

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

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

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

**“SELLYULOZA VA YOG‘OCHSOZLIK TEXNOLOGIYASI”
KAFEDRASI**

“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektori
dots. T.T. Safarov

“ ____ ” “ ____ ” 2018 y.

MAKULATURANI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI

(ma‘ruzalar matni)

K I R I S H

Bundan 1,5 ming yil avval ikkilamchi tolali xom ashyoni qayta ishlash Hindiston va Vetnamda (hozirgi til bilan aytganda makulatura hisoblangan) jut, ln, latta va eski paruslarni kabi makulaturalarni qayta ishlashdan boshlanganligi haqida ma'lumotlar bor. Bu mamlakatlar makulatura (xom ashyodan) qog'oz ishlab chiqarishgan. VIII asr o'rtalarida O'zbekistonda (Samarqandda) makulaturadan qog'oz olish boshlangan. Sanoat miqyosida makulaturani qayta ishlab, undan bosmoxona va ofset qog'ozlarini ishlab chiqarish XX asr boshlarida AQSHda boshlangan. Bunga sabab mamlakatda qog'ozga bo'lgan talabni oshganligida.

Makulaturani xom ashyo sifatida keng qo'llash, mamlakatda qog'oz va kartonga bo'lgan talabga bog'liq. Masalan, Rossiyada XX asr boshlarida kishi boshiga qog'oz va kartonga bo'lgan talab 3 kg, Germaniyada – 24 kg, AQSH – 34 kg bo'lgan, XX asr oxirlarida esa Rossiyada 8...10 marta oshgan. 2010 yilga kelib bu ko'rsatgich 41...45 kg bo'lishi rejalashtirilmoqda.

1 – jadvalda Evropa mamlakatlarida 1996 yilda ishlab chiqarilgan qog'oz, karton, yig'ib olingan va qayta ishlangan makulaturalar miqdori keltirilgan.

1 – jadval

Evropa mamlakatlarida 1996 yilda ishlab chiqarilgan qog'oz va karton, yig'ib olingan va qayta ishlangan makulaturalar miqdori

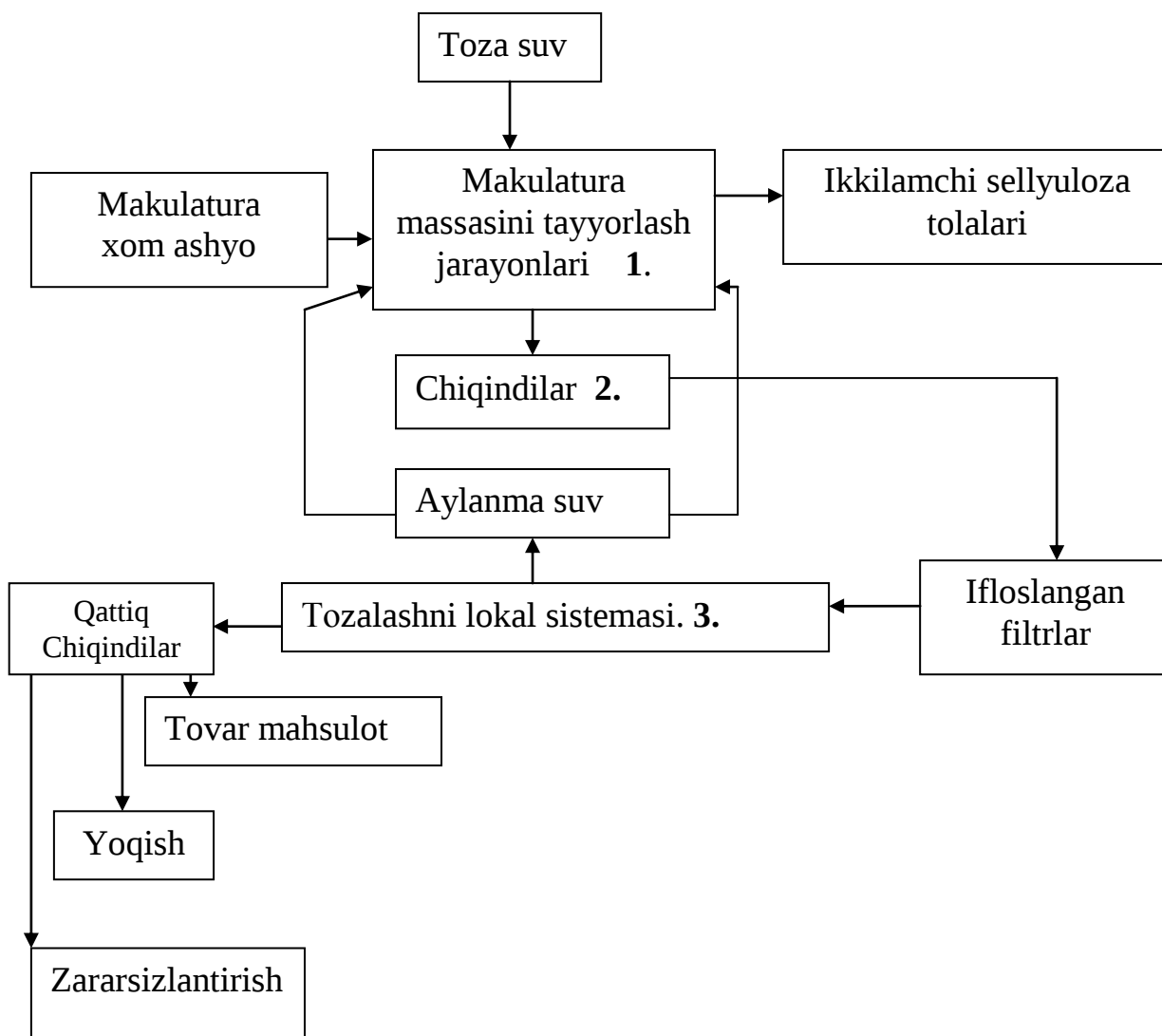
Mamlakatlar	Ishlab chiqarilgan qog'oz va karton, <i>ming. t.</i>	To'plangan makulatura, <i>ming. t.</i>	Qayta ishlangan makulatura, <i>ming. t.</i>
Germaniya	14 773	10 912	8888
Finlandiya	10 442	563	575
Shvetsiya	9018	1158	1502
Fransiya	8531	3857	4192
Italiya	6954	2531	3515
Angliya	6188	4551	4323
Ispaniya	3767	2125	2774
Avstriya	3653	1054	1537
Rossiya	3212	600	600
Gollandiya	2988	2056	2106

Belgiya	2096	1020	361
Polsha	1524	581	590
Shveysariya	1461	999	948
Norvegiya	1461	367	240
Portugaliya	1026	329	315
Chexiya	726	294	261
Slovakiya	521	117	182
Sloveniya	399	82	185
Vengriya	363	235	286
Gretsiya	352	300	307

Hisob kitoblarga qaraganda, makulaturaning qayta ishlatiladigan miqdori yaqin yillarda 75 % dan oshmaydi.

MAKULATURANI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIK JARAYONLARI

Makulatura xom ashyosini qayta ishlash texnologiyasi 1 – sxemada keltirilgan.



1 – rasm. Makulaturani qayta ishlash sxemasi

Ma'lumki, ikkilamchi tolalarning fizik-mexanik xossalari birlamchi sellyuloza tolalarining fizik-mexanik xossalaridan past bo'ladi. Chunki birlamchi tolalarni qayta ishlash jarayonida fizik o'lchamlari qisqaradi, quritish jarayonida tolalarning qotishi (orogovenie) natijasida bo'kish 20...40 % ga kamayadi. SHuning uchun makulaturani qayta ishlash jarayonida, iflos chiqindilaridan tozalashdan tashqari, sellyuloza tolalarining fizik parametrlarini va mexanik xossalarini avvalgi holiga keltirishga harakat qilish lozim.

Makulatura tolalarining fizik parametrlarini mexanik-kimyoviy usul bilan ishlov berish orqali tiklab, suvda bo‘kish xususiyatini hamda fibrill strukturasi qayta hosil qilishga yaxshi sharoit tug‘dirish kerak.

Makulaturani begona qo‘shimchalardan: vosk, polietilen, penoplast, lateks, rezina, elim, smola va bo‘yoqlar, elastik, plastik va egiluvchanlik xossaga ega bo‘lgan qo‘shimchalardan tozalanadi. SHuning uchun uni saralashda yoki sentroklinerlarda tozalash jarayonida plastik zarrachalar shaklini o‘zgartiradi. Bu o‘zgarishlar tozalash faolligini pasaytiradi. Qo‘shimchalardan tozalash uchun har xil texnologik usullardan foydalaniladi (2 – jadval).

2 – jadval

Makulaturani qayta ishlash texnologik jarayoni va qo‘shimchalarning turlari

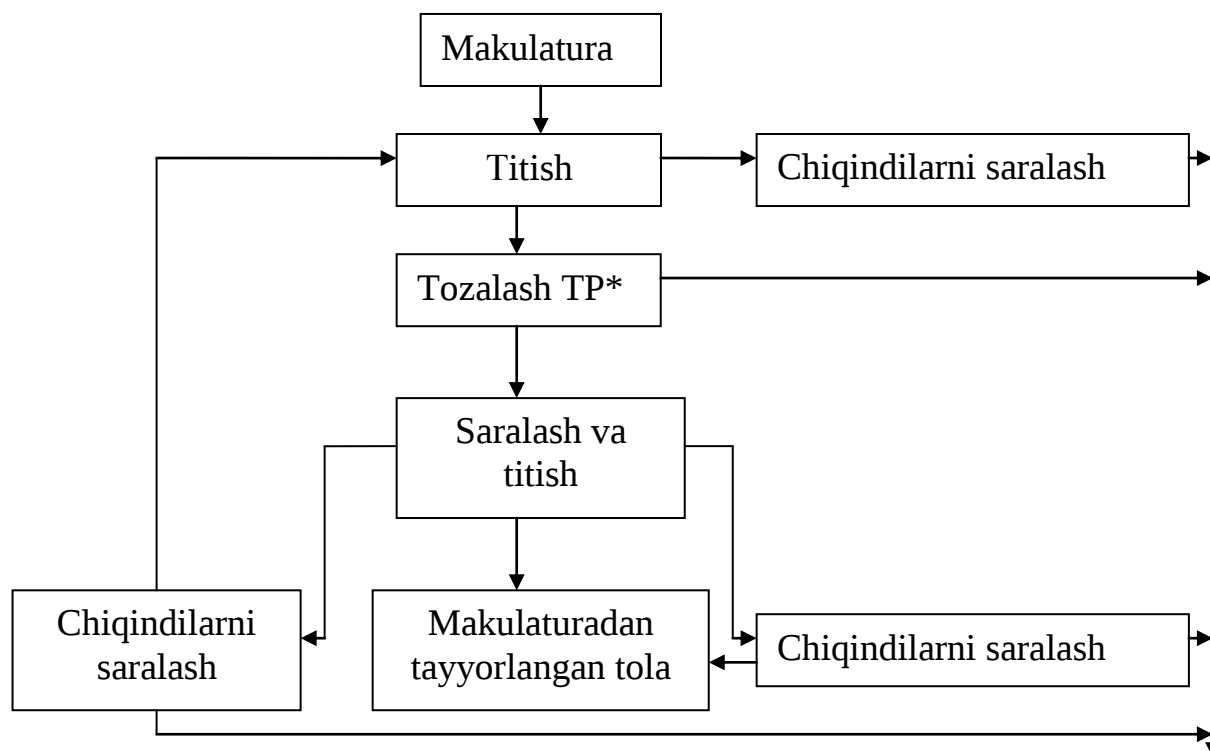
Jarayon bosqichlari	Ajratishni asosiy faktorlari	Qo‘shimchalarning turlari
Titish	O‘lchami	Yirik begona qo‘shimchalar (sim, tosh, latta, polietilen bo‘lakchalari va boshqalar).
Uyurmali tozalash	Zichligi	Og‘ir yirik qo‘shimchalar (tosh, bolt, shisha, skrepkalar va boshqalar).
Saralash	O‘lchami, zarrachalarning egiluvchanligi	Titilmagan qog‘oz fragmentlari, plastik, elim zarrachalar.
Flotatsiya	Yuzasining xossasi	Bo‘yoq zarrachalari
Yuvish	O‘lchami	Maydalangan bo‘yoq zarrachalari, kul.

Har xil maxsulotlarni ishlab chiqarish uchun makulatura xom ashyosidan massa tayyorlash texnologiyasi quyidagi jarayonlarni o‘z ichiga oladi:

1. Makulaturani alohida fragmentlarga ajratish;
2. Fragmentlarni titish;
3. Makulatura massasini siklonlarda tozalash;
4. Saralash va nozik tozalash;
5. Ikkilamchi tola suspenziyasini o‘lchamlariga qarab fraksiyalarga ajratish;
6. Massani 10...15 % gacha quyultirish.

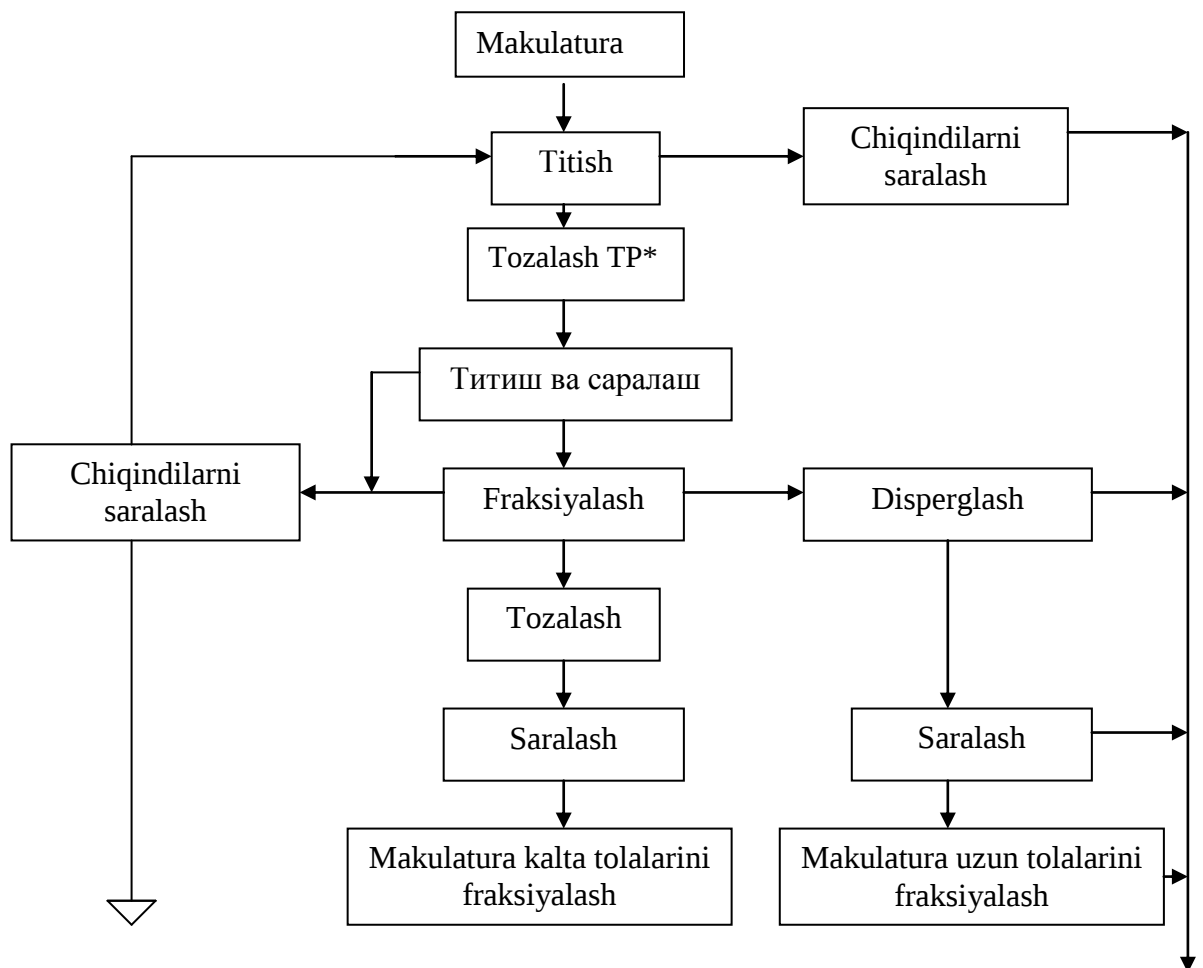
Xira rangli tualet, o‘rash va taxlash qog‘oz va kartonlarini olishda tolali makulaturani tayyorlash texnologik sxemasi

Makulatura massasini tayyorlash sxemasi 2 – rasmda keltirilgan.



2 – **rasm.** Tualet qog‘ozini ishlab chiqarish uchun makulatura massasini tayyorlash sxemasi (* TP – og‘ir qo‘shimchalardan markazdan qochirma tozalagichda tozalash)

O‘rashga mo‘ljallangan qog‘oz va kartonlarni ishlab chiqarish uchun makulaturadan massa tayyorlash sxemasi 3 – rasmda keltirilgan.



3 – rasm. O‘rash qog‘oz va kartonlarini ishlab chiqarish uchun makulaturadan massa tayyorlash sxemasi

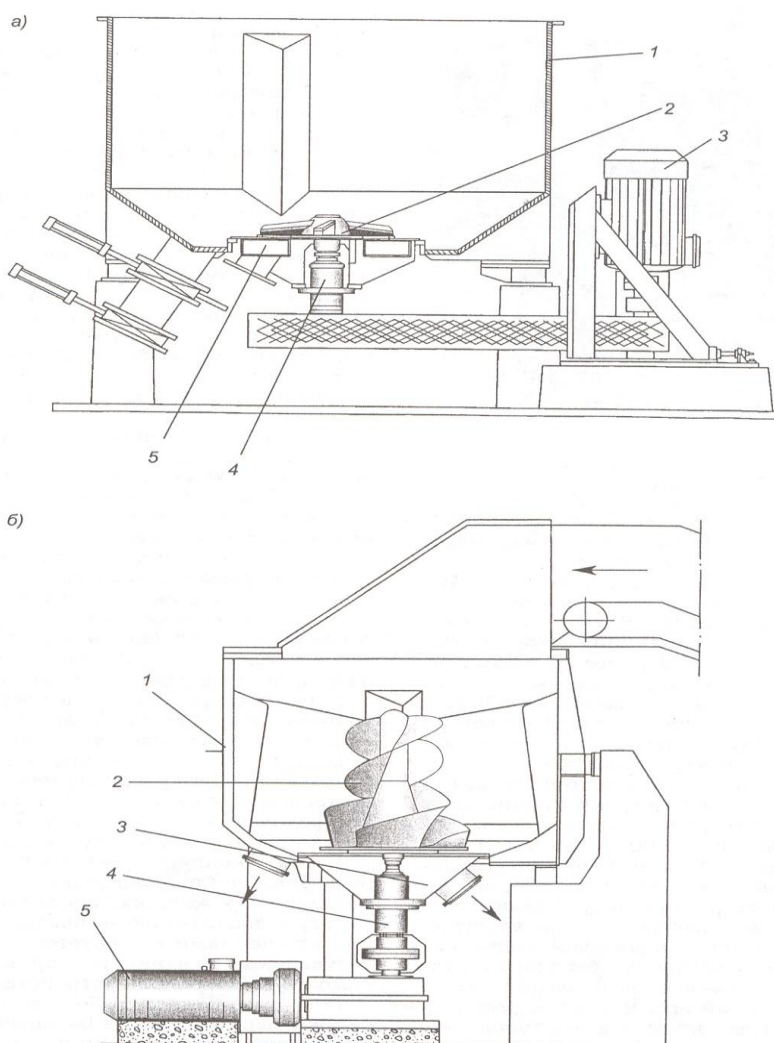
Bu sxema bo‘yicha makulaturadan tayyorlangan massa sifatli maxsulot olish imkonini berdi.

MAKULATURALARNI GIDRORAZBIVATELDA TITISH

Makulaturalarni titish uchun har xil konstruksiyali gidrorazbivatellar qo'llaniladi. Gidrorazbivatelda makulatura titilib, ikkilamchi tolalardan suspenziya tayyorlanadi va yirik qo'shimchalardan tozalanadi.

Makulaturadan olingan ikkilamchi tolalardan suspenziya tayyorlashda texnologik sxema va asbob uskunalarni tanlash, makulaturaning tozaligiga va qurilmaning ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq.

Texnologik sxema va asbob uskunalar. Gidrorazbivatel rotor o'qiining vannada joylashiga qarab, ular gorizontal va vertikal turga bo'linadi. Ko'p hollarda rotor o'qining vertikal joylashgan konstruksiyasi (4 – rasm) qo'llaniladi. Chunki bu apparatni ishlatish qulay va samarali hisoblanadi.



4 – rasm. “Valmet” firmasining rotor vertikal joylashgan gidrorazbivateli:

a – past konsentratsiyali massa tayyorlash uchun; b – yuqori konsentratsiyali massa uchun

Gidrorazbivatelning vannasi 1 payvantlanib yasalgan. Pastgi qismida rotor agregati joylashgan, unda rotorni aylantiruvchi 4 val, hamda tituvchi qanotlar 2 va harakatga keltiruvchi motor oʻrnatilgan. Qanotlar valga konsol holida oʻrnatilgan. Korpusning pastgi qismida qabul qiluvchi kamera 5 maxkamlangan. Kameraga titilgan tolali material yuklanadi va gidrorazbivateldan massa chiqariladi.

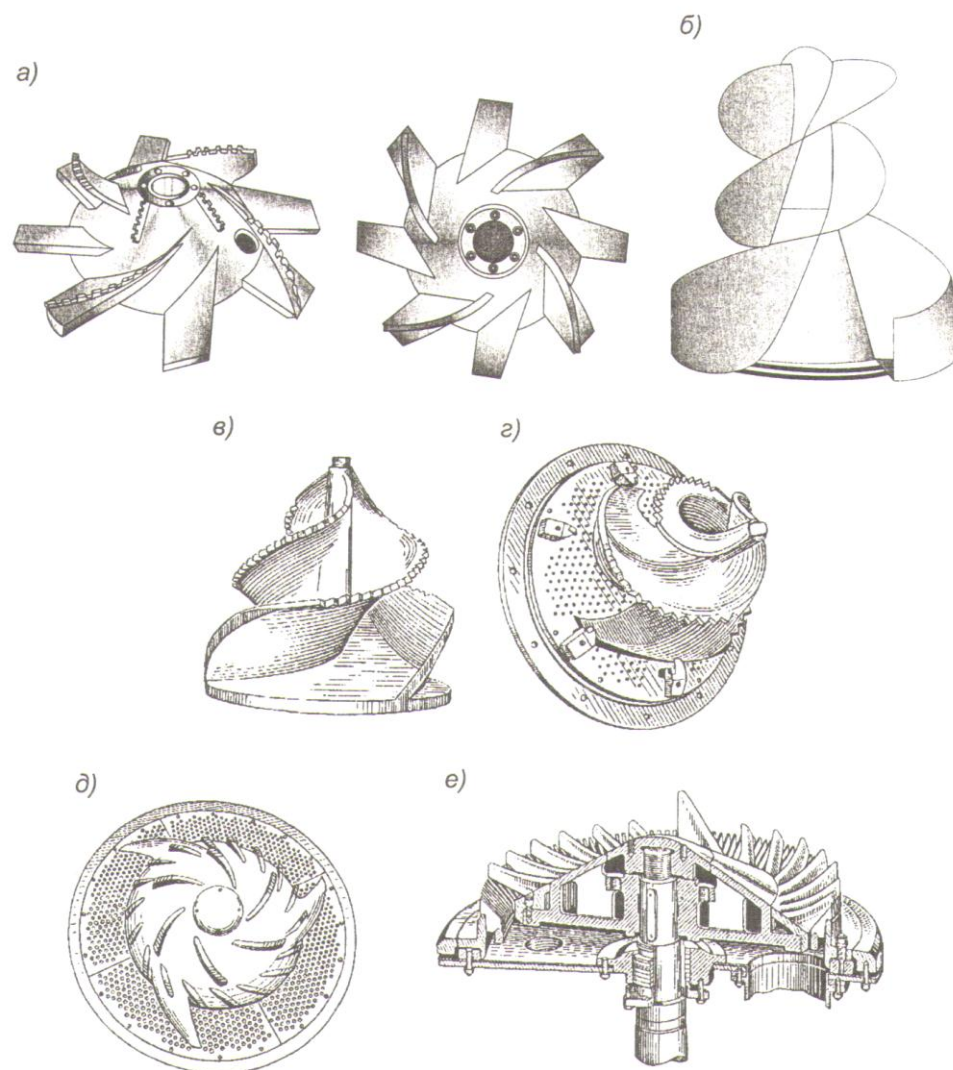
Ogʻir va yirik qoʻshimchalar yigʻuvchi qurilmada (1 – rasm, a) toʻplanadi. Engil chiqindilar (latta, polimer plyonka) arqon boʻlib buralib, maxsus arqonli chiqaruvchi bilan olib tashlanadi. Vannadagi massaning konsentratsiyasi 5 %. Chiqarilgan arqon chiqindilari, transportirovkani osonlashtirish uchun, maxsus pichoq bilan qirqiladi.

Makulatura fragmentlari gidrorazbivatelda rotorning aylanishi natijasida hosil boʻlgan har xil kuchlar taʼsirida titilib, mayda qismlarga va tolalarga ajratiladi. Gidrorazbivatelda tolali materiallar titilishidan tashqari, parraklarning konstruksiyasi va oʻtkir qirralari (5 – rasm) taʼsirida qirqiladi. Bu hol ayniqsa lominatsiyalangan makulaturalar uchun zarur hisoblanadi.

Hosil boʻlgan suspenziya rotorning pastgi qismida oʻrnatilgan sito yordamida saralanib qabul qiluvchi kameraga beriladi. Gidrorazbivatelga yuklangan makulaturaning 70...80 % mayda fragmentlarga ajratilsa u optimal hisoblanadi.

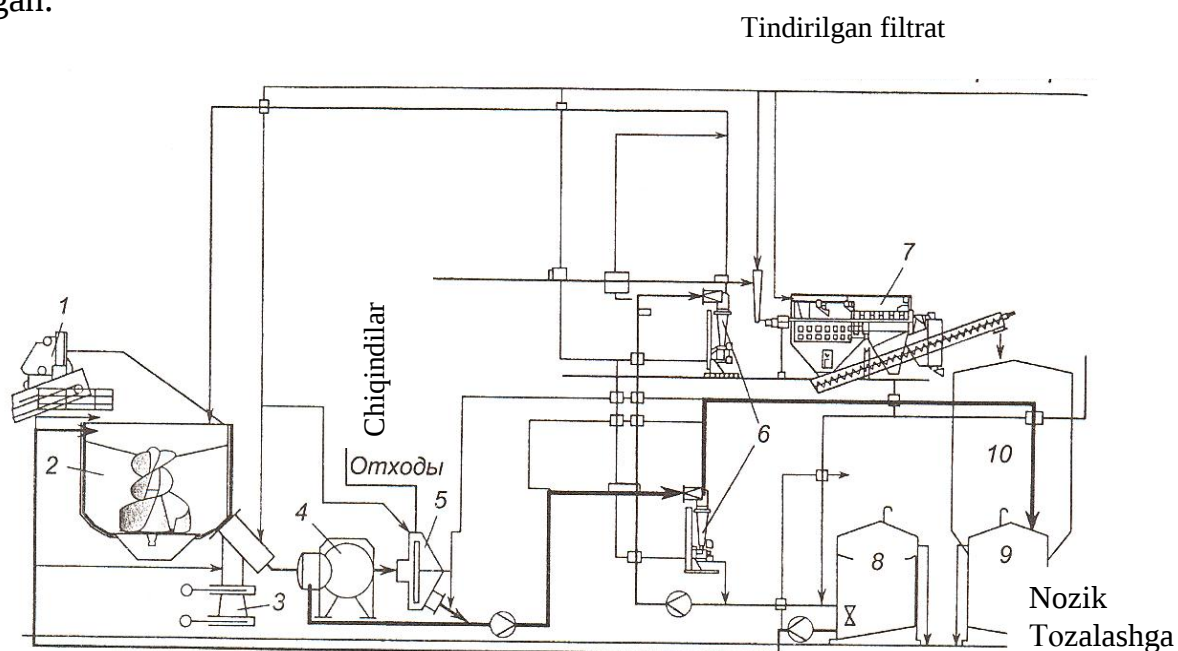
Agar massaning konsentratsiyasi past boʻlsa, gidrorazbivatelda har xil qoʻshimchalar, yuqori konsentratsiyaga qaraganda, koʻproq maydalanadi.

“Valmet” firmasi uzluksiz usulda makulaturadan yuqori konsentratsiyali suspenziya tayyorlash sxemasini (SND sistemasi) ishlab chiqqan (6 – rasm).



5 – rasm. Makulaturani titish uchun qo‘llaniladigan rotorlarning turlari:
a,b – yuqori va past konsentratsiyalar uchun; v – oddiy, engil titiladigan makulaturalar uchun (Grupptns firmasi); g – suvga chidamli makulaturalarni titish uchun (Grupptns firmasi); d – engil titiladigan makulaturani titish uchun (Escher Wyss firmasi); e – namga chidamli makulaturani titish uchun (Sich Maker tipi)

Bu texnologiya, gazeta – jurnal va ofis makulaturalaridan qayta ishlashga asoslangan.

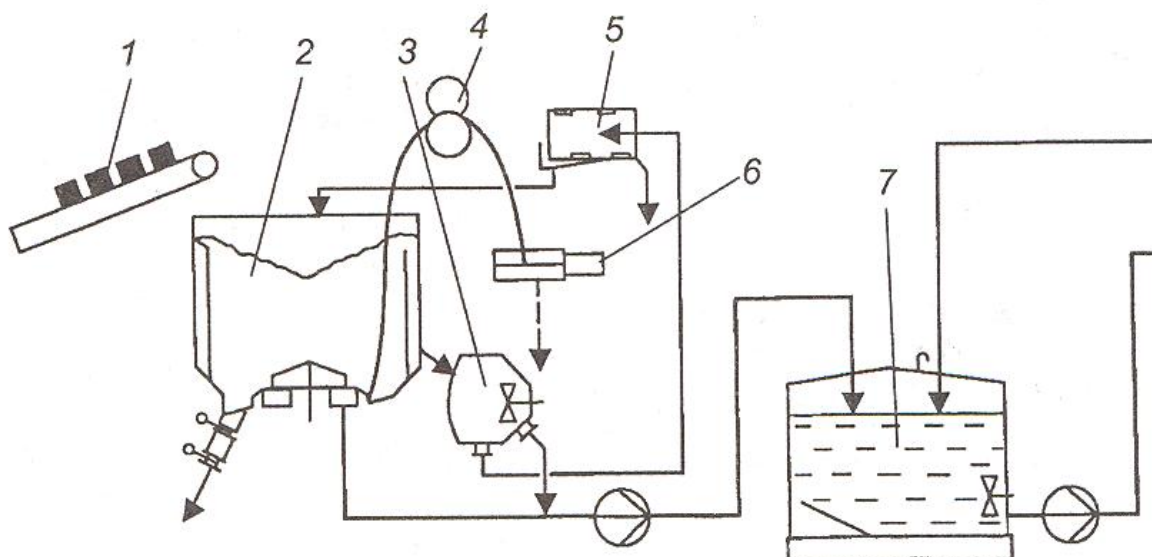


6 – rasm. Gazeta – jurnal va ofis makulatura aralashmalaridan uzluksiz usulda yuqori konsentratsiyali massa tayyorlash (SND) texnologik sxemasi:

1 – arqonni chiqarib olgich; 2 – gidrorazbivatel; 3 – yirik chiqindilarni yig‘gich;
4 – gidrorazbivatel saralagichi; 5 – massani qayta tituvchi va qisman saralovchi
“Tamtrap“ apparati; 6 – mayda og‘ir chiqindilardan tozalovchi siklonli
tozalagich; 7 – saralovchi baraban; 8 – aylanma suv uchun bak; 9 – massani
saqlash uchun bak; 10 – chiqindilar uchun bak

Rossiyada aralash makulaturani titish uchun past konsentratsiyada ishlaydigan gidrorazbivatel qo‘llaniladi (7 – rasm.).

Rossiyada ishlab chiqarilgan gidrorazbivatellarning texnik xarakteristikasi 1,2 – jadvallarda keltirilgan.



7 – **rasm.** Makulaturani tituvchi qurilma sxemasi:

- 1 – makulaturani yuklash; 2 – gidrorazbivatel; 3 – qo‘shimcha titish apparati;
4 – arqonni chiqarib olgich; 5 – saralovchi baraban; 6 – arqonni kesgich;
7 – massa hovzasi

3 – jadval

**Vertikal GRm turidagi AO “Petrozavodskmash” ishlab chiqargan
gidrorazbivatellarning texnik xarakteristikasi**

Parametr	GRm-12	GRm-16	GRm-24	GRm-32
Quvvati, <i>t/sutka</i>	30...120	45...160	75...240	120...320
Vannasining sig‘imi, m^3	12	16	24	32
Sita teshiklarining diametri, <i>mm</i>	6; 12 20; 24	6; 12 20; 24	6; 12 20; 24	6; 12 20; 24
El. dvigatel quvvati, <i>kVt</i>	90	160	315	315

4 – jadval

**Gorizontal GRGm turidagi AO “Petrozavodskmash” ishlab chiqargan
gidrorazbivatellarning texnik xarakteristikasi**

Parametr	GRGm-24	GRGm-40
Quvvati, <i>t/sutka</i>	80	200
Vannasining sig‘imi, m^3	24	40
Sita teshiklarining diametri, <i>mm</i>	6; 20; 24	6; 20; 24
Qanotlari:		
diametri, <i>mm</i> ;	1450	1700
aylanish chastotasi, min^{-1}	235	187
El. dvigatel quvvati, <i>kVt</i>	200	315

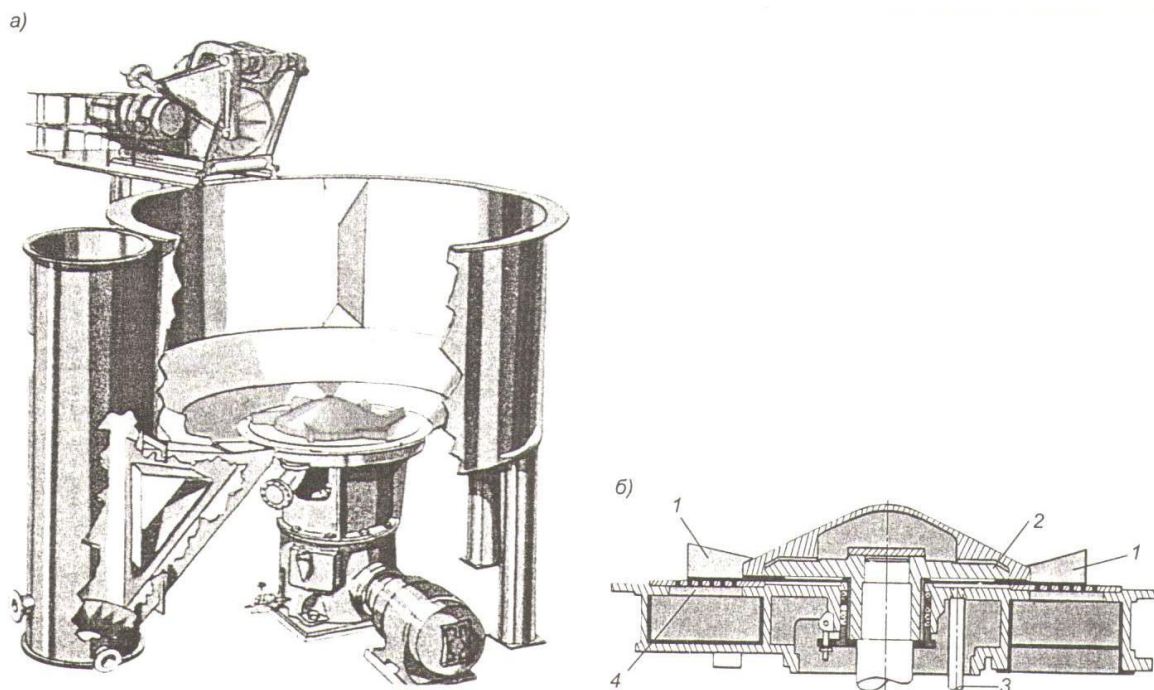
Gabarit o'lchamlari, <i>mm</i> :		
uzunligi	7200	8100
eni	3950	4660
balandligi	5610	6160
Massasi, <i>kg</i>	20100	22000

Chet el firmalari ham birqancha turdagi gidrorazbivatellar ishlab chiqargan. Bulardan biri SHARK markali gidrorazbivateli ("Mitsubishi Beloit" firmasi) makulaturani titishga mo'ljallangan (8 – rasm). Uning texnik xarakteristikasi 5 – jadvalda keltirilgan.

5 – jadval

Makulaturani uzluksiz titadigan SHARK markali gidrorazbivatellarning texnik xarakteristikasi

Parametr	Model								
	4405	4410	4415	4420	4430	4440	4460	4480	44100
Konsentrat siyasi 4 %, yuklash, <i>kg</i>	150	300	460	600	900	1200	1800	2400	3000
Vanna sig'imi, <i>m</i> ³	3,7	7,5	11,5	15,0	22,5	30,0	45,0	60,0	75,0
El. dvigatel quvvati, <i>kVt</i>	37...55	55...90	75...110	90...150	150...185	185...220	220...300	260...375	375...520
Massasi, <i>kg</i>	3400	4800	6700	7600	11200	12600	17300	20400	24000

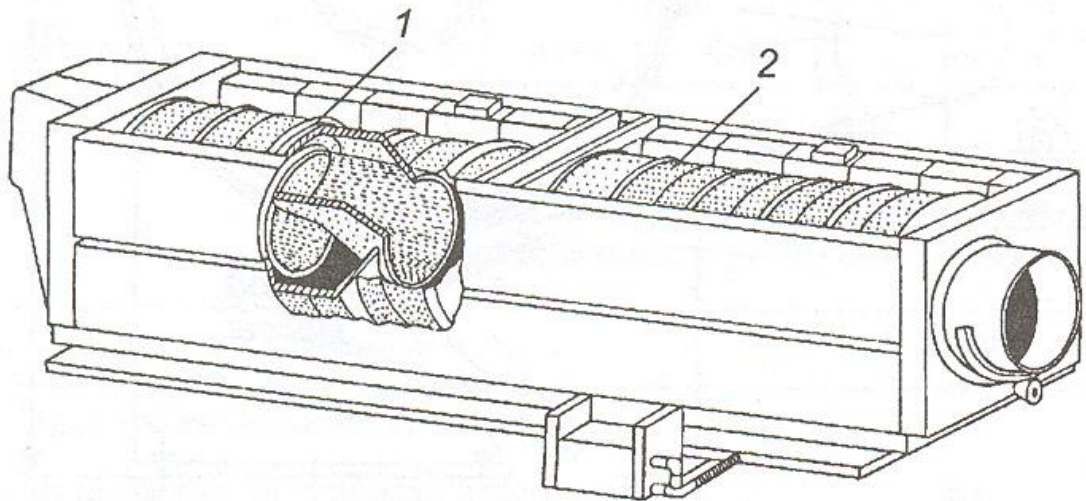


8 – rasm. Makulaturani uzluksiz titadigan SHARK markali gidrorazbivatel (“Mitsubishi Beloit” firmasi):

*a – umumiy ko‘rinishi; b – rotorli agregat va saralovchi plita (kesimda):
 1 – almashtiriladigan qanotlar (parraklar); 2 – rotor; 3 – suv purkagich;
 4 – saralovchi plita*

Barabanli qurilmada makulaturani titish

Makulaturalarni barabanli qurilmada titishning birnecha ko‘rinishlari mavjud. Bulardin biri makulaturani uzluksiz tituvchi “Regenex“ va “Krofta“ firmalari ishlab chiqargan CBFRS qurilmasi. Qurilma ikki modulli (1, 2), bular bir biri bilan ketma-ket bog‘langan bo‘lib, ikkalasining ichiga aylanuvchan sita o‘rnatilgan. Bu modul biridan ikkinchisiga massani uzatadi (9 – rasm).



9 – rasm. CBFRS qurilmasining umumiy ko‘rinishi:

1,2 – modullar

Konveyer bilan makulatura birinchi modulga yuklanadi. Toza suv teskari yo‘nalishda $8,4 \text{ l/min}$ miqdorida beriladi. Sito oldinma keyin aylanadi. Avval 200° amplituda -so‘ngra to‘la 360° aylanadi. Bunda materilar birinchi moduldan ikkinchisiga o‘tadi. Birinchisiga esa makulaturaning yangisi yuklanadi. Titilgan massa ekstraksiyaga to‘kiladi. Skrepkalar, bog‘lovchi sim, plenka kabi yirik chiqindilar 360° aylanish davrida oxirgi moduldan chiqariladi.

Bu qurilmada, yuvish natijasida, bo‘yoq zarrachalaridan tozalanadi va massa suyultiriladi. Modullar sistemasi makulatura massasidan yirik qo‘shimchalar tozalanadi va plenkadan tolalar ajratiladi va smoladan tozalanadi.

CBFRS qurilmada massani yuvishda ba‘zan kimyoviy moddalar ham ishlatiladi.

FiberFlow Drum qurilmasida makulatura xom ashyosi samarali ravishda titiladi. Yuqori konsentratsiyali massada ishlaganda sarflangan el. energiya miqdori odatdagiga qaraganda 2 baravar kam sarflanadi (6 – jadval).

**“Ahlstrom“ firmasining FiberFlow Drum qurilmasining texnik
xarakteristikasi**

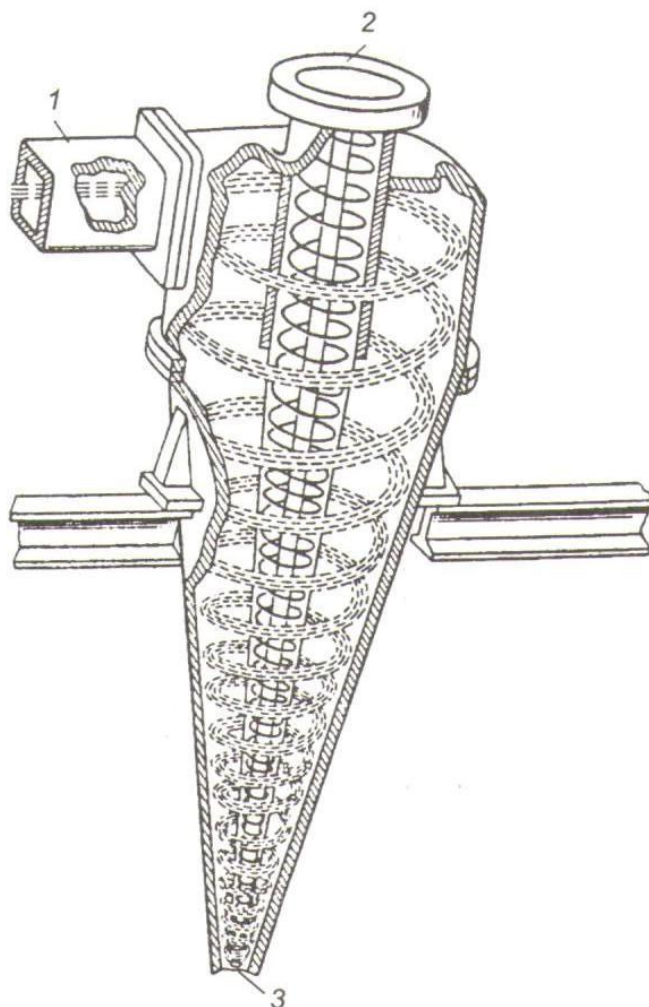
Parametr	model							
	G‘G‘ 225	G‘G‘ 250	G‘G‘ 275	G‘G‘ 300	G‘G‘ 325	G‘G‘ 350	G‘G‘ 375	G‘G‘ 400
Diametr, <i>m</i>	2,25	2,50	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0
Uzunligi, <i>m</i>	12,3	13,6	16,3	17,6	21,8	23,2	28,0	28,5
Quvvati, <i>t/sutka</i>	50...8 0	80...16 0	140...20 0	180...24 0	220...33 0	320...45 0	450...65 0	600...90 0
El. dvigatel quvvati, <i>kVt</i>	75	132	160	250	355	500	630	2x500
Massa (netto), <i>t</i>	14,1	20,5	27,9	33,0	53,5	65,0	82,0	950
Massa (brutto), <i>t</i>	23,0	35,5	49,9	63,0	86,5	115,0	150,0	175,0
El. energiya solishtirm a sarfi, <i>kVt.soat/t</i>	15...20							

MAKULATURA MASSASINI SARALASH VA TOZALASH

Makulatura massasi titiligach, engil, og'ir va yirik qo'shimchalardan tozalanadi. 4 – rasmda keltirilgan sxema tarkibiga kiruvchi saralovchi BST – 1 A markali barabanni AO “Petrozavodskmash” ishlab chiqