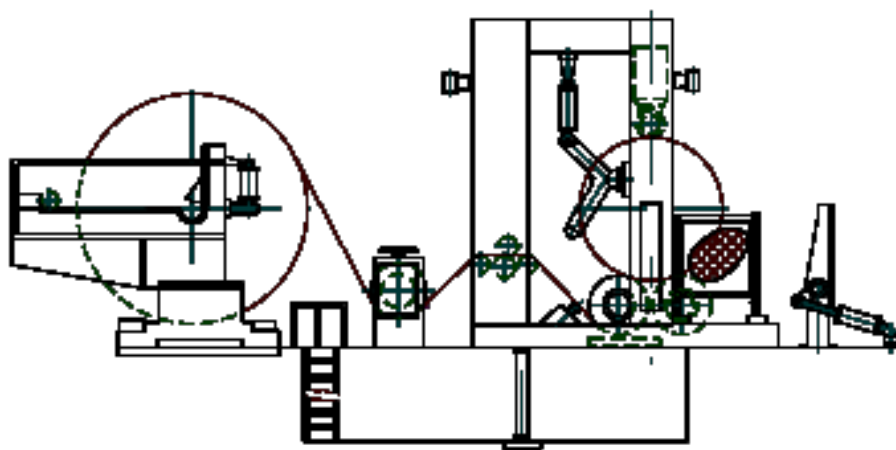
8.7-rasm. To'rt juftli qurilma foto surati

Rullonlarni oddiy qirqish uchun diskali yoki pichok ishlatiladi. Rullonni dastlabki ko'rsatkichlariga qarab (zichligi va o'lchamlari) pichoqlar soni 1...4 bo'ladi.

8.2-jadval

Rulonlarning parametri

1m ² massasi	28...300	
Qalinligi, mm	90...450	
Turi	Qog'oz, karton	
Format, mm	1600	
Diametr, mm	1400	
Vtulka diametri, mm	70, 76, 152	
Rulona massasi, kg	1300	
Format, mm	10...1600	
Diametr, mm	Do 650	
Diametr vtulka, mm	50, 76, 152	

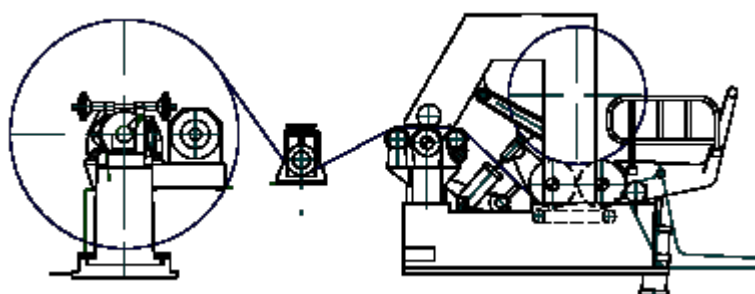
**8.8-rasm.** S5-303 markali qog'ozni (karton) uzunasiga kesish stanogining sxemasi

S5-303 markali qog‘oz (karton) polotnini uzunasiga (bo‘ylama) qirqish mashinasi, zichligi 100...500 g/m gacha bo‘lgan karton polotnini bo‘ylama qirqib, rulonga o‘rashga mo‘ljallangan. Quyida stanoklarning texnik tavsifi keltirilgan.

8.3-jadval

S5-303 stanogining texnik tavsifi

Qirqiladigan rulonnig qirqim eni, mm	3400, 3600, 3800, 4000, 4200
Stanok tezligi, m/min:	
maksimal	1200
minimal ish	300
o‘rash (zapravka)	25
O‘rab olinadigan rulon diametri, mm	2200
O‘ralgan rulon diametri, mm	1200
O‘ralayotgan rulonni minimal eni, mm	420
Shtangasiz o‘rash:	
gilzani minimal ichki diametri, mm	75, 125, 250
gilzani minimal qalinligi, mm	10
Elektr tokini turi	Turg‘un (postoyann.)
El. dvigatelga beriladigan tokni kuchlanishi, V	380
CHastotasi, Gs.	50
Gabarit o‘lchamlari, mm	
uzunligi	9325
eni	11268, 11468, 11668, 11868, 12068
balandligi	5840
Massasi, kg	62490, 63140, 63960, 64600, 65260



8.9-rasm. S5-201 markali qog‘ozni uzunasiga kesish dastgohining sxemasi.

S5-201 markali stanok 1 m² qog‘oz massasi 20...120 g li qog‘ozni kesib boshqa rulonga o‘rashga mo‘ljallangan. Stanokni ishlash prinsipi:

Raskatga oʻrnatilgan tambur valdan qogʻoz polotno, qogʻoz yurgazish valni pastki tomonidan egib, pichoqni pastgi va yuqori qismlari oraligʻidan oʻtadi. Soʻngra polotno pastidan val orqali oʻtib, gilzaga oʻraladi. Gilzaga ustiga siquvchi val tushiriladi, uzinasiga qirqish pichoq bilan kontaktlangach mashinani ishchi tezligi haraktlanadi. Qogʻoz polotno kerakli diametrgacha oʻralgach stanok toʻxtaydi. Soʻngra rulon tegishli mexanizmlar yordamida stanokdan polga olib qoʻyiladi.

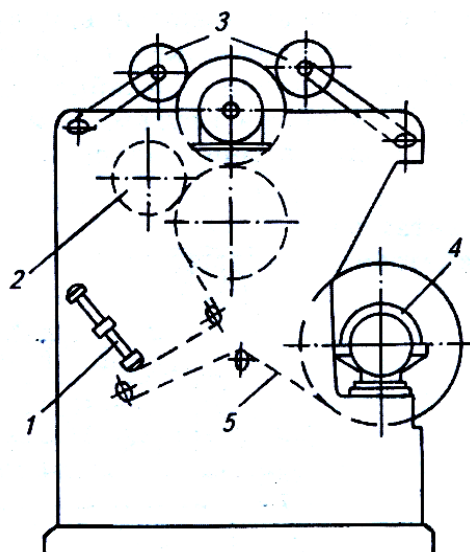
8.4-jadval

S5-201 dastgohining texnik tavsifi

Qirqiladigan rulonnig qirqim eni, mm	2100, 2300, 2520, 2800, 3000, 3200
Stanok tezligi, m/min:	
maksimal	1200
minimal ish	200
oʻrash (zapravka)	20
Oʻrab olinadigan rulon diametri, mm	2000
Oʻralgan rulon diametri, mm	1200
Oʻralayotgan rulonni minimal eni, mm	420
Gilza diametri:	
gilzani ichki diametri, mm	70
gilzani tashqi diametri, mm	90
Elektr tokini turi	Turgʻun (postoyann.)
El. dvigatelga beriladigan tokni kuchlanishi, V	380
CHastotasi, Gs.	50
Gabarit oʻlchamlari, mm	
uzunligi	6040
eni	6655, 6855, 7075, 7355, 7555, 7755
balandligi	2230
Massasi, kg	17450, 17750, 18130, 18520, 18850, 19180

8.3. Qogʻozlarni listlarga qirqish dastgohi

Bo'rlangan yuqori sifatli qog'ozlarni listlarga qirqish rotatsion qirqish mashinalarida (samorezka) bajariladi (8.10-rasm).

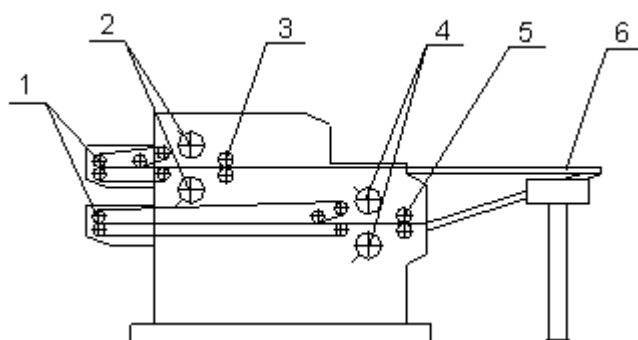


8.10-rasm. Bobinani qirqish (samorez) dastgohining sxemasi:

- 1 – taqsimlovchi qurilma;
- 2 – uzinasiga kesish mexanizmi;
- 3 – o'rovchi qurilma;
- 4 – nakat; 5 – qog'oz polotno

Bir vaqtning o'zida stanokga 6 dan 24 tagacha rulonlar o'rnatiladi. O'raladigan 6...12 qog'oz rulonlar qog'oz yetaklovchi valiklar yordamida qaychi prinsipida ishlaydigan ko'ndalang qirqish mexanizmiga uzatiladi. Ko'ndalang qirqish mexanizmining tarkibiy qismi – turg'un pichoq va aylanadigan baraban. Qirqilgan listlarning o'lchami $\pm 2 \text{ mm}$, qiyaligi 2 mm oshmasligi lozim.

Karton qog'ozlarni formatlarga qirqish stanogining texnologik sxemasi 8.11-rasmda keltirilgan. Stanok gofrirlangan kartonlarni formatlarga qirqishga mo'ljallangan. Ko'ndalang qirqich stanogi ikki ko'rinishda yasaladi: bir va ikkilangan. Ko'ndalang qirqish stanogini texnik tavsifi 9.5-jadvalda keltirilgan.



8.11-rasm. Ko'ndalang qirgich dastgohi:

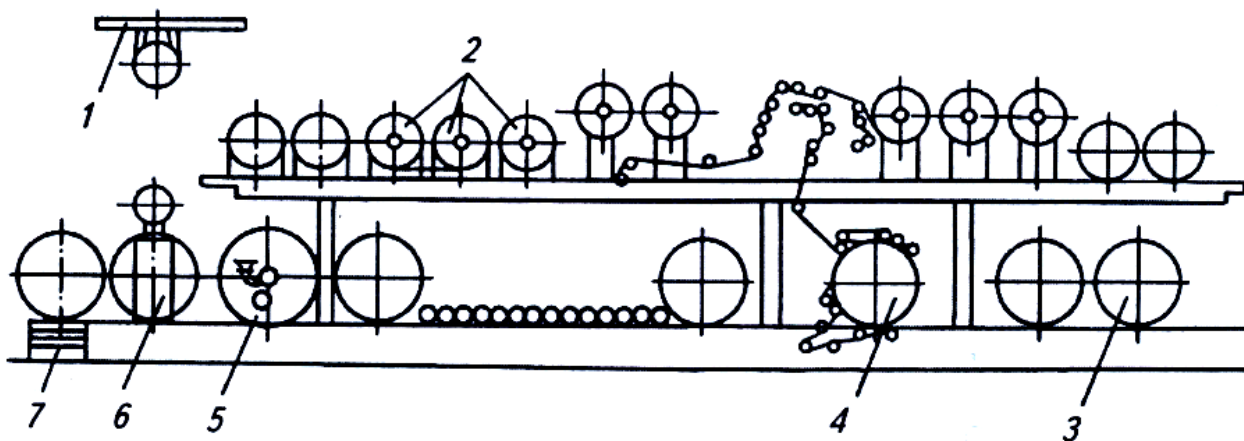
- 1 – transporter;
- 2, 4 – pichoqli vallar;
- 3, 5 – yetaklovchi valiklar;
- 6 – boshqaruvchi

8.5-jadval

Ko'ndalang qirqish dastgohning texnik tavsifi

Parametr	Liniyani ishchi eni, <i>mm</i>						
	1050	1250	1250	1400		2100	
	bittalik			ikkitalik	bittalik	ikkitalik	bittalik
Ishchi tezlik, mak. <i>,m/min</i>	40		80	140		160	
Qirqiladigan listlarning uzunligi, <i>mm min/mak.</i>	460/2600		460/2600	600/4800		600/4800	
Qirqim aniqligi, <i>mm</i> : - 75% qirqilgan listlar, <u>+ 1</u> 25% qirqilgan listlar, <u>+ 2</u>							
El. dvigatel. quvvati, kVt	3		10	10, 95, 50		122, 65	
Gabarit o‘lchamlari, <i>mm</i> :							
-uzunligi	720	720	2315	3985	2145	3985	2145
-eni	2420	2620	2375	4220	4220	4720	4720
-balandligi	670	720	2315	3985	2145	3985	2145
Massasi, <i>kg</i>	1020	1170	1330	6300	11500	7000	12400

Rulonlarni o'rash. Bo'rlab pardozlangan rulondagi qog'ozlar mahsulotlarning sifatini saqlash va transportirovka qilishda shikastlanmasligi uchun o'raladi. Rulon o'lchamlari: eni 420 dan 2100 *mm* diametri 1250 *mm* bo'ladi. O'rashdan oldin rulonni yon tomoniga uning formati, 1 m² 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'ozi bilan o'ralib yelimlanadi. Rulonlarning yon tomoni tegishli tamg'alangach, tayyor mahsulot omborxonasiga yuboriladi. Yirik korxonalarda o'rab taxlash liniyasida bir sutkada 1500...2000 rulonlarga ishlov beriladi (8.12-rasm). Ish bajaruvchi mexanizm – pnevmatik yoki elektr qurilma orqali bajarilishi mumkin.



8.12-rasm. Rulon o'ragich liniyasining sxemasi:

- 1 – o‘raladigan qog‘oz rulon uchun qutargich qurilma; 2 – o‘raladigan qog‘oz rulonlar; 3 – yonlarini yelimlash uchun qurilma; 4 – o‘rovchi qurilma; 5 – markazlashtiruvchi qurilma; 6 – tarozi; 7 – beruvchi transportyor

Listlarni o‘rash va taxlash maxsus standartlarda ko‘rsatilgan. Bo‘rlangan qog‘oz listlari asosan pachkalarga o‘rab taxlanadi. Pachkalarga o‘rash quyidagicha bajariladi: pachkalar 1 m^2 massasi 80 g lik o‘rov qog‘ozga ikki qavat qilib o‘raladi. Bir qavati poliztilen bilan qoplangan o‘rov qog‘oz bilan o‘raladi. Pachkani pastgi va tepa qismiga bittadan parafinlangan karton list va o‘rov qog‘ozidan qo‘yiladi. O‘rov materialining oxirgi qismlari eni 75 mm qog‘oz asosli yelimli tasma bilan yelimlanadi. Papkalar yog‘ochdan yasalgan to‘siqlar orasiga joylashtiriladi va maxkamlanib, metall tasma bilan maxkam siqib bog‘lanadi. Metall tasmani uchlari, yuklash-tushirish jarayonida halaqt bermaydigan qilib bo‘rab qo‘yiladi. Transportlanadigan paket brutto 1000 kg oshmasligi kerak.

Tayanch iboralar

Format, uzunasiga qirqish, ko‘ndalangiga qirqish, qirqish stanogi, rulonlarni o‘rash, qaychi prinsipida va bosim usulida kesish, qog‘ozni uzunasiga kesish stanoklari, ko‘ndalang kesish qurilmalari, qog‘ozlarni listlarga qirqish dastgohi, kartonni formatlarga qirqish va ko‘ndalang qirqish stanogi, rulon o‘rash liniyasi, listlarni o‘rash va taxlash.

Nazorat savollari

1. Qog‘ozni formatlarga qirqish deganda nimani tushuniladi?
2. Ishlab chiqarilayotgan qog‘oz rulonlarining eni qanday bo‘lishi mumkin?
3. Qog‘ozni uzunasiga va ko‘ndalangiga kesish iboralarini izohlang.
4. Qog‘ozni uzunasiga kesish uskunalarining qanday turlari bor, ularning tuzilishi va ishlash prinsiplarini aytib bering.
5. Ikkilangan uzunasiga qirqish stanogining texnologik sxemasi va ishlash prinsipini tushuntiring
6. BS-III rusumli qirqish mashinasining vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?

7. S5-303 va S5-201 markali qog'oz va kartonni uzunasiga kesish stanoklarining vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
8. Karton va gofrakartonlarni formatlarga qirqish va ko'ndalang qirqish stanogining vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
9. Bo'rlangan yuqori sifatli qog'ozlarni listlarga qirquvchi rotatsion, qirqish mashinalarining (samarezka) vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
10. Rulon o'rash liniyasi ning vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?

Qisqa xulosalar

8-bobda tayyor mahsulotlarni shashina usulida qirqish, qayta o'rash va taxlash, tamg'alosh usullari keltirilgan.

IX bob. LABORATORIYA NAZORATI

Umumiy ma'lumotlar

Qog'ozning sifat ko'rsatkichlari, uning xomashyosini sifatiga hamda qog'oz olish texnologiyasini qay darajada yaxshi olib borishiga bog'liq bo'ladi. O'z navbatida qog'ozning sifat ko'rsatkichlari matbaa mahsulotining sifatiga ta'sir etadi. Qog'ozning bosma xossasini quyidagi guruhlarga birlashtirish mumkin:

- geometrik: silliqligi, qalinligi va 1 m² massasi hamda zichligi va hovakligi;
- optik: oqligi, xiraligi va yaltiroqligi;
- qog'oz strukturasi bir turligi: nurni tekis o'tkazish va tomonlarining bir xilligi;
- mexanik (pishiq va egiluvchan): yuzasini uzilishga pishiqligi, uzilish uzunligi, sinishga pishiqligi, namgapishiqligi, siqilganda yumshoqligi va bikrligi va b.;
- sorbsiyalanishi: suvga chidamligi, bosma bo'yoqni shimish qobiliyati.

Shuning uchun laboratoriya sharoitida selluloza va qog'oz olish, ularning ba'zi xossalarni laboratoriya sharoitida aniqlash ishlarini bajarish talabalarning olgan nazariy bilimlarini mustaxkamlaydi.

№ 1,2 –laboratoriya ishi

G'oz (saflor, topinambur)poyadan yarimtayyor selluloza olish

Foydalaniladigan asbob va kimyoviy moddalar:

Kolba ,0, 5 l;

El.plita;

Natriy ishqor eritmasi, 10%;

Vodorod peroksidi, 5%.

G'ozapoyani pishirishga tayyorlash. 500 g atrofida yarim tayyor selluloza olish uchun g'ozapoya o'lchamlari 15-20 mm atrofida qirqib olindi. Tayyorlangan g'ozapoya bo'laklari qo'shimcha maydalandi.

G'oz (saflor, topinambur)pyani pishirish. Pishirish atmosfera bosimida laboratoriya sharoitida olib boriladi. Buning uchun quruq holatdagi 500 g namunani texnik tarozida tortib olinib, 24 soat davomida suvda ekstraksiyalanadi. Bunda g'ozapoya (saflor) tarkibidagi suvda eriydigan moddalarning bir qismi ajralib chiqadi. Suv to'kib tashlanadi, so'ngra massa 1:20 modulda 10% li natriy ishqorida 2 soat qaynatiladi. Kolbadagi massa sovutilgach, ishlov berilgan ishqoriy eritma tukib tashlanadi, suv bilan 2-3 marta chayiladi va so'ngra 5% vodorod peroksidida 1 soat qaynatiladi. Reaksiya yaxshi borishi uchun reaksiya kolba 24 soatga qoldiriladi. So'ngra neytral muhitgacha yuviladi, 110°S da quritish shkafida quritiladi. Olingan yarimtayyor sellulozaning miqdori (m_s , %) quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$m_s = \frac{m_1 \times 100}{m_0};$$

bu yerda: m_1 – g'ozapoya (somon) massasi, m_0 – olingan yarimtayyor selluloza,%.

№ 3,4-laboratoriya ishi

Sholipoya va bug'doy somondan yarimtayyor selluloza olish

Foydalaniladigan asbob va kimyoviy moddalar:

Kolba ,0, 5 l;

El.plita;

Natriy ishqor eritmasi, 10%;

Vodorod peroksidi, 5%.

Sholipoya (somon)ni pishirishga tayyorlash. Sholipoya (somon)dan o'lchamlari 10-15 mm atrofida qirqib olindi.

Sholipoya (somon)ni pishirish. Pishirish atmosfera bosimida laboratoriya sharoitida olib boriladi. Buning uchun quruq holatdagi 10 g namunani texnik tarozida tortib olinib, 24 soat davomida suvda ekstraksiyalanadi. Bunda somon tarkibidagi suvda eriydigan moddalarning bir qismi ajralib chiqadi. Suvi to'kib tashlanadi, so'ngra massa 1:20 modulda 10% li natriy ishqorida 2 soat qaynatiladi. Kolbadagi massa sovutilgach, ishlov berilgan ishqoriy eritma tukib tashlanadi, suv bilan 2-3 marta chayiladi va so'ngra 5% vodorod peroksidida 1 soat qaynatiladi. Reaksiya yaxshi borishi uchun reaksion kolba 24 soatga qoldiriladi. So'ngra neytral muhitgacha yuviladi, 110°S da quritish shkafida quritiladi. Olingan yarimtayyor sellyulozaning miqdori (m_s , %) quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$m_s = \frac{m_1 \times 100}{m_0};$$

bu yerda: m_1 – sholipoya (somon) massasi, m_0 – olingan yarimtayyor sellyuloza,%.

№ 5-laboratoriya ishi

Yarimtayyor sellyulozaning suvda bo'kish darajasini aniqlash

Bu usul 5 g sellyulozaning shimgan suv miqdorini aniqlashga asoslangan.

Kerakli asbob va materiallar:

- suv yutilishini aniqlaydigan qurilma (9.1-rasm);
- termostat;
- quritish shkafi;
- termometr;

- distillangan suv;
- sellyuloza namunasi.

Aniqlash. 5 g havo quruqligidagi maydalangan kartondan shisha sosudga joylashtiriladi. Unga distillangan suv quyilib, 30 minut saqlanadi. Soʻngra sosud sentrifuganing uyasiga 2 (rasm) simmetrik ravishda joylashtiriladi va 3 minut davomida 3000 aylanish tezligida aylantirilib, ortiqcha suv namunadan chiqariladi.

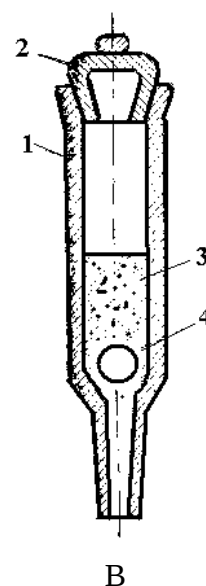
Hisoblash. Boʻkish darajasi ($A, \%$) quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$A = \frac{m}{m_0} \times 100,$$

bu yerda: m – hoʻl namuna sosud bilan massasi, g ; m_0 – quruq namuna sosud bilan massasi, g .



A



9.1-rasm. Sellyulozaning boʻkishini aniqlashda qoʻllaniladigan sentrifuga: A – sentrifuga; 1 - sentrifuga; 2 – shisha sosud; B – sosud: 1 – shisha qopqoq; 2 – shisha probirka; 3 – sellyuloza; 4 – shisha shar.

№ 6-laboratoriya ishi

Yuzasi 1 m^2 boʻlgan qogʻozning massasini aniqlash

Asboblari

1. *Aanalitik yoki elektron tarozi.*

2. *10x15sm namuna.*

Sinash. Qog'oz namunasidan 100x150 mm ($S=0,015 \text{ m}^2$) o'lchamli qirqib olinib, tarozida $\pm 0,05 \text{ g}$ aniqlikda tortib olinadi.

Hisoblash. Yuzasi 1 m^2 li qog'ozning massasi (m) qo'yidagicha hisoblanadi:

$$m = \frac{1 \times a}{0,015}, g/m^2$$

bu yerda: a – namuna massasi, g ; $0,015$ – namuna yuzasi, m^2 .

№ 7-laboratoriya ishi

Qog'oz kapillyarlarining suvni shimishini aniqlash

Bu usul tasma shaklidagi qog'oz namunasini vertikal osib qo'yib, ikkinchi uchini suvga botirib qo'yib, qog'oz kapillyarlaridan suvning tepaga qutarilish balandligini aniqlashga asoslangan. Kapillyarlar orqali ko'tarilgan namlik millimetrdan o'lchanadi.

Asbob va materiallar va reaktivlar:

- klemmalik asbob (9.2-rasm);
- sekundomer;
- distillangan suv.

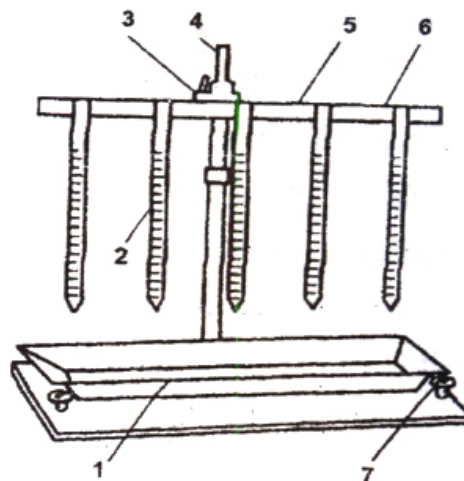
Sinashga tayyorlash. Har bir qog'oz namunasidan ikkitadan 15x250 mm o'lchamli tasma qirqib olinadi. Bulardan biri mashina yo'nalishida, ikkinchisi ko'ndalang yo'nashda bo'lishi kerak. Tasmaning bir uchidan 10 mm masofada qalam bilan belgi chiziladi.

Qog'ozning suvni shimish balandligini aniqlash. Qog'oz namunalari 2 soat klimatik sharoitda turgach, Klemma asbobiga ikkita: biri mashina yo'nalishida, ikkinchisi ko'ndalang yo'nalishda olingan namunalar vertikal – bir biriga parallel holatda qistirib qo'yiladi. Asbobda o'lchov lineykasi bo'lib, uning pastki uchi vannadagi distillangan suvga tegib turadi. Namunalar esa lineykaning

pastki uchidan 5 – 10 *mm* pastda suv ichida turadi. Suvning temperaturasi 20°S, 10 *minutdan* keyin o'lchov lineykasi bilan namunalar kapillyari bo'ylab suvning ko'tarilishi (so'rilishi), o'lchov o'lchanadi. Qog'ozning har ikkala yo'nalishi bo'ylab olingan ikkitadan namunalar o'lchanadi va o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

9.2-rasm. Asbobda qog'ozning suyuqlikni shimish:

1 – vanna; 2 – chizg'ich; 3 – vint;
4 – shtativ; 5 – ko'ndalang planka;
6 – qisqich; 7 – apparatni tekis o'rnatish uchun vint.



№ 8-laboratoriya ishi

Qog'oz namligini aniqlash

Qog'ozning namligi quritish shkafida 100...105°S temperaturada quritib aniqlanadi. Avval quritib, keyin tortib olingan byuksga 2 g qog'oz 0,0002 g aniqlikda tortiladi. Byuks qopqog'ini ochiq holda shkafga joylashtirib, 30 min davomida quritiladi. So'ngra byuks qapqog'oni yopib, eksikatora sovutiladi va tarozida tortiladi. Qog'ozning namligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$W = \frac{m_{\phi 1} - m_{\phi 2}}{m_{\phi 1} - m_{\phi}} \times 100 \%,$$

bu yerda: m_b – bo'sh byuks massasi, g; m_{b1} – byuks va qog'oz namunaning quritishdan oldingi massasi, g; m_{b2} – byuks va namunaning quritilgandan keyingi massasi, g.

№ 9-laboratoriya ishi

Qog'oz kul massasining ulushini aniqlash

Usul qog'oz namunasini $900 \pm 50^{\circ}\text{S}$ temperaturada yondirib, undan qolgan kul miqdorini tarozida tortib o'lchashga asoslangan.

Asboblari:

- avtomatik usulda boshqariladigan mufel pechi;
- analitik tarozi (yoki boshqa analitik tarozi);
- platinali tigllar, (GOST 6563);
- tigl tutgich.

Sinash. Qog'ozdan 1 g namuna tortib olib ($0,0002\text{ g}$ gacha aniqlikda), buklab tigelga solinib, so'ngra mufel pechiga joylashtiriladi. Pechda tigel 30 *minut* davomida 900°S temperaturada qizdirib kuydiriladi. So'ngra tigel kuli bilan birga asbest polotno ustiga qo'yib sovutilib, tarozida tortib kulning miqdori hisoblanadi.

Hisoblash. Kulning massa ulushi (K , %) qo'yidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$K = \frac{m \times 100}{m_1 \times (100 - W) \times 100} \%,$$

bu yerda: m —kul massasi, g ; m_1 — qog'oz namuna massasi, g ; W — qog'ozning namligi, %.

№ 10-laboratoriya ishi

Qog'ozning filtrlanish qobiliyatini aniqlash

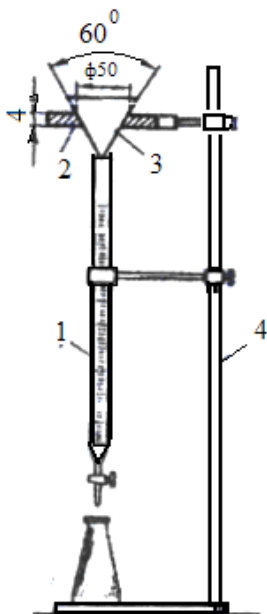
Qog'ozning filtrlanish xususiyatini aniqlash, voronka shakliga keltirilgan qog'oz namuna orqali ma'lum miqdordagi distillangan suvning o'tishiga ketgan vaqtni topishga asoslangan.

Bu tajriba faqat filtr qog'ozi uchun xosdir. Tajriba uchun diametri $110 \pm 1\text{ mm}$ bo'lgan 5 ta namuna olinadi. Har bir namuna to'rt qavat qilib buklanadi. Buklashda qog'ozning bo'klangan uchi shikastlanmaganligiga e'tibor berish lozim. Tayyorlangan namuna shisha voronkaga o'rnatiladi va u kolbaga joylashtiriladi.

Filtrga quyulgan distillangan suv sathi, uning tepa qismiga 5 *mm* yetmasligi kerak. Shisha tayyoqcha bilan qog‘oz qatlami shisha voronka yuzasiga jiplashtiriladi va filtrning buklangan qismidan havo chiqarib yuboriladi. Suvning $\frac{3}{4}$ qismi filtrlangach, qolgani to‘kib tashlanadi.

Ho‘l filtr voronkadan extiyotlik bilan olinib halqaga o‘rnatiladi (35-rasm). Filtrning chetlari halqaning tepasidan 10 *mm* yuqorida bo‘lishi kerak.

Filtr tagiga byuretkka o‘rnatiladi (rasmga qarang). Filtrga 25 *ml* distillangan suv birdaniga quyiladi, 5 *ml* suv oqqach sekundometr ishga tushiriladi va 10 *ml* suvni filtrlashga ketgan vaqt aniqlanadi. Besh marta tekshirishlar natijalarining o‘rtacha arifmetik qiymati natija sifatida olinadi.



9.3-rasm. Qog‘ozning filtrlanish

xususiyatini aniqlash asbobi:

- 1 – byuretkka; 2 – maxsus halqa;
3 – voronka; 4 – shtativ.

№ 11-laboratoriya ishi

Qog‘oz namunasini suvga butunlay botirib qo‘yib uning suv shimish darajasini aniqlash

Ushbu usul namunani suvga botirib qo‘ygandan keyin uning massasining ortishini aniqlashga asoslangan.

Massasi 1g (0,01 g, aniqlikda o‘lchab olinadi) dan 30x60 *mm* o‘lchamli namunalar qirqib olinadi. Namunalarni pinset bilan bittadan olib vannadagi distillangan suvda (harorati 20 ± 2 °S) 5 sekund ushlab turiladi. Sungra pinset bilan namunani tezda olib shisha tayyoqachaga 5 minut, suvi siliqishi uchun, osib qo‘yiladi, so‘ngra namunalar qaytadan tortiladi.

X bob. SELLYULOZA VA QOG‘OZGA TEGISHLI MASALALAR

(nazariyani amaliyotda mustahkamlash uchun)

1-masala. Tolali xomashyo sarfini hisoblash. Tolali xomashyoning sarfi (yuvishdagi sarf, namligi, kul miqdorini hisobga olganda) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$M_s = Q_c \cdot K,$$

bu yerda: M_s – tolali xomashyoning bir soatdagi sarfi, *kg*; K – yuvishdagi sarfi, xomashyo namligi, kul miqdorini hisobga oluvchi koeffitsient; Q_c – bir soatda olingan qog‘oz, *kg*.

$$K = \left(1 + \frac{P}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{Z}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right)$$

bu yerda: P –yuvishdagi sarf, %; Z –kul miqdori, %; W –qog‘ozning namligi, %.

Agar qog‘oz tarkibida bir nechta komponentlar (sellyuloza sulfatli, sulfitli, oqartirilgan, oqartirilmagan, yog‘och massasi va boshqalar) bo‘lsa, u holda bu komponentlarni ham hisobga olish lozim.

Bu komponentlarning massadagi miqdori quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$m_k = M_c \cdot \frac{G}{100}$$

bu yerda: m_k – bir soatdagi komponentlar sarfi, *kg*; G – komponentlar miqdori, %.

Tolali xomashyoning solishtirma sarfi quyidagicha bo‘ladi:

$$M_{sol} = M_c \cdot \frac{K}{0,88} \cdot 1000,$$

bu yerda: M_{sol} – tolali materialning 1 *t* maxsulot uchun sarflangan solishtirma sarfi; K – yuvishdagi sarfni (xomashyo namligi, kul miqdorini) hisobga oluvchi koeffitsient; 0,88 – absolyut quruqlikdan havo quruqligiga o‘tish koeffitsienti.

Qog‘oz tarkibiga kiruvchi bir nechta kompozitsiyalar solishtirma sarfi aralashmaning har biri uchun ularning protsent nisbat miqdoriga qarab hisoblanadi:

$$N = \frac{Z}{Y} \cdot 1000,$$

bu yerda: N – to‘ldiruvchining bir soatdagi sarfi, *kg*; Z – qog‘ozning kul miqdori, %; U – to‘ldiruvchining ushlab qolinishi, %.

Elimlovchi materiallarning P sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P = P_{sol} \cdot Q_c,$$

bu yerda: P_{sol} – olinayotgan qog‘oz uchun yelimlovchi materiallarning solishtirma sarfi, kg ; Q_c – bir soatda olingan qog‘oz, kg .

Bir soatda olinadigan qog‘oz uchun zarur bo‘lgan boshqa kimyoviy vositalar ham shu usulda hisoblanadi. Yelimlovchi va to‘ldiruvchi moddalar haqida boshqa kimyoviy vositalar konsentratsiyasiga qarab, qog‘oz kompozitsiyasida ishlatiladigan suspenziyalar sarfi (solishtirma sarfni konsentratsiyasiga bo‘linadi, g/l) topiladi.

10.1-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

Ko‘rsatkichlar	Variantlar							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Bir soatda olingan qog‘oz, Q_c , kg	400	600	800	900	700	600	800	500
Yuvishdagi sarf, P , %;	0,1	0,12	0,12	0,13	0,14	0,16	0,4	0,5
Kul miqdori, Z , %;	10	11	12	12,9	12,8	13,0	12,1	12,8
Qog‘ozning namligi, W , %	6							
Komponentlar miqdori, G , %.	3							
To‘ldiruvchining ushlab qolinishi, U , %.	60	65	75	70	68	65	55	75
Olinayotgan qog‘oz uchun yelimlovchi materiallar solishtirma sarfi, P_{sol} kg/t	10	12	14	15	16	18	15	15

2-masala. Gidromaydalagich ishlab chiqarish quvvatini hisoblang.

Berilgan:

Qog‘oz ishlab chiqarish quvvati sutkasiga – 30 t (1,25 $t/soat$).

Gidromaydalagichdagi massaning konsentratsiyasi – 13 %.

Echish. Bir sutkada tayyorlanadigan 3 % li massa miqdori:

$$\frac{30 \times 100}{13} = 230,769 \text{ } t \text{ yoki } \approx 231 \text{ } m^3/\text{sutka} = 9,635 \approx 10 \text{ } m^3/\text{soat}$$

Tanlash. Massa tayyorlash uchun GRVm-12 markali Gidromaydalagich apparati 10.2-jadvallardan tanlandi. Uning texnik ko‘rsatkichlari:

1. Ishlab chiqarish quvvati sutkasiga 30 t .

2. Vanna sig‘imi 12 m^3 .

3. Elektrodvigatel quvvati

90 kVt.

Soni. $\frac{10}{30} = 0,333 \approx 1$ dona. 1 – zahira bilan 2 dona.

10.2-jadval

Vertikal (GRVm) gidromaydalagichning texnik tavsifi

Parametrlari	O'lchami			
	GRVm-12	GRVm-16	GRVm-24	GRVm -32
Ishlab chiqarish quvvati, t/sut	30...120	45...160	75...240	120...320
Vanna sig'imi, m ³	12	16	24	32
Sita teshiklarining diametri, mm	6;12;20;24	6;12;20;24	6;12;20;24	6;12;20;24
Elektrodvigatel quvvati, kVt	90	160	315	315

3-masala. Massa saqlash havzaning sig'imini V , m³, hisoblang.

$$V = \frac{Q(100 - W)\tau}{C} \times K,$$

bu yerda: Q – havo quruqligidagi massa miqdori, t/soat; W – havo quruqligidagi massaning namligi, %; τ – massani saqlab turish vaqti, soat; K – havzani to'laslik koeffitsienti; C – massa konsentratsiyasi, %.

10.3-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

Nomi	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Massa miqdori Q , t/soat	5	7	6	8	6	7	8	10	9
Havo quruqligidagi massaning namligi, W , %;	12								
Massani saqlab turish vaqti τ , soat	1,5	2,0		1,5		2,0		1,5	
Havzani to'laslik koeffitsienti, K	1,2								
Massa konsentratsiyasi, %.	3,0	3,5	2,5	3,0	3,5	3,0	3,5	3,5	3,5

4-masala. Vertikal havzaning sig'imini V , m³ hisoblang.

$$V = \frac{\pi D^2}{4} H,$$

Agarda N tanlansa, $D = \sqrt{\frac{4V}{\pi H}} = 1,13 \sqrt{\frac{V}{H}}$, m.

Agar diametri D tanlansa, $H = \frac{4V}{\pi D^2} = 1,27 \frac{V}{D^2}$, m

10.4-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

	Variantlar						
	1	2	3	4	5	6	7
D, m	1,52	1,80	2,27	3,4	4,0	5,0	5,25
H, m	5,0	2,4	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0

5-masala. Massani saralash apparatini tanlash. Saralash kerak bo'lgan sellyuloza miqdori, $Q = 30 \text{ t/sutka}$.

Tanlandi: 10.5-jadvaldan massani saralash apparatining UZ-09 markalisi tanlandi. Uning texnik ko'rsatkichlari:

1. Ishlab chiqarish quvvati - 30 – 80 t/sut.
2. Elektr dvigatel quvvati - 10 kVt.
3. Gabarit o'lchamlari, mm: L - 1580; S - 1300; H – 1380.
4. Massasi, t - 0,88

10.5-jadval

Ikki elakli bosimli massa saralagich

Parametrlar	UZ-09	UZ-12	UZ-13	UZ-15	UZ-09
To'rt maydoni, m^2	0,9	1,60	2,92	5,00	0,9
Quvvati, h.q. sellyuloza, t/sut	30-60	45-110	60-200	100-400	30-70
Saralashtiradigan massa kons., %	1,3	1,3	1,3	1,3	2,0
Bosim o'zgarishi (perepad), MPa	0,02-0,05	0,02-0,05	0,02-0,05	0,02-0,05	0,02-0,05
Rotorning parraklar soni, dona	4	4	4	6	8
Massani kirishdagi bosimi, MPa	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Rotorning aylanish chastotasi, min^{-1}	478	424	310	210	478
Elak teshiklarini diametri, mm	1,4-2,4	1,4-2,4	1,4-2,5	1,4-2,5	1,4-3,0
Elektr dvigatel quvvati, kVt	10	17	30	75	17
Hajm o'lchamlari, m:					
uzunligi	1,58	2,20	2,60	4,01	1,58
eni	1,30	1,32	1,74	3,03	1,30
balandligi	1,38	1,42	1,74	2,65	1,38
Massasi, t	0,88	1,87	3,00	8,30	1,00

6-misol. Sentrikliner massa tozalash (SKO) apparatlarida massani nozik tozalash apparatini hisoblang va tanlang.

Nozik tozalashga berilgan 3 % massa 1,5 % gacha suyultiriladi:

$$\frac{1147,3 \times 100}{0,5} = 229460 \text{ l/soat} \sim 63,73 \text{ l/sek}$$

Tanlandi: SC 133 LH markali SKO tanlandi (10.6-jadval). Uning texnik ko'rsatkichlari:

1. Blokdagi tozalagichlar soni – 10.
2. Gabarit o'lchamlari, *mm*: uzunligi – 1445; eni – 690; balandligi- 1575

10.6-jadval

SC 133 LH tipli SKO tozalagich bloklarining texnik tavsifi

Blokda tozalagichlar soni	O'tkazish qobiliyati, l/s	Gabarit o'lchamlari, <i>mm</i>		
		L	W	H
1	6,8	500	450	1365
2	13,6	530	665	1540
4	27,2	790	660	1470
6	40,8	1015	660	1525
8	54,4	1225	660	1525
10	68,0	1445	690	1575
12	81,6	1655	690	1575
14	95,2	1865	690	1575
16	108,8	2020	745	1630
18	122,4	2300	745	1630
20	136,0	2510	745	1630
22	149,6	2720	745	1630
24	163,2	2940	815	1680
26	176,8	3150	815	1680
28	190,4	3360	815	1680
30	204,0	3570	815	1680
32	217,6	3780	815	1680
34	231,2	3990	815	1680
36	244,8	4210	935	1710
38	258,4	4420	935	1710
40	272,0	4630	935	1710

7-masala. Tugun tutgich apparatini tanlash. Tugun tutkich apparatiga uzatilgan selliyuloza miqdori, $Q = 30 \text{ t/sutka}$.

Tanlandi. Apparat turi N1 (10.7-jadval). Texnik ko'rsatgichi:

1. Ishlab chiqarish quvvati - 100 t/sutka .
2. Elektr energiya quvvati - 15 kVt .
3. Hajm o'lchamlari - $1493 \times 1750 \times 833 \text{ mm}$
4. Massasi, *kg* - 1300.

10.7-jadval

Ahscreener H tipidagi tuguntutuvchilarning texnik tavsifi

Parametrlar	Tip o'lcamlari						
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7
Ishlab chiqarish quvvati, t/sut	100	200	360	500	800	1200	1550
Kelayotgan massa kons., %							1,5 gacha
Kirishdagi bosim, MPa							0,07
Elektrodvigatel quvvati, kVt	15	22	37	55	110	160	200
valning aylanish chastotasi*, s^{-}	25/20	25/20	25/20	25/20	16,7/15	16,7/15	16,7/15
Zichlantiruvchi suv sarfi, l/s	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05
Zichlantiruvchi suv bosimi, MPa	Kirish bosimidan 10 % yuqori.						
O'lcamlari, mm :							
E	833	865	949	1045	2600	2650	2650
G	640	680	865	865	755	850	850
H	1150	1490	1995	1995	1730	1865	2115
I	1750	2450	3250	3250	3250	3360	3850
K	660	750	900	900	1450	1700	1700
L	500	550	680	680	1350	1550	1550
Massasi, kg	1300	1450	2550	2550	6800	10 000	10 500

* suratda elektridvigatel chastotasi – 50 Gs da, mahrajda 60 Gs.

8-masala. Bosim qutisidan qog'oz quyish mashinasi to'riga berilayotgan massa miqdorini Q_m , m^3/s , hisoblang.

$$Q_m = \frac{Q_k \times T_k}{(T_{yuu} - T_{pez})3600},$$

bu yerda: T_k – qog'ozni nakatdagi quruqlik darajasi, %; T_{yash} – bosim yashigidagi massaning konsentratsiyasi, %; T_{reg} – registr suvining konsentratsiyasi, %.

10.8-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

Nomlari	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mashinaning ishlab chiqarish quvvati, $Q_m, kg/soat$	4500	5000	5500	6000		5500	6000		
Qog‘ozni nakatdagi quruqlik darajasi, $T_k, \%$;	95			96			95	96	
Bosim yashigidagi massaning konsentra-siyasi, $T_{yash}, \%$;	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	
Registr suvining konsentratsiyasi, $T_{rea}, \%$	0,01								

9-masala. Qog‘oz ishlab chiqarish mashinasining ho‘l qismini hisoblash.

1. Bosim yashigining tipini aniqlash

Qog‘oz ishlab chiqaruvchi mashinaning ko‘p qismini hisoblash bosim yashigini tanlashdan boshlanadi. Tanlash, massani balandlik h , bosimiga bog‘liq holda olib boriladi, m :

$$h = \left(\frac{K_c \cdot K_m}{60 \cdot \mu} \right)^2 \cdot \frac{g^2}{2 \cdot g},$$

bu yerda: K_s – nakatdagi qog‘oz tezligidan to‘r tezligini sekinlashish koefitsienti; K_m – massa tezligini to‘r tezligiga nisbat koefitsienti; μ – massani siqib chiqarish koefitsienti (ochiq yashiklar uchun); g – nakatdagi qog‘oz tezligi, m/min ; $g = 9,81 m/s^2$.

10.9-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

Ko‘rsatkichlar	Variantlar							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Nakatdagi qog‘oz tezligidan to‘r tezligini sekinlash-ishi koefitsienti, K_s	0,85	0,86	0,87	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95
Massa tezligini to‘r tezligiga nisbat koefitsienti, K_m	0,88	0,89	0,90	0,92	0,93	0,92	0,96	0,98
Massani siqib chiqarish koefitsienti (ochiq yashiklar uchun), μ	0,7	0,72	0,75	0,78	0,8	0,7	0,72	0,75
g – nakatdagi qog‘oz tezligi, m/min ;	400	425	550	500	525	530	540	550

10-masala. Qog‘oz quyish mashinasining to‘r stolida selluloza polotnosi shakllanadi. Shakllash jarayonida suspenziyaning quruqlik darajasi 19...22 % gacha bo‘ladi. Presslash qismida suvsizlantirish davom etib, quruqlik darajasi 40...50 % gacha yetadi.

Qog‘oz quyish mashinasining ho‘l qismini ishlab chiqarish quvvatini Q $kg/soat$, hisoblang. (Dastlabki ma’lumotlar 10.10-jadvalda).

$$Q = \frac{B \times \omega \times \gamma \times 60}{1000},$$

bu yerda: V – sellyuloza polotnosining eni, m ; ω - to‘r tezligi, m/min ; γ - sellyuloza papkasining massasi, g/m^2 .

11-masala. Sellyuloza polotnosini quyish mashinasining to‘r yuzasining $1m^2$ yuzasidan olinadigan havo quruqligidagi sellyuloza miqdorini hisoblang (Dastlabki ma’lumotlar 10.11-jadvalda).

$$g = \frac{Q}{S} = 0,06 \frac{\omega \times \gamma}{L} = 0,06 \frac{\gamma}{\tau}, \text{ kg/soat}$$

bu yerda: Q - to‘r qismini quvvati, $kg/soat$; $S = BL$ - to‘rning ishchi yuzasi, m^2 ; V – sellyuloza polotnosini eni, m ; L – to‘r stolini ishchi uzunligi, m ; $\tau = \frac{L}{\omega}$ – sellyuloza polotnosini to‘rdagi vaqti, min .

10.11-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

Nomi	Variantlar							
Sellyuloza polotnini eni, V, m	4,2	4,4	4,6	4,8	4,8	4,4	4,6	4,8
To‘rning tezligi, $\omega, m/min$	80	100	150	120	200	220	210	175
$1 m^2$ sellyuloza papkaning massasi, $\gamma, g/m^2$	500	600	550	600	650	600	550	600
Sellyuloza polotnini to‘rdagi vaqti, $\tau = \frac{L}{\omega} - min$.	0,09	0,09	0,1	0,01	0,15	0,25	0,34	0,34

12-masala. Qog‘oz va karton quyish mashinasining ishlab chiqarish quvvatini G $kg/soat$, aniqlang.

$$G = \frac{B \times \vartheta \times g \times 60 \times K_1 \times K_2 \times K_3}{1000},$$

bu yerda: V – polotnini nakatdagi eni, m ; ϑ – mashina tezligi, m/min ; g – $1 m^2$ qog‘ozning massasi, g . K_1 – mashinaning bir sutkadagi ishlagan soati; K_2 – foydali ish koeffitsienti; K_3 – chiqindini hisobga olish koeffitsienti.

10.12-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar (qog‘oz uchun)

Ko‘rsatkichlar	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tezligi, $\vartheta, m/min$	800	500	700	700	700	700	500	500	500

Polotnoni eni, V, m	4,2	4,2	6,3	6,3	4,2	6,3	4,2	6,3	6,3
$1m^2$ massasi g, g	51	45	62	60	65	70	62	60	51
K_1	22,5	23	23	22,5	23	23	22,5	22,5	23
K_2	0,95	0,96	0,97	0,98	0,95	0,96	0,98	0,98	0,98
K_3	0,88	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,98

10.13-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar (karton uchun)

Ko'rsatkichlar	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tezligi, $\vartheta, m/min$	485	500	485	485	400	500	485	485	400
Polotnoni eni, V, m	6,3	4,2	6,3	4,2	6,3	4,2	6,3	4,2	4,2
$1 m^2$ massasi, g, g	200	250	300	350	400	250	300	350	400
K_1	22,5	23	23	22,5	23	23	22,5	22,5	23
K_2	0,95	0,96	0,97	0,98	0,95	0,96	0,98	0,98	0,98
K_3	0,88	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,98

13-masala. Tolali massa suspenziyasi gidravlik oqimini $W m^3/s$ va quvur diametrini, D, m , hisoblang.

$$W = \frac{G}{\gamma}, \quad D = \sqrt{\frac{4W}{\pi\vartheta}},$$

bu yerda: G – massa miqdori, kg/s ; γ – hajm massasi, kg/m^3 ; ϑ – quvurda massaning harakat tezligi, m/s ; $\pi=3,14$.

10.14-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

Nomlari	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Massa miqdori, $G, kg/s$	1,25	1,40	1,53	1,56	1,70	1,80	1,94	2,08	2,22
Konsentratsiyasi, $S, \%$	0,998	1,99	2,97	3,85	5,88	7,78	11,51	15,13	18,66
Hajm massasi, $\gamma \cdot 10^3, kg/m^3$	1,001	1,006	1,009	1,013	1,018	1,028	1,043	1,057	1,072
Gidravlik oqim, $W \cdot 10^{-2}, m^3/s$	12,5	13,9	15,2	15,4	16,5	17,5	18,6	19,7	20,7
Massani quvurdagi tezligi, m/s	1,2	1,0	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9		

14-masala. Qog'oz quyish mashinasi quritish qismidan suv bug'ini siqib chiqarish uchun kerakli havo miqdorini $L, kg/soat$, hisoblang.

$$L = \frac{1000 \times M}{(d_2 - d_1)d_h},$$

bu yerda: M – qog‘oz polotnodan bug‘lanadigan namlik miqdori, $kg/soat$; d_1 – mashinaga berilayotgan havoning namligi, g/kg ; d_2 – hosil bo‘lgan havo namlik aralashmasi miqdori, g/kg ; d_h – havoning zichligi, kg/m^3 .

10.15-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar (Havo zichligi, d_h 1,26 , kg/m^3)

Nomlari	Variantlar				
	1	2	3	4	5
Qog‘oz polotnoni namligi, M , $kg/soat$	75	84	92	94	102
Mashinaga berilayotgan havo namligi, d_1 , g/kg	10	12	13	18	20
Havo bug‘ aralashmasidagi namlik miqdori, d_2 , g/kg	80	85	90	95	100

15-masala. Qog‘oz polotnoni quritishga sarflangan issiqlik miqdorini Q , $kg/soat$, hisoblang.

$$Q = \frac{1}{\Psi} \times G_m (C_{kk} + C_c \times U_0)(t_2 - t_1),$$

bu yerda: Ψ - issiqdan foydalanish koeffitsienti; S_{kk} – quruq qog‘ozning issiqlik sig‘imi, $1,46 kJ/kg, ^\circ S$; S_v – suvning issiqlik sig‘imi, $S_v = 4,19 kJ/kg. ^\circ S$; U_0 – polotno tarkibidagi namlik miqdori, kg/kg ; t_1 – polotnoni dastlabki temperaturasi, $^\circ S$; t_2 – polotnoni quritish silindridan keyingi temperaturast, $^\circ S$; G_m - quruq qog‘oz massasi, $kg/soat$.

10.16-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

Nomlari	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Qog‘oz miqdori, G , $kg/soat$	4500	5000	5450	3600	5000	5000	5450	6000	7000
Polotnoni dastlabki temperaturasi, t_1 , $^\circ S$	25	22	23	30	28	27	30	25	25
Polotnoni quritish silindridan keyingi temperaturast, t_2 , $^\circ S$	101	102	103	105	108	108	107	109	109
Issiqdand foydalanish koeffitsienti, Ψ	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	0,99	0,98	0,98	1,00

GLOSSARIY

1 **Nitrat kislotali** Nitrat kislota ishtirokida aralash usulda hamda ishqor

	pishirish	bilan ekstraksiyalash usulida pishirish.
2	Bisulfitli pishirish	Tarkibida ortiqcha sulfit ангидрид (SO_2) bo'lmagan sulfitli tuz eritmasida pishirish.
3	Tolali yarimfabrikatni pishirish	Sellyuloza tarkibidagi notsellyuloza komponentlarni yuqori harorat va bosim yordamida ajratib olish uchun tolali yarimfabrikatlarni pishirish.
4	Kislorod-ishqorli pishirish	Payraxalarni ishqoriy muhitda yuqori harorat va bosim ostida kislorod bilan ishlov berib pishirish.
5	Natronli yoki sodali pishirish	Sellyulozani natriy gidroksid yoki soda (Na_2CO_3) eritmasida pishirish.
6	Neytral-sulfitli pishirish	Sellyulozani neytral, kuchsiz asos yoki nordon sulfat kislota tuzlaridan iborat eritmada pishirish.
7	Uzluksiz pishirish	Sellyulozani uzluksiz ishlaydigan apparatlarda pishirish.
8	Yarimsellyuloza-ni pishirish	Yarimfabrikat tarkibidagi notsellyuloza moddalarni ayirib olish va ularni tolalarga ajratish maqsadidagi pishirish.
9	Sulfatli pishirish	Natriy gidroksid va natriy sulfid eritmasida pishirish.
10	Sulfitli pishirish	Tarkibida ortiqcha sulfit ангидрид (SO_2) bo'lgan sulfitli tuz eritmasida pishirish.
11	Sulfit-sulfatli pishirish	Kombinatsiyali (aralash) pishirish usuli bo'lib, birinchi bosqichda sulfitli usulda, ikkinchi bosqichda esa ishqorli-sulfatli usulda pishirish amalga oshiriladi.
12	Xlor-ishqorli pishirish	Yuqori temperaturada ishqor bilan ishlov berish, xlorlangan ishqor bilan ekstraksiyalash orqali bajariladigan aralash usuldagi pishirish.
13	Sellyulozani pishirish	Sellyulozadan notsellyuloza komponentlarning katta qismini chiqarib tashlash va tolalarga ajratish, ularni yanchib maydalamasdan texnik selluloza olish maqsadidagi pishirish.

14	Yuqori mihsulli sellyuloza pishirish	Gemitsellyulozaning saqlanib qolishi hisobiga tolali yarimfabrikatning ko'p miqdorda hosil bo'lishi uchun nisbatan yumshoq sharoitda olib boriladigan pishirish uchuli.
15	Massani puflab chiqarish (bo'shatish)	Pishirish vaqti tugagach, qozondagi massani ortiqcha bosim hisobiga bo'shatib olish.
16	Massani yuvib bo'shatish	Pishirish qozonidagi massani yuqori atmosfera bosimi ostida suv yoki past konsentratsiyali ishqor bilan yuvib bo'shatish (bo'shatib olish).
17	Pishirish qozonining 1 m³ dan chiqadigan sellyuloza	Pishirish qozonining bir davrasida uning 1 m ³ hajmidan quruq havo sharoitida kilogramm birligida olingan sellyuloza miqdori.
18	Pishirishning aralash usuli	Turli bosqichlarda har xil usullarni qo'llagan holda yoki bosqichma-bosqich usullarda kimyoviy ishlov bergan holda pishirish.
19	Tolali massa	Tolali yarimfabrikatning, sellyulozaning texnologik jarayonlarda qo'llanadigan suvli eritmalaridagi suspenziyasi.
20	Yarimsellyuloza-li massa	Yarimsellyulozaning texnologik jarayonlarda qo'llanadigan eritmalaridagi suspenziyasi.
21	Sellyulozali massa	Tolali yarimfabrikatning suvdagi va texnologik jarayonlarda qo'llanadigan eritmalaridagi suspenziyasi.
22	Pishirish qozonining bir davrasi	Payraxalarni qozonga solishdan to tayyor massani qozondan bo'shatib olishgacha ketgan vaqt.
23	Yog'ochni dastlabki gidrolizlash	Sulfatli pishirishdan oldin oson gidrolizlanadigan gemitsellyulozalarni ajratish uchun payraxalarga suv yoki bug' bilan, shuningdek, yuqori harorat ostida

		mineral kislotalar bilan ishlov berish.
24	Pishirishning davomiyligi	Sellyulozani pishirish uchun ketgan umumiy vaqt.
25	Pishirish rejimi	Talab darajasidagi sifatga ega bo'lgan tolali yarimfabrikat olish maqsadidagi pishirish jarayonining ketma-ketligi va tartibi.
26	Puflab chiqarish (bo'shatish)	Pishirish qozonidan sellulozani bug'-gaz aralashmasi yordamida bo'shatib (ajratib) olish.
27	Pishirishning bosqichli usuli	Bir nechta bosqichda amalga oshiriladigan pishirish usuli.
28	Pishirishning sulfitli usuli	Tarkibida sulfit kislota, sulfat kislota tuzlari bo'lgan eritmalarda yoki shu tuzlarning aralashmasidan tayyorlangan eritmada pishirish.
29	Pishirishning temperaturaviy grafigi	Pishirish jarayonining temperaturaga bog'liklik grafigi.
30	Maydalangan o'simlik xomashyosini zichlash (shibbalash)	Issiq pishirish eritmasining sirkulyasiya ta'sirini oshirish yoki qozonning 1 m ² yuzasidan olinadigan selluloza miqdorini oshirish uchun unga bug' bilan ishlov berib, zichlik darajasini orttirish. Bunda qozonning unumdorligi ortadi.
31	Ishlatilib bo'lgan ishqorli suv	Tolali yarimfabrikat pishirilib bo'lgandan keyin qolgan (hosil bo'lgan) eritma.
32	Pishirishning ishqorli usuli	Sellyuloza tarkibidagi notsellyuloza komponentlarni ishqor eritmasida pishirib ajratib olish usuli.
33	Qora ishqorli suvni kremniysizlantirish	Bir yillik o'simliklarni pishirish chog'ida qora ishqoriy suyuqlik tarkibida hosil bo'lgan kremniy dioksidni (SiO ₂) chiqarib (ajratib) tashlash.
34	Qora ishqorli	Natriy sulfidni natriy tiosulfatga aylantirish uchun

	suvni oksidlash	qora ishqorli suvga oksidlovchilarni purkash orqali uni oksidlash.
35	Pishirish eritmasi	Sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarishda tolali yarimfabrikatlarni pishirish uchun qo'llanadigan kimyoviy reagentlarining suvli eritmasi.
36	Bisulfitli pishirish eritmasi	Bisulfitli pishirishda qo'llanadigan, tarkibida sulfit kislotaning nordon tuzlari bo'ladigan pishirish eritmasi.
37	Neytral-sulfitli pishirish eritmasi	Neytral-sulfitli pishirishda qo'llanadigan, tarkibida asosan sulfit kislotaning nordon tuzi bo'ladigan pishirish eritmasi.
38	Sulfitli pishirish eritmasi	Sulfitli pishirishda qo'llanadigan, tarkibida sulfat kislota, sulfit kislota tuzlari yoki shu tuzlarning aralashmasi bo'ladigan pishirish eritmasi.
39	Qora ishqorli suvni filtrlash	Qora ishqorli suv tarkibida bo'ladigan (paydo bo'lgan) mayda tolalarni filtrlab ajratish.
40	Qora qoldiq (shlam)	Ko'k ishqorli suvni tindirganda hosil bo'ladigan cho'kma (qoldiq).
41	Pishirishda qo'llanadigan ishqorli suv	Tolali yarimfabrikatlarni ishqorli pishirishda qo'llanadigan, tarkibida ishqor va boshqa kimyoviy moddalar bo'lgan pishirish eritmasi.
42	Natronli pishirishdagi ishqorli suv	Natronli pishirishda qo'llanadigan, tarkibida asosan natriy gidroksid faol komponent bo'lgan ishqorli pishirish eritmasi.
43	Sulfatli pishirishdagi ishqorli suv	Sulfatli pishirishda qo'llanadigan, tarkibida natriy gidroksid va natriy sulfid faol komponent bo'lgan ishqorli pishirish eritmasi
44	Polisulfidli ishqorli suv	Tarkibi natriy gidroksid, natriy sulfid va polisulfidlardan iborat bo'lgan ishqorli eritma.
45	Sulfitli ishqorli suv	Sulfitli pishirishda qo'llangan ishqorli suvning pishirishdan keyingi qoldig'i (qolgan qismi).

46	Qora ishqorli suv	Ishqoriy pishirish jarayonida hosil bo'ladigan ishqoriy suyuqlik .
47	Smola bilan bog'liq qiyinchiliklar	Texnologik asbob-uskunalar yuzasiga yopishib (o'tirib) qolgan smolasimon qo'shilmalar.
48	Massani suvsizlantirish	Suvini, namini yo'qotish hisobiga yuqori quruqlikka ega bo'lgan massa olish.
49	Saralash chiqindilari	Massa tozalanganda tola to'plari, o'zaklar va va pishmagan zarrachalar ko'rinishida saralanadigan chiqindilar (cho'kindilar).
50	Massani tozalash	Massani begona, bir jinsli bo'lmagan qo'shimchalardan xoli qilish, tozalash.
51	Tozalangan massa	Qayta maydalab, bir jinsli holatga keltirilgan, ya'ni toza massa.
52	Tolali yarimfabrikatni yuvib tozalash	Tolali yarimfabrikat olishda ishlatilgan va unga yopishib qolgan ishqoriy suyuqlikni suv bilan tozalash (yuvib tashlash).
53	Tolali yarimfabrikatni yanchish	Tolali yarimfabrikat (sellyuloza) tolalarining ikkilamchi, tashqi devor qatlamini fibrillalarga parchalash (titish) va solishtirma sirtini orttirish maqsadida mexanik ishlov berish.
54	Saralash chiqindilarini tozalash (maydalash)	Saralash chiqindilarini tolalarga ajratish (bir jinsli massa holiga keltirish) uchun maydalash, yanchish.
55	Massani quyuqlashtirish	Massa tarkibidagi suvni qisman chiqarib tashlash hisobiga massa konsentratsiyasini oshirish.
56	Massani (tolalarga) ajratish	Tozalash va saralashdan oldin massani tolalarga ajratish.
57	Dastlabki,	Massadan ko'zlarni, tolalar to'pini, pishmagan yirik

	birlamchi saralash	zarrachalarni ajratish maqsadida uni dastlabki saralash.
58	Massani saralash	Massa tarkibidagi ko‘zlarni, pishmagan zarrachalarni, tolalar to‘pini qayta ishlash uchun ajratib olish.
59	Nozik (qayta) saralash	Massa tarkibida saqlanib qolgan ko‘zlar, pishmay qolgan zarralar, tolalar to‘pi va mineral zarrachalarni ajratish uchun massani qayta (ikkilamchi) saralash.
60	Sellyulozani quritish	Tayyor mahsulot olish uchun sellyulozadagi namlikni qizdirish yo‘li bilan yo‘qotish.
61	Sellyulozani aerofontan usulda quritish	Sellyulozani sochilgan holatda issiq havo oqimi yordamida quritish.
62	Sellyulozani havo bilan quritish	Sellyulozani issiq havo yordamida quritish.
63	Sellyulozani kamera usulida quritish	Uzluksiz polotno ko‘rinishidagi sellyulozani mashinaning quritish kamerasida issiq havo bilan quritish.
64	Sellyulozani kontakt usulida quritish	Uzluksiz polotno ko‘rinishidagi sellyulozani qizdirilgan silindrlar yuzasiga tortib, bevosita kontakt orqali va bug‘langan namlikni tashqariga chiqarib yuborish yo‘li bilan quritish.
65	Qog‘oz (karton) anizotropiyasi.	Qog‘oz (karton) xossasining listning turli (eniga va bo‘yiga) yo‘nalishlariga ko‘ra, listning yuza va to‘rli tomonlariga ko‘ra farqlanishi. Anizotropiya QQM va KQM to‘rida suyultirilgan tolali suspenziyadan qog‘oz (karton) quyish xususiyatlariga hamda qog‘oz (karton) polotnosini quyish, suvsizlantirish, presslash va quritish sharoitlariga bog‘liq bo‘ladi.
66	Qog‘oz quyish apparati.	Laboratoriya sharoitida qog‘oz (karton) namunalarini tayyorlash apparati. Quyish qolipi, vakuum qurilmasi,

- presslash va quritish qismlaridan iborat. 200x200 mm o'lchamli kvadrat va 200 mm diametrli dumaloq qog'oz quyish apparatlari mavjud.
- 57 **Yanchish-maydalash barabani** Rollning asosiy maydalovchi, ayni paytda massani roll bo'ylab siljituvchi organi. Valga mahkamlab qo'yilgan ikki yoki uchta ariqchali diskdan iborat bo'lib, disklarga valga parallel tarzda metall (ba'zan bazalt) pichoqlar o'rnatilgan.
- 68 **Mashina havzasi.** Qog'oz massasi akkumulyatori (to'plagichi) bo'lib, u bevosita QQM (KQM) oldida joylashtiriladi va uni uzluksiz ravishda massa bilan ta'minlab turadi. Havza qog'oz massasini aralashtiradigan parrak yoki kurakli qurilmaga ega.
- 69 **Blanfiks.** Mayda dispersli, cho'ktirilgan bariy sulfat. BaSO_4 va BaCl_2 ning suvli eritmalarini Na_2SO_4 bilan aralashtirish orqali olinadi. Oqlik darajasining yuqoriligi, kimyoviy barqarorligi, bir jinsli granulometrik tarkibi, yuqori nur sindirish koeffitsienti bilan ajralib turadi.
- 70 **Abrazivli (najdakli) qog'oz** Bir tomoni yuzasiga korund, kremniy, kremniy karbid, shisha kabi abraziv zarrachalar mahkam yopishtirilgan, qattiq materiallarni silliqlashda ishlatiladigan qog'oz.
- 71 **Arxiv qog'ozi.** Uzoq muddat saqlashga mo'ljallangan, o'ta yuqori mustahkamlikka va chidamlilikka ega bo'lgan qog'oz.
- 72 **Asbestli qog'oz (karton).** Asbest tolalardan tayyorlangan, termo- va elektroizolyasiya sifatida hamda superkalandrallariga tiqin uchun ishlatiladigan qog'oz (karton).
- 73 **Afisha (e'lon)lar qog'ozi.** Yaxshi yelimlangan, odatda mashinada silliqlangan, chegaralangan muddat mobaynida ochiq havoda

- ishlatish uchun mo'ljallangan bosma qog'oz.
- 74 **Atsetillangan qog'oz** Yuqori gidrofoblik va termobardoshlik xususiyatini oshirish maqsadida qisman atsetillangan qog'oz; elektrotexnikada qo'llanadi.
- 75 **Baxmal (tukli) qog'oz.** Asos qog'oz yuzasiga avvaldan mayda qirqib bo'yalgan sun'iy, paxta yoki jun tolalar tuklarini elektrostatik usul bilan yopishtirib tayyorlangan dekorativ qog'oz.
- 76 **Kulsiz qog'oz.** Yondirilgandan keyin juda oz miqdorda kul qoladigan qog'oz.
- 77 **Kislotasiz qog'oz.** Standart sharoitlarda o'lchangan suv tortish qiymati rN 7 ga teng bo'lgan erkin kislotaga ega bo'lmagan qog'oz.
- 78 **Bitumlangan qog'oz (karton).** Eritilgan bitum singdirilgan qog'oz (karton); qoplar, kabel uchun himoya qoplamalari tayyorlash uchun, shuningdek, o'rov materiali sifatida ishlatiladi.
- 79 **Bronzali poligrafiya qog'ozi (folgasi).** Kitob muqovalarini bosma usulda badiiy jihatdan bezashda qo'llanadigan yupqa bronza qatlam.
- 80 **Vatman qog'oz.** Qalin, oq, ko'p yelimlangan, tush bilan chizish va rasm solish uchun mo'ljallangan qog'oz. Kam ifloslanishi, ishqalanishga yaxshi qarshilik ko'rsatishi, o'ta oqligi, yuzasining o'ziga xos dag'alligi bilan ajralib turadi.
- 81 **Nambardosh qog'oz (karton).** Yuzasiga maxsus ishlov berilgan yoki pishiqligini kuchaytirish uchun massaga ho'l holatda maxsus moddalar qo'shib tayyorlangan qog'oz (karton).
- 82 **Suvda erib ketadigan qog'oz.** Uzilishga qarshiligi va suvda erish vaqti kabi ko'rsatkichlarga ega bo'lgan kuchsiz almashingan metilsellyulozadan olingan qog'oz.

- 83 **Mumlangan qog'oz.** Mum shimdirilgan, nam tortmaydigan, tibbiy kompresslar uchun qo'llanadigan qog'oz.
- 84 **Ko'p kulli qog'oz.** Kul miqdori 23 % dan yuqori bo'lgan qog'oz.
- 85 **O'ta pishiq o'rov qog'ozi.** Oqartirilmagan sulfatli sellyulozadan tayyorlangan, juda pishiq, yelimlangan, tovarlar va pochta jo'natmalarini o'rash uchun ishlatiladigan qog'oz.
- 86 **Oliy (yuqori) navli qog'oz.** Yuqori sifatli tolali xomashyodan, mas., paxta sellyulozasi va oqartirilgan sellyulozadan yoki 100 % oqartirilgan sellyulozadan tayyorlanadigan qog'oz.
- 87 **Gazeta qog'ozi.** Gazetalarni yassi bosma, rotatsion va ofset bosma mashinalarda chop etishga mo'ljallangan, yelimlangan, kam kulli qog'oz.
- 88 **Pul qog'ozi.** Suv belgisi va boshqa himoya vositalariga ega bo'lgan, pul belgilari, bank cheklari, obligatsiya kabilar tayyorlanadigan, pishiq, uzoq vaqt saqlanadigan nambardosh qog'oz.
- 89 **Diagrammalar qog'ozi.** Diagramma tasmlari va diskklarini tayyorlashga mo'ljallangan, 1 m² massasi 50...115 g va qalinligi 55...115 mkm bo'lgan qog'oz; oqartirilgan sulfatli va sulfitli sellyulozalardan olinadi.
- 90 **Uzun tolali qog'oz.** Quruq yoki ho'l holatda shaklga solish usuli bilan, maydalanmagan paxta yoki sun'iy tolalardan tayyorlanadigan qog'oz.
- 91 **CHuqur (botiq) bosma qog'ozi.** Kul miqdori yuqori bo'lgan, tekis zich yuzaga ega bo'lgan ko'p rangli illyustratsion-matnli, tasviriy nashrlarni chuqur bosma usulida chop etishga mo'ljallangan, kuchsiz yelimlangan, 1 m² massasi 70...100 g bo'lgan qog'oz.
- 92 **Gofrlash (qat-qat, burma qilish)** Gofrlangan kartonning gofrli qatlami tayyorlanadigan, 1 m² massasi 80...100 g bo'lgan qog'oz.

- uchun qog‘oz.**
- 93 **Sanitariya-gigiena buyumlari tayyorlana-digan qog‘oz.** Turli xil salfetkalar, dastro‘mol va sochiqlar, gigienik bintlar, chaqaloq tagligi va hojatxona qog‘ozlari uchun mo‘ljallangan, 1 m² massasi 17...60 g bo‘lgan shimuvchan, cho‘ziluvchan qog‘oz.
- 94 **Kartoteka qog‘ozi.** Me‘yoriy silliqlikka ega bo‘lgan, katalog va kartotekalar uchun mo‘ljallangan, yelimlangan, o‘rtacha kulli qog‘oz.
- 95 **Gulqog‘oz (oboy) tayyorlana-digan qog‘oz.** Gulqog‘oz (oboy) tayyorlash uchun mo‘ljallangan, gulqog‘oz turiga qarab bir yoki ikki qatlamli qilib ishlanadigan, 1 m² massasi 70...150 g bo‘lgan qog‘oz
- 96 **Ariqchali (novali) valiklar.** Tez harakatlanuvchi QQM dagi to‘rli stolning ariqchali valiklari; ular massani suvsizlantirishni sekinlatish, binobarin, qog‘oz polotnosini bir tekis quyish (shakllantirish)ni ta‘minlash uchun registr valiklari o‘rniga o‘rnatiladi.
- 97 **Registr valiklari.** QQM to‘rli stolining elementlari bo‘lib, ular to‘rni tutib turadi va mashina to‘riga kelib tushayotgan qog‘oz massasini suvsizlantirishni sekinlashtiradi. Ularning diametri mashina konstruksiyasiga qarab 80...350 mm, uzunligi esa to‘r enidan bir oz kattaroqdir. Registr valiklari bir tekislikda, to‘rli stolning boshlanish qismida joylashadi va registr shinalariga o‘rnatilgan sharikli podshipniklarda aylanadi. Vallar to‘r yordamida aylantiriladi va aylantirilganda so‘rib olish harakatini bajaradi, natijada massadan suv ajralib chiqadi.
- 98 **Registr suvi.** QQM to‘rli stolining registr valiklari va plankalari joylashgan qismida suvsizlantirish chog‘ida qog‘oz massasidan ajralib chiqqan suv. Tarkibida ko‘p

- miqdorda qog‘oz massasi komponentlari bo‘ladi va u QQMning to‘rli qismidagi aylanma suvning asosiy qismini tashkil etadi.
- 99 **Kesib shakl yasash.** Qirralari charxlab o‘tkirlangan shtamp (qolip) yordamida qog‘oz va kartondan turli shakldagi buyumlarni kesib (o‘yib) olish. Odatda kichikroq qog‘oz to‘plarida amalga oshiriladi.
- 100 **Qog‘ozning chimtilishi, yemirilishi.** Ishlab chiqarish va qayta ishlash jarayonida, ayniqsa, matn bosishda qog‘oz yuza qatlamining yemirilishi. Buning sabablari: ayrim tolalarning qog‘oz polotnosini hosil qiluvchi boshqa tolalar bilan yetarlicha bog‘lanmaganligi, matbaa bo‘yog‘ining yopishqoqlik xossasi, bosish tartibining buzilishi, o‘ta yopishqoq bo‘yoqdan foydalanish va b.
- 101 **Bazaltli garnitura.** Rollning maydalovchi (yanchuvchi) barabani va plankasiga, boshqa maydalovchi apparatlarga mahkamlab qo‘yilgan bazaltli segmentlar yig‘indisi.
- 102 **Gauch-val.** QQM yoki KQM larning ho‘l polotno to‘rdan chiqib kelib shakllanadigan qismida o‘rnatiladigan val.
- 103 **So‘rib (tortib) oluvchi gauch-val.** To‘rli stol oxiridagi to‘r egib turadigan val. Teshik-teshik, aylanuvchan qobiqdan iborat; qobiq ichida bitta yoki bir nechta qo‘zg‘almas vakuum kamera joylashgan.
- 104 **Gauch-aralashtirgich.** Gauch-press tagiga o‘rnatilgan, aralashtirgichli havza (idish) bo‘lib, u gauch-pressda qog‘oz polotnoning uzilishlaridan hosil bo‘lgan ho‘l brakni; qog‘oz polotnosining to‘rda chetlaridan qirqiladigan va uzluksiz ravishda tushib turadigan qiyqimlarini; to‘rga dastlab sepilgan (purkalgan) suvni, ba‘zan so‘ruvchi yashikdagi suvni to‘playdi.

- 105 **Gauch-press, gauch-taxtakach.** QQM yoki KQM lar ho'l qismining oxirgi, qog'oz polotnosini to'liq shakllantiruvchi va maksimal darajada suvsizlantiruvchi qurilmasi. Ustma-ust o'rnatilgan ikkita valdan iborat. Vallar orasidan to'rida shakllangan qog'oz polotnosi o'tadi.
- 106 **Gidroparchalagich** Quruq tolali yarimfabrikatlarni, brak (nuqsonli) qog'oz hamda makulaturani suvda titishga mo'ljallangan apparat.
- 107 **Giltuproq.** Texnik alyuminiy sulfat $(Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O)$ ning qog'oz va karton ishlab chiqarishdagi odatiy nomi. Massadagi qog'ozni kanifolli yelimlashda yelimni koagullash va tolaga yopishtirish uchun ishlatiladi.
- 108 **Shopper-Rigler gradusi.** Qog'oz yoki karton massasi (tolali massa)- ning maydalanish darajasini ko'rsatuvchi shartli o'lchov birligi.
- 109 **Massani gaz-havosizlantirish** Qog'oz massasi oqimining ko'piklanishiga yo'l qo'ymaslik va uning QQM to'rida suvsizlanishini tezlashtirish maqsadida massadan havoni chiqarib tashlash.
- 110 **Dekulyator, havosizlan-tirgich.** Qog'oz massasini havosizlantiruvchi qurilma. Yuqori darajadagi vakuum ta'minlanadigan va suyuq massa uzatiladigan idish. QQMning tuguntutkichlari va bosim yashigi oralig'iga o'rnatiladi.
- 111 **To'rli stol uzunligi.** QQM (KQM)dagi gauch-pressning birinchi vali va pastki vali o'qlari oralig'idagi masofa (odatda metr bilan o'lchanadi).
- 112 **Massa dozalagich.** Tartibga solingan konsentratsiyali massa miqdorini dozalash (o'lchash) apparati.
- 113 **Suv belgisi.** Qog'oz yuzasidagi rasm yoki naqsh, chiziqlar. Tolalarning lokallangan o'rin almashinuvi natijasida

- hosil bo‘ladi va asosiy fondan keskin farqi ko‘rinib turadi.
- 114 **Kalandr.** Qog‘ozni (kartonni) silliqlash uchun ishlatiladigan qurilma; ikki asos oralig‘ida ustma-ust o‘rnatilgan, siqib turuvchi va harakatga keltiruvchi mexanizmlar bilan jihozlangan bir necha valdan iborat.
- 115 **Mashina kalandri.** QQM tarkibiga kiruvchi kalandr bo‘lib, qog‘ozga jilo berish, uni zichlash va yuzasini silliqlashga mo‘ljallangan. Yuzasi silliqlangan bir nechta valdan iborat bo‘lib, QQM ning qurituvchi qismi bilan nakat orasida o‘rnatiladi.
- 116 **Bosma naqsh tushiruvchi kalandr.** Qog‘oz yoki karton yuzasiga bosma naqsh (tasvir), ip gazlama teksturasi, timsoh terisi kabi tasvirlar tushirishga mo‘ljallangan kalandr. Yuqorigi (metall) va quyi vallardan iborat. Ular o‘rtasidan muayyan bosim ostida qog‘oz yoki karton o‘tkaziladi.
- 117 **Kanifol.** Rangi och sariqdan to‘q qizilgacha bo‘lgan mo‘rt, shishasimon modda. $S_{20}N_{30}O_2$ tarkibli organik kislotalar aralashmasidan iborat. Ignabargli daraxtlardagi smolali moddalar tarkibiga kiradi. Kanifol yelimi tayyorlashda ishlatiladi.
- 118 **Karton.** Nisbatan yuqori qattiqligi bilan ajralib turadigan, qog‘ozga o‘xshab, tolali massadan olinadigan, taxta (list) yoki rulon shaklidagi material. Odatda 1 m^2 massasi 225 g dan ortiq bo‘lgan materialga karton deyiladi. Biroq qog‘oz va karton o‘rtasidagi farq aksar hollarda materialning tavsiflariga asoslangan bo‘ladi.
- 119 **Kanifolli yelim.** Massadagi qog‘oz va kartonni yelimlashda ishlatiladigan yelim. Kanifolga ishqor bilan ishlov berib, ba‘zan emulgator qo‘shib olinadi. Sovunlanish

- darajasi va tarkibida erkin smola bo'lishiga qarab oq, kulrang, yuqori smolali dispersion va b. turlari farqlanadi.
- 120 **Lamin (a) – lash, yaltiratish.** 1. Ikki yoki bir necha qavat bir turli yoki har xil materiallarni (qog'ozni karton bilan folga va pardani qog'oz yoki karton bilan va hokazo) bir-biriga biriktirish (elimlash). 2. Qog'oz yoki karton yuzasiga muayyan suyuqlanmadan parda qoplash.
- 121 **Paxta momig'i.** Paxta va yog'-moy zavodlarida chigitdan tola ajratib olish chog'ida olinadigan kalta paxta tolalari. Tolalar uzunligi paxta momig'i turiga qarab 6...7 dan 13...14 mm gacha, iflos aralashmalar miqdori 15 % gacha bo'ladi.
- 122 **Qog'oz (karton)ni yaltiratish, jilolash.** Friksion yoki jilolash kalandri yoki QQM ning jilolash silindri yordamida qog'oz (karton) ga yaltiroq tus berish.
- 123 **Qog'oz makro-strukturasi.** Qog'oz sathiy strukturasi yiriklashgan ikkilamchi elementlari tuzilishi hamda tolalar va to'ldiruvchining qog'oz taxtasi (listi) hajmi va yuzasi bo'ylab taqsimlanishi.
- 124 **Makulatura.** Barcha turdagi qog'oz va kartonlar ishlatilib bo'lgach yoki ularni qayta ishlash natijasida olinadigan, qog'oz, karton va b. buyumlar ishlab chiqarishda tolali yarimfabrikat sifatida qo'llashga yaroqli bo'lgan ikkilamchi xomashyo. Rossiyada qo'llanadigan tasnif bo'yicha makulatura uch guruhga bo'linadi:
- 1) A guruhi – oliy sifatli (4 xil) – oq qog'oz ishlab chiqarish chiqindilari, oqartirilmagan sulfatli sellulozadan olingan qog'ozlar, elektroizolyasion karton ishlab chiqarish chiqindilari, ishlatilib bo'lgan

qog'oz qoplar; 2) B guruhi – o'rtacha sifatli (3 xil) – gofrlangan karton, qog'oz va karton ishlab chiqarish va ulardan foydalanishdagi chiqindilar, barcha turdagi kartonlar ishlab chiqarish va qo'llashdagi chiqindilar, ishlatilib bo'lgan kitob, jurnal, risola, ma'lumotnoma va b.; 3) V guruhi – past sifatli (6 xil) – gazeta va gazeta qog'ozi ishlab chiqarish va qo'llashdagi chiqindilar, o'rama va naycha qog'ozlar, qog'oz massasidan tayyorlangan quyma buyumlar, biror narsa shimdirilgan yoki qoplangan, qora va jigarrang qog'oz va karton ishlab chiqarish chiqindilari va b.

125 **Yog'li (moyli) massa.**

Massa holati – tolalarni maydalash yoki bir oz kaltalashtirishda hosil bo'ladigan fibrillangan qog'oz massasi. Qiyin suvsizlanadi va ushlab ko'rilganda yog'ga o'xshab sirpanadi.

126 **Mexanik massa.**

Qog'oz va karton ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan tolali yarimfabrikat. Bu massa diskli tegirmonlarda payrahalardan yoki defibrer (maydalagich) larda g'o'lalardan olinadi. Olinadigan massa miqdori 80...90 % ni tashkil etadi. Quyidagilar mexanik massalar hisoblanadi: defibrerlangan yog'och massa, maydalangan yog'och massa, termomexanik yog'och massa, kimyoviy-termomexanik yog'och massa.

127 **Qog'oz qilish (tayyorlash) mashinasi (QQM).**

Qog'oz massasini uzluksiz harakatlanuvchi to'rda yoki ikkita to'r oralig'ida yoki tashqaridan mayda teshikli to'r bilan qoplangan qoliplovchi silindrda suvsizlantirish yo'li bilan uzluksiz ravishda qog'oz polotnosi olish, keyin uni presslash va quritish uchun mo'ljallangan mashina.

- 128 **Qog‘ozga rang berish mashinasi.** Bo‘rlangan qog‘oz, oboylar, rangli dekorativ qog‘ozlar ishlab chiqarishda qog‘oz yuzasiga qoplama qatlam surtish, uni tekislash, keyin uni uzluksiz harakatlanuvchi tishli quritkichda quritish uchun mo‘ljallangan mashina.
- 129 **Qog‘oz qirqish mashinasi, qog‘ozqirqqich.** Taxtalangan qog‘ozni qirqish, uning qirralarini tekislab kesish uchun mo‘ljallangan mashina. Qirqiladigan qog‘oz varaqlari joylashtiriladigan taler, qog‘oz dastalarining qirqish paytida to‘g‘ri turishini ta‘minlovchi harakatchan tirgak, qisqichli qurilma hamda qirqish qurilmasidan iborat.
- 130 **Karton qilish (tayyorlash) mashinasi (KQM).** Tolali massani uzluksiz harakatdagi to‘r ustida yoki bir necha yassi to‘rlarda yoki bir necha ketma-ket o‘rnatilgan qoliplovchi silindrlarda suvsizlantirish yo‘li bilan uzluksiz ravishda karton polotnosi olishga mo‘ljallangan agregat.
- 131 **Dumaloq to‘rli karton qilish (tayyorlash) mashinasi.** 1 m² massasi 800 g gacha bo‘lgan ko‘p qatlamli karton ishlab chiqarish mashinasi. Tarkibida 0,9...1,5 m diametrli 5...8 ta ichi kovak qoliplovchi silindrlari bo‘lib, ular tashqaridan mayda teshikli to‘r bilan qoplangan. Silindrlar suyultirilgan tolali massa uzluksiz kelib tushadigan vannalarda joylashgan. Silindr aylanganda, suv to‘rdan o‘tadi, chigallashgan tolalar esa 1 m² massasi 30...100 g qatlam shaklida to‘r ustida qoladi. Ayrim qatlamlar paydar-pay uzluksiz harakatdagi suknoga ko‘chib o‘tadi va uzluksiz karton polotnosiga qo‘shiladi va bu polotno avval mashinaning presslash qismiga, so‘ng quritish qismiga uzatiladi.
- 132 **Tekis to‘rli karton** 1m² massasi 500 g gacha bo‘lgan karton ishlab

- qilish (tayyorlash) mashinasi.** chiqarish mashinasi. Bir yoki bir necha (2...4) tekis to‘rli qoliplovchi qurilmalardan iborat bo‘lib, bosim yashigi va to‘r stolini ham o‘z ichiga oladi. Ba‘zan suvsizlantirishni tezlatish maqsadida tekis to‘r ustiga so‘ruvchi yashiklari bo‘lgan ikkinchi to‘r o‘rnatiladi. Barcha qoliplovchi qurilmalardagi alohida qatlamlar yagona polotnoga birlashadi va bu polotno avval mashinaning presslash qismiga, keyin silindrsimon quritish qismiga o‘tadi.
- 133 **Qog‘oz (karton) sirtini bo‘rlash.** Qog‘oz (karton) yuzasiga, varaq (list) yuzasi sifatini yaxshilash yoki unga maxsus xossalar baxsh etish maqsadida, asosan pigment va bog‘lovchi moddalardan iborat qoplama surtish. Pigment sifatida kaolin, bariy sulfat, bo‘r, oq satinit va titan dioksid qo‘llanadi. Eng ko‘p qo‘llanadigan bog‘lovchi moddalar qatoriga kraxmal, kazein, hayvonot yelimi, lateks va ayrim sintetik smolalarni kiritish mumkin. Qog‘oz (karton)ni bo‘rlash QQM (KQM) ning quritish qismiga o‘rnatilgan bo‘rlash qurilmasida yoki alohida agregatlarda amalga oshiriladi. Qoplamani qog‘oz (karton) asosi yuzasida bir tekis taqsimlashning quyidagi usullari ko‘proq qo‘llanadi: cho‘tkali, shaberli, valikli, shuningdek, havo shaberi yordamida surtish.
- 134 **Konussimon tegirmon.** Qog‘oz massasini uzluksiz maydalash (yanchish) apparati. Tashqi yuzasida mahkam o‘rnatilgan pichoqlari bo‘lgan konussimon rotor hamda ichki yuzasida pichoqlari bo‘lgan stator (g‘ilof-qoplama)-dan iborat. Rotor va stator pichoqlari orasidagi tirqishning katta-kichikligi rotorning stator ichidagi

- bo'ylama (oldga-orqaga) siljib turishi (o'rnini almashtirishi) orqali boshqariladi.
- 135 **Qog'oz mikrostruktura-si.** Qog'oz kompozitsiyasi elementlarining tuzilishi, jumladan, tolalarning g'ayrimolekulyar strukturasi va qog'oz komponentlarining bog'lanish xususiyatlari.
- 136 **Qog'oz qilish (tayyorlash) mashinasi-ning ho'l qismi.** QQM ning tushirish qurilmasi, to'rli va pressli qismlari majmui.
- 137 **Nakat; dumaloqlab o'rovchi detal.** QQM (KQM) ning uzluksiz polotno rulon shaklida o'raladigan (o'ram holiga keltiriladigan) eng keyingi qismi. Nakatning ikki turi mavjud: o'qli va barabanli. Barabanli nakat ba'zan Pope nakati deb ham ataladi.
- 138 **Qog'oz (karton) to'ldiruvchisi.** Suvda erimaydigan yoki kam eriydigan mineral modda bo'lib, qog'oz massasiga qo'shiladi, masalan, kaolin, talk, gips, kalsiy karbonat (bo'r, marmar), bariy sulfat (blanfiks), titan dioksid va b.
- 139 **Bitumlangan qog'oz asosi.** Makulaturadan olinadigan qalin, yelimlanmagan, shimuvchanlik hamda kerosinni shimib olish vaqti kabi me'yorlanuvchi ko'rsatkichlarga ega bo'lgan qog'oz. 1 m² massasi 140...160 g ni tashkil etadi.
- 140 **Qog'ozni optik usulda oqartirish.** Qog'oz massasiga yoki qoplama qatlamga flyuoressentlovchi (nurlantiruvchi) modda qo'shib aralashtirish. Bu amal ultrabinafsha nurlanishni ko'rinarli nurga aylantiradi va qog'oz yoki kartonning oqlik darajasini birmuncha oshiradi.
- 141 **Qog'ozga pardoz berish.** Qog'oz ishlab chiqarishdagi so'nggi amallar: superkalandrda, satinyor-kalandrda yoki friksion kalandrda kalandrlash; uzunasiga rulon yoki bobina

- (g'altak) tarzida kesish; varaq (taxta) shaklida kesish; navlarga ajratish, o'rab taxlash.
- 142 **Qog'oz quyish.** Qog'oz polotnosini QQM ning harakatlanayotgan uzluksiz to'rida qoliplash (ma'lum shaklga keltirish).
- 143 **Uyurmali tozalagich.** Sellyuloza, qog'oz, makulatura va yog'och massalarini, shuningdek, kaolinli, pigmentli suspenziyalarni va aylanma suvni og'ir aralashmalar (qum, metall qirindilar va sh.k.)dan nozik tozalashga mo'ljallangan apparat. Uzun, vertikal mahkamlangan hamda kallak bilan ta'minlangan quvurdan iborat bo'lib, massa kallak orqali bosim ostida tangensial (urinma) tarzda kelib turadi. Kallakning o'rta qismiga kalta quvur o'rnatilgan bo'lib, tozalangan massa u orqali chiqarib turiladi. Quvur ikkita diafragma bilan ta'minlangan va pastki qismida konus shaklida tugallanib, chiqindilarga mo'ljallangan idish bilan ulangan. Kallak orqali kelayotgan massa uyurmaviy oqim hosil qiladi, eng pastki qismga yetib borgach, orqaga qayrilib, markaziy o'q bo'ylab chiqish teshigiga qaytadi. Og'ir aralashmalar quvur devorlariga urilib (uloqtirilib), pastga tushadi va ostki konusdan chiqarib yuboriladi.
- 144 **Konussimon uyurmali tozalagich.** Qog'oz massasini og'ir aralashmalardan tozalaydigan apparat, sentrikliner. Ichi bo'sh kesik konus ko'rinishida bo'lib, uning keng ustki qismi massaning kirishi va chiqishi uchun mo'ljallangan kalta quvurlari bo'lgan kallak bilan birlashtirilgan. Aralashmalar konusning pastki tor qismida to'planadi va u yerdan vaqti-vaqti bilan chiqarib tashlanadi.

TESTLAR

	Nomi	A	B	S	D
1	O'zbekistonda nechta paxta sellyulozasini ishlab chiqaruvchi korxonalar mavjud?	2	3	4	5
2	O'zbekistonda nechta qog'oz ishlab chiqaruvchi korxonalar mavjud?	2	3	4	5
3	Paxta sellyulozasini ishlab chiqarishda asosiy xomashyo sifatida nima ishlatiladi?	Paxta	Paxta momig'i	Paxta chiqindi-si	Yog'och chiqindisi

4	O'simliklar poyasida sellyuloza necha % ni tashkil etadi?	40	50	60	70
5	Paxta tolasida sellyuloza necha % ni tashkil etadi?	80	90	95	98
6	O'zbekistonda yog'och sellyulozasi ishlab chiqariladimi?	CHiqariladi	CHiqarilmaydi	Noma'lum.	Aniq emas
7	Paxta sellyulozasini ishlab chiqarishda necha xil ximikatlari ishlatiladi?	3	4	5	6
8	Yog'och sellyulozasini ishlab chiqarishda necha xil noorganik qo'shimchalar ishlatiladi?	2	3	4	5
9	Yog'och sellyulozasini ishlab chiqarishda asosan necha xil organik qo'shimchalar ishlatiladi?	2	3	4	6
10	Yordamchi materiallarga nimalar kiradi?	Taxlovchi	O'rovchi.	Bog'lovchi.	Bularning hammasi.
11	Yarim sellyulozadan qanday mahsulotlar ishlab chiqariladi?	Qog'oz.	Karton	Kimyoviy tolalar	Bularning hammasi.
12	Texnik sellyulozadan qanday mahsulotlar ishlab chiqariladi?	Qog'oz.	Karton	Kimyoviy tolalar	Vatman .
13	Texnik sellyulozaning asosiy xossalari nechta?	4	5	6	8
14	Sellyuloza tolalarining uzunligini necha usullar bilan aniqlash mumkin?	2	3	4	5
15	Tolalarning nam holdagi zichligi qog'ozning qaysi xossalarini aniqlab beradi?	Pishiq-ligi	Zichligi	Optik	Optik va fizik
16	Tolalarning zichligini xarakterlaydigan ko'rsatkich nima?	Zichligi	Namligi	O'lchami	G'ovakligi
17	Qog'ozning fizik-mexanik xossalarini shakllantirishda tolaning qaysi ko'rsatkichi rol o'ynaydi?	Mustaqilligi	Molekulyar og'irligi	Bog'lari	Tolalar mustaxkamligi va molekulyar-oro bog'lovchi kuchlar
18	Tolalar mustaxkamligiga qaysi faktorlar ta'sir etadi?	Morfologiya	Maydalanish darajasi	Pishirish usuli	Bularning hammasi
19	Qog'ozdagi tolalarning kogeziyalanish qobiliyati (yulinishga qarshiligini) aniqlash metodini qaysi olim ishlab chiqqan?	Petrov	Eshmatov	Ivanov	Akbarov
20	Dag'al tolalar bu qaysi tolalar?	Kalta	O'rtacha uzunlikdagi	Uzun	To'g'ri yo'q
21	Sulfat sellyulozasidan qog'oz olishda bir yillik o'simliklardan olingan sellyulozalarni qo'shishdan maqsad nima?	Mustaxkamligi-ni oshirish	Qo'shimchalarni o'shlab qolish	G'ovakligini oshirish	Silliqlik va xiraligini oshirish

22	Sulfat sellyulozasidan asosan gazeta qog'ozini olinishini sababi nimada?	Mustaxkamligida	Silliqligid a	Optik xossalari-ning yuqoriligida	Tarkibida lignin moddasini ko'pligida
23	Bisulfit sellyulozasini sulfit sellyulozasidan qaysi ko'rsatkichlari ustun turadi?	Sifatlar	Mustaxkamligi	CHiqindilarni kam chiqishi	Xiraligi va oqligi
24	Yarimsellyuloza tarkibida necha % sellyuloza bor?	50-60	65-85	70-80	75-85
25	Paxta momig'i nechta tipga bo'lingan?	2	3	4	5
26	Paxta momig'ini "A" tipiga kiruvchi tolalarning o'rtacha uzunligi necha mm?	7-8	7,5-9	8-9	8,5-9,5
27	Paxta momig'i ifloslik darajasiga qarab nechta sinflarga bo'linadi?	2	3	4	5
28	Paxta momig'ini sifatini aniqlash uchun necha gramm namuna olish kerak?	50	60	80	100
29	Paxta momig'ini ifloslik darajasini qaysi metod bilan aniqlanadi?	Etalon	Sulfat kislotada eritish	Suvda qaynatish	Ko'l bilan titish
30	Sellyulozani olishda natriy ishqori eritmasi nima uchun ishlatiladi?	Oqartirish	Yo'ldosh qo'shimchalardan tozalash	Yuvish	Struktura-sini yaxshilash
31	Sellyuloza ishlab chiqarishda vodorod peroksidi nima maqsadda ishlatiladi?	Oqartirish	Sarg'aytirish	Tozalash	Yuvish
32	Qog'oz ishlab chiqarishda kanifol nima maqsadlar uchun ishlatiladi?	Bog'lovchi	Elimlovchi	Oqartiruvchi	Sarg'aytiruvchi
33	Qog'oz ishlab chiqarishda qo'llaniladigan tabiiy to'ldiruvchilar soni nechta?	5	6	8	11
34	Qog'oz ishlab chiqarishda ishlatiladigan kimyoviy o'zgartirilgan to'ldiruvchilar soni nechta?	8	7	6	10
35	Paxta sellyulozasini kuli necha % ni tashkil etadi?	0,2-0,3	0,075-0,01	0,1-0,2	0,3 – 0,5
36	Oqava suvni tozalashda PAA eritmasini necha % eritmasi ishlatiladi?	1	2	0,1	0,2
37	Paxta sellyulozasini ishlab chiqarishda necha xil suv ishlatiladi?	2	3	4	5
38	Tabiiy suvni tozalashning necha xil metodlari mavjud?	8	9	10	12
39	Suvning qattiqligi tarkibidagi SaO necha mg-ekv/l qarab necha turga bo'linadi?	4	5	6	7
40	Yumshoq suvning tarkibidagi	1-2	3-4	1,5-3,0	2-3

	karbonat miqdori, mg-ekv/l da nechiga teng?				
41	Sellyuloza ishlab chiqarishda tabiiy suvni tozalashning nechta asosiy usuli mavjud?	2	3	4	5
42	Sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarishda suv qaysi man'balardan foydalaniladi?	Er osti va Yer usti	Quduq	Yomg'ir	Qor
43	Qanday suv dizenfeksiyalanadi?	Sanoat suvi	Ichimlik suvi	Sug'orish suvi	Hammom suvi
44	Tozalangan oqava suvni tozalashdan maqsad nima?	Tzalash	Neytral-lash	Zararsizlantirish	Dizenfeksiyalash
45	Tozalangan oqava suvni qaysi usul bilan tuzsislantiriladi?	Filtr-lash	Ionalmashtirish	Yuvish	Tindirish
46	To'yingan ionitlarni qaysi kationitlar bilan almashtiriladi?	Natriy	Kaliy	Vodorod	Kalsiy
47	Solishtirma sarf tayyor mahsulotni necha kg miqdoriga nisbatan olinadi?	100	200	500	1000
48	Bir tonna paxta sellyulozasini olish uchun necha metr kub suv sarflanadi?	2	3	4	5
49	Sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarishda ximikatlardan necha xil ishchi eritmalar tayyorlanadi?	5	6	7	8
50	Natrtiy gipoxlorid O'zbekistonda nechta shaharda ishlab chiqariladi?	2	3	4	5
51	Paxta momig'i ncha navda tayyorlanadi?	3	2	4	5
52	Bir yillik o'simliklardan olingan sellyuloza qog'oz olishda ishlatiladimi?	Ishlatil-maydi	Ishlatil-adi	Oz iqdor-da ishlatil-adi	Ko'p miqdorda ishlatiladi
53	Sellyuloza tarkibidagi lignin miqdorining salbiy ta'siri nimada?	Rangini xiralashtirishda	Mustahkamligini pasaytirishda	Ta'sir etmaydi	To'g'ri javob yo'q
54	Yarimsellyuloza tolalarining uzunligi nimalarga bog'liq?	Daraxt turiga	Yoshiga	Pishirish usuli va lignin miqdoriga	Ularning hammasiga
55	Yangiyo'l qog'oz fabrikasi asosan necha tur mahsulot ishlab chiqaradi?	Qog'oz	Karton	Sellyuloza	Sellyuloza va qog'oz
56	Paxta momig'i qaysi usulda pishiriladi?	Sulfat	Sulfid	Natron	Neytral
57	Qog'ozning fizik-mexanik xossalarni shakllantirishda tolaning qaysi ko'rsatkichi rol o'ynaydi?	Mustaqilligi	Molekulyar og'irligi	Bog'lari	Tola mustaxkamligi va molekulyar-oro bog'lovchi kuchlar

58	Qog'oz ishlab chiqarishda kanifol nima maqsadlar uchun ishlatiladi?	Bog'lovchi	Elimlovchi	Oqartiruvchi	Ogirlash-tiruvchi
59	Qog'oz ishlab chiqarishda qo'llaniladigan tabiiy to'ldiruvchilar soni nechta?	5	6	8	11
60	Qog'oz ishlab chiqarishda ishlatiladigan kimyoviy o'zgartirilgan to'ldiruvchilar soni nechta?	8	7	6	10
61	Qog'oz ishlab chiqarishda necha xil kaogulyantlar ishlatiladi?	2	3	5	6
62	Qog'ozni bo'yashni nechta usuli bor?	2	3	4	5
63	Qog'oz ishlab chiqarishda natriy KMS tuzining necha % almashinish darajasi ishlatiladi?	40	50	60	65
64	Qog'oz ishlab chiqarishda paxta momig'ini solishtirma sarfi necha kg tashkil etadi?	90	100	105	110
65	Tolalarning nam holidagi zichligi qog'ozning qaysi xossalari aniqlab beradi?	Pishiq-ligi	Zichligi	Optik	Optik va fizik
66	Texnik sellyulozalarning nechta asosiy hossalari belgilangan?	3	4	5	6
67	Tola holidagi sellyulozani kaltalashtirishni shartli ravishda necha bosqichga bo'lish mumkin?	2	3	4	5
68	Yarim sellyulozadan qanday mahsulotlar ishlab chiqariladi?	Qog'oz	Karton	Kimyoviy tolalar	Bularning hammasi
69	Texnik sellyulozadan qanday mahsulotlar ishlab chiqariladi?	Qog'oz	Karton	Kimyoviy tolalar	Vatman
70	Texnik sellyulozaning asosiy xossalari nechta?	4	5	6	7
71	Sellyuloza tolalarining uzunligini necha usullar bilan aniqlash mumkin?	2	3	4	5
72	Tolalarning zichligini xarakterlaydigan ko'rsatkich nima?	Zichligi	Namligi	O'lchami	G'ovakligi
73	Tolalar mustaxkamligiga qaysi faktorlar ta'sir etadi?	Morfologiya	Maydalanish darajasi	Pishirish usuli	Bularning hammasi
74	Qog'ozdagi tolalarning kogeziyalanish qobiliyati (yulinishga qarshiligini) aniqlash metodini qaysi olim ishlab chiqqan?	Petrov	Eshmatov	Ivanov	Akbarov
75	Dag'al tolalar bu qaysi tolalar?	Kalta	O'rtacha uzunlikdagi	Uzun	To'g'ri yo'q
76	Paxta momig'i nechta tipga bo'lingan?	2	3	4	5
77	Paxta momig'ini "A" tipiga kiruvchi	7-8	7,5-9	8-9	8,5-9,5

	tolalarning o'rtacha uzunligi necha mm?				
78	Paxta momig'i ifloslik darajasiga qarab nechta sinflarga bo'linadi?	2	3	4	5
79	Paxta momig'ini sifatini aniqlash uchun necha gramm namuna olish kerak?	50	60	80	100
80	Paxta momig'ini ifloslik darajasini qaysi metod bilan aniqlanadi?	Etalon	Sulfat kislotada eritish	Suvda qaynatish	Qo'l bilan titish
81	Kaolin to'ldiruvchi Mamlakatimizning qaysi shahrida ishlab chiqariladi?	Olmalik	CHirchiq	Angren	Farg'ona
82	Titan dioksidi ikki xil nomda ishlab chiqariladi. Ularning qanday nomlanadi?	Titan dioksidi	Anataz	Oq titan	Anataz va rutil
83	Paxta sellyulozasini kuli necha % ni tashkil etadi?	0,2-0,3	0,075-0,01	0,1-0,2	0,3 – 0,5
84	To'ldiruvchilarni fiksatsiyalash sistemasi nimadan iborat?	Yordamchi kimyoviy moddalarni ushlab qolish	To'ldiruvchilarni cho'ktirish	To'ldiruvchilarni yelimlovchi	To'ldiruvchi
85	To'ldiruvchilar qog'ozning qaysi xossalriga ta'sir etadi?	Silliqlik	Yumshoqlik	Bo'yoq yutish va siqilish	Bularning hammasiga
86	To'ldiruvchi konsentratsiyasi necha g/l bo'ladi?	250-300	330-340	350-400	400-420
87	Kanifol yelimini tayyorlashni nechta usuli keng tarqalgan?	2	3	4	5
88	Kanifol o'rnini bosuvchi moddalar soni nechta?	14	12	13	15
89	Melamin-formaldegid smolasi qog'ozni qaysi ko'rsatkichlarini yaxshilaydi?	Namga chidamliligini	Mustaxkamligi	Bukilishga va yirtilishga	Bularning hammasiga
90	Alyuminiy sulfat eritmasining 5 va 10 % eritmasi qog'oz ishlab chiqarishda qaysi maqsadlarda qo'llaniladi?	Tolalar-ni cho'ktirishda	Oqava suv tarkibidagi chiqindilardan tozalashda	Sifatini yaxshilashda	Yelimlanish sifatini yaxshilashda
91	Har xil bo'yoq eritmalarini tayyorlash nechta apparatlarda bajariladi?	1	2	3	4
92	Tabiiy suvni tozalashning nechta xil metodlari mavjud?	8	9	10	12
93	Suvning qattiqligi tarkibidagi SaO necha mg-ekv/l qarab necha turga bo'linadi?	4	5	6	7

94	Yumshoq suvning tarkibidagi karbonat miqdori, mg-ekv/l da nechiga teng?	1-2	3-4	1,5-3	0,2-3
95	Qog'oz ishlab chiqarishda tabiiy suvni tozalashning nechta asosiy usuli mavjud?	2	3	4	5
96	Qog'oz ishlab chiqarishda suv qaysi man'balardan foydalaniladi?	Yer osti va Yer usti	quduq	yomg'ir	qor
97	Qanday suv dizenfeksiyalanadi?	sanoat suvi	Ichimlik suvi	Sug'orish suvi	Hammom suv
98	Tozalangan oqava suvni tozalashdan maqsad nima?	Tozalash	Neytral-lash	Zararsiz-lantirish	Dizenfek-siyalash
99	Tozalangan oqava suvni qaysi usul bilan tuzsislantiriladi?	Filtr-lash	Ionalma-shtirish	Yuvish	Tindirish
100	To'yingan ionitlarni qaysi kationitlar bilan almashtiriladi?	Natriy	Kaliy	Vodorod	Kalsiy
101	Solishtirma sarf tayyor mahsulotni necha kg miqdoriga nisbatan olinadi?	100	200	500	1000
102	Karboksimetilsellyulozani qaysi shakli yelim tayyorlashda ishlatiladi?	- ON	- K	- Na	- Sa
103	Kaogulyant sifatida kvarslar o'rnida alyuminiy sulfat tuzini ishlatilish sababi nimada?	Topil-ishi osonli-gida	Miqdori ko'pligi-da	Arzonli-gida	Masofasi yaqinligida
104	Melamin-formaldegid smolasi tarkibida qancha % formaldegid bor?	0,2	0,4	0,5	1,0
105	Kraxmal sanoatda nechi xil navda ishlab chiqariladi?	4	2	3	5
106	Tayyorlangan kraxmal yelimini rN ko'rsatkichi nechi bo'lishi kerak?	5-5,5	5,8-6,8	6-7	7-8
107	Qog'oz ishlab chiqarishda ximikatlardan necha xil ishchi eritmalar tayyorlanadi?	5	6	7	9
108	Qog'oz ishlab chiqarishda kalsiy karbonat to'ldiruvchisini ishlatishdan maqsad nima?	Ko'p yilga chidamliligi	Mustaxkamligi	Gidrofil-ligi	Oqligini oshirish
109	To'ldiruvchilar miqdorini qog'oz tarkibida ko'proq ushlanib qolish uchun qanday modda qo'shiladi?	Ishqor	Tuz	Flokulyator	Kraxmal
110	Qog'oz quyush mashinasini setkasida sellyulozani suvsizlantirish tezligini oshirganda to'ldiruvchi suvga o'tib ketadimi?	O'tmaydi	O'tib ketadi	Sezilarli ta'sir etmaydi	Kamay-tiradi
111	Yuqori molekulyar flokulyatorlar vakillarining nomlarini sanab bering.	Kraxmal	Kationli kraxmal	Kationli PAA	Uchalasiyam kiradi
112	Titan dioksidining o'lchamlari necha mm?	0,3-0,5	0,4-0,6	0,8-0,85	0,1-0,11

113	To'ldiruvchi modda talkning formulasi qanaqa?	$3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$2\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O};$	$\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
114	Karbonat angidridi Yer sharining necha % tashkil etadi?	0,1	0,3	0,5	1,0
115	Natrtiy gipoxlorid O'zbekistonda nechta shaharda ishlab chiqariladi?	2	3	4	5
116	Bir yillik o'simliklardan olingan sellyuloza qog'oz olishda ishlatiladimi?	Ishlatil-maydi	Ishlatil-adi	Oz miq-dorda ishlatil-adi	Ko'p miqdorda ishlatiladi

TESTLARNING TO'G'RI JAVOBLARI

1.A.	2.B.	3.B.	4.S.	5.D.	6.B.
7.B.	8.S.	9.S.	10.D.	11.D.	12.S.
13.S.	14.A.	15.D.	16.D.	17.D.	18.D.
19.S.	20.S.	21.S.	22.S.	23.D.	24.B.
25.A.	26.A.	27.B.	28.D.	29.B.	30.B.
31.A.	32.B.	33.B.	34.S.	35.B.	36.S.
37.B.	38.B.	39.B.	40.A.	41.B.	42.A.
43.B.	44.D.	45.B.	46.S.	47.D.	48.D.
49.S.	50.A.	51.B.	52.B.	53.B.	54.D.
55.D.	56.S.	57.D.	58.B.	59.B.	60.S.
61.A.	62.A.	63.A.	64.D.	65.D.	66.D.
67.A.	68.D.	69.S.	70.S.	71.A.	72.D.
73.D.	74.S.	75.S.	76.A.	77.A.	78.B.
79.D.	80.B.	81.S.	82.D.	83.B.	84.A.
85.D.	86.B.	87.B.	88.A.	89.D.	90.D.
91.B.	92.B.	93.B.	94.S.	95.B.	96.A.
97.B.	98.D.	99.B.	100.S.	101.D.	102.S.
103.S.	104.S.	105.A.	106.B.	107.S.	108.A.
109.S.	110.B.	111.D.	112.A.	113.A.	114.D.
115.A.	116.B.				

ILOVA

1. O'zbekiston sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish korxonalarida qo'llanilishi mumkin bo'lgan asosiy tolali xomashyo va kimyoviy reagentlar

№	Nomi	Ko'rsatkichlar
<i>1. G'o'zapoya</i>		
1	Tashqi ko'rinishi	1. Toy holatda, hajm massasi 250-300 kg/m ³ . 2. Briket holatda, hajm massasi 500-600 kg/m ³
2	Namligi	10-15 %
3	Kul miqdori	3,54 %
<i>2. Bug'doy somoni</i>		
1	Tashqi ko'rinishi	1. Toy holatda, hajm massasi – 2. Briket holatda, hajm massasi -
2	Namligi	15-20 %
3	Kul miqdori	2 %
<i>3. Saflor (masxar) poyasi</i>		

1	Namligi	10-12 %
2	Kul miqdori	2 %
4. Sholipoya		
1	Namligi	12-15 %
2	Kul miqdori	18 %
5. Topinambur poyasi		
1	Namligi	
2	Kul miqdori	

2. Kimyoviy reagentlar

№	Nomi	Ko'rsatkichlar
<i>2.1. Natriy gidroksid, NaOH, GOST 2268-79</i>		
1	Tashqi ko'rinishi	Oq qattiq tangachasimon massa
2	NaOH massa ulushi	98,5 %
3	Na ₂ CO ₃ massa ulushi	0,8 %
4	NaCl massa ulushi	0,05 %
5	Fe massa ulushi, Fe ₂ O ₃ hisobida	0,004 %
6	FeO va Al ₂ O ₃ oksidlarning massa ulushi	0,002 %
7	Na ₂ SO ₄ massa ulushi	0,01 %
<i>2.2. Natriy gidroksid eritmasi, RR markasi</i>		
1	Konsentratsiyasi	1-nav -45,5 % 2-nav- 43 %
2	Zichligi	1-nav – 1,470 2-nav – 1,450
<i>2.3. Titan dioksidi, TiO, GOST 9808</i>		
1	Oqlik darajasi	94-97 %
2	Namligi	0,3-0,5 %
3	Suspenziya muhiti, rN	6,5-8
<i>2.4. Kaolin, Al₂O₃·2SiO₂·2H₂O</i>		
1	Oqlik darajasi	84-87 %
2	Namligi	12-35 %
3	Suspenziya muhiti, rN	4,5-9,5
<i>2.5. Xlorid kislota, NSI, GOST 1382</i>		
1	NSI massa ulushi	27,5 %
2	Zichligi	1,148 g/sm ³

2.6. Natriy gipoxlorit, NaClO, GOST 11086-76, A-tip		
1	Tashqi ko‘rinishi	Ko‘k-sariq rangli suyuqlik
2	Nur o‘tkazish koeffitsienti	20 %
3	Faol xlor konsentratsiyasi	190 g/dm ³
4	Ishqor massa ulushi, NaOH hisobida	10-20
5	Fe massa ulushi	0,02 g/dm ³
2.7. Vodorod peroksidi, N ₂ O ₂ , GOST 177-88		
1	Tashqi ko‘rinishi	Rangsiz tiniq suyuqlik
2	N ₂ O ₂ massa ulushi	35-40 %
3	Sulfat kislota massa ulushi	0,85 %
4	Quruq qoldiq massa ulushi	0,7 g/dm ³
2.8. Kanifol, S ₁₉ N ₂₉ SOON, GOST 19113-84		
1	Tashqi ko‘rinishi	Shishasimon sarg‘ish tiniq massa
2	Namligi	0,2 %
3	Kul miqdori	0,03%
4	Mexanik aralashmalar miqdori	0,03 %
5	Yumshash temperaturasi	69 °S
6	Kislota soni	169 mgKON/1 g maxsulotga
2.9. Karboksimetilsellyuloza(NaKMS), [C ₆ H ₇ O ₂ (OH) ₂ OCH ₂ COONa] _n		

2. Ofis va gips-karton ishlab chiqaradigan korxonaning texnologik mashina va apparatlari ro‘yxati

Nº	Nomi
1	8 tonnali qirqish mashinasi
2	6 valli chang chiqarib tashlagich
3	Uzatish mexanizmi
4	22 metrli tasmali transportyor
5	25 m ³ li shar shaklidagi bug‘ baki
6	10 m ³ li massani suyultirish uchun suv mashinasi
7	Katta konusli tozalangan massa uchun mashina
8	20 sm li massa uchun nasos
9	Quyuq massa sifatini yaxshilovchi mashina
10	450 juft disksimon charx tosh
11	Tolalarni ajratish mashinasi
12	Quyuq cho‘kmani chiqarib tashlash uchun apparat

13	2 m ² li tebratkich
14	Uzutkichli F1000 apparat
15	Massani yuvish uchun apparat
16	2 m ² li bosim bilan ishlaydigan panjara
17	35 m ² li yuvish mashinasi
18	14 m ² li massani konsentrllovchi dumaloq to‘rli mashina
19	Vakuum rolik
20	To‘rni yo‘naltiruvchi rolik
21	Birinchi siquvchi rolik
22	Ikkinchi siquvchi rolik
23	Tegishli o‘lchamlarda qirquvchi dasgoh
24	Birinchi gurux silindrlar
25	Ikkinchi gurux silindrlar
26	Uchunchi gurux silindrlar
27	Bosish mashinasi
28	Qog‘ozni o‘rash mashinasi
29	Qog‘ozni qayta o‘rash mashinasi
30	Vakuum nasos
31	10 tonnali harakatlanuvchi mashina
32	Beriladigan asosiy bosim
33	Ikkilamchi bosim
34	Birinchi gurux silindrlar
35	Ikkinchi gurux silindrlar
36	Beriladigan o‘lchamda uzil-kesil va yelimlash mashinasi
37	Qog‘ozlarni o‘rash mashinasi
38	Qog‘ozlarni qayta o‘rash mashinasi
39	Vakuum nasos
40	10 tonnali harakatlanuvchi mashina

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **Texnologiya sellyulozno-bumajного proizvodstva. Spravochnye materialy.** V 3-x tomax. T.1. chast 1. Сыро i proizvodstvo polufabrikatov. SPb.: LTA, 2002. 432 s.
2. **Primkulov M., Cayfutdinov R., Nabieva I.** Bir yillik O`simliklardan selluloza va qog`oz olish texnologiyasi. N. 2012. 268s.
3. **Mirmov N. I., Mironova V. V.** Mashiny i apparaty varochnogo proizvodstva. -Arxangelsk, RIO ALTI, 1978.
4. **Oborudovanie sellyulozno-bumajного proizvodstva** (Pod red. V.L. Chichaeva. T.1. Oborudovanie dlya proizvodstva voloknistyx polufabrikatov. – M.: Lesnaya promyshlennost, 1981. T.2. Bumagodelatelnye mashiny. - M.: Lesn. prom-st, 1981.
5. **«Oborudovanie dlya sellyulozno-bumajного proizvodstva»:** Katalog v 2 kn.: kn.2: «Oborudovanie dlya proizvodstva sellyulozy» /ZAO Petrozavodskmash, - Petrozavodsk: Skandinaviya, 2002.
6. **Setochnye chasti bumago – i kartonodelatelnyx mashin** / I . D. Kugushev, O. A. Terentev, N. N. Kokushin, Yu. N. Shvetsov. –SPb.: SPbTRP. 2000.
7. **Smirnov Yu.N., Fleygin V.B., Chichaev V.A.** Oborudovanie dlya otdelki i rezki bumagi. - M.: Lesn. prom-st, 1985.

8. **Texnologiya sellyulozno-bumajного proizvodstva.** V tryox tomax. tom 2, chast pervaya: Texnologiya proizvodstva i obrabotki bumagi i kartona. «Politika» Izdatelstvo, S.-Peterburg, 2005.

9. **Texnologiya sellyulozno-bumajного proizvodstva.** V 3 t. t 2. Proizvodstvo bumagi i kartona. Ch. 2. Основные виды и свойства bumagi, kartona, fibры i drevesных плит. – SPb.: Politehnika, 2006. – 499 s.

10. **Primqulov M.T., G‘ulomova N.S.** Sellyuloza-qog‘oz ishlab chiqarish mashina va apparatlari. – T.: “G‘an va texnologiyalar Markazining bosmaxonasi” 2011. – 176b.

11. **«Oborudovanie dlya sellyulozno-bumajного proizvodstva»:** Katalog v 2 kn.: kn.1: «Bumagodelatelnoe oborudovanie» /ZAO Petrozavodskmash, - Petrozavodsk: Skandinaviya, 2002.

12. **«Oborudovanie dlya sellyulozno-bumajного proizvodstva»:** Katalog v 2 kn.: kn.2: «Oborudovanie dlya proizvodstva sellyuloзы» /ZAO Petrozavodskmash, - Petrozavodsk: Skandinaviya, 2002, -112 s.

13. **Flyate D.M.** Texnologiya bumagi. Uchebnik dlya vuzov. – M.: Lesn. Prom-st. 1988.

14. **Ivanov S.N.** Texnologiya bumagi. Izdanie 3-e, «Shkola bumagi» M.: 2006.

15. **Patent Rosii RU 2423570.** Sposob polucheniya sellyuloзы iz solomy.

16. <http://imago-pro.ru/tech/articles/struktura-i-svojstva-bumagi>

17. **Texnologiya sellyulozno-bumajного proizvodstva.** V 3 t. t 2. Proizvodstvo bumagi i kartona. Ch. 2. Основные виды и свойства bumagi, kartona, fibры i drevesных плит. – SPb.: Politehnika, 2006. – 499 s.

18. **Asqarov M. A., Oyxo‘jaev B. I., Tolipov G.** Sintetik polimerlar ximiyasi. ”O‘qituvchi”, Toshkent. 1965. 183 – 205 b.

19. **Nikitin N. I.** Ximiya drevesiny i sellyuloзы. L. Ximiya, 1962. s.318 – 362.

20. **Nabiyev D.C., Nabieva N.A.** Selluloza va qog`oz ushlab chiqarish texnologiyasi. O`zbekiston faylasuflar milliy jamiyati nashriyati. T.: 2010. 256 b.
21. <http://moneymakerfactory.ru/biznes-idei/proizvodstvo-ruberoida/>
22. **Rogovin Z.A.** Ximiya sellulozy. M.: Ximiya, 1972. 520 s.
23. Ximicheskiy ensiklopedicheskiy slovar, gl.Redaktor I.L. Knunyans.M.: «Sovetskaya ensiklopediya» 1983. 792 s.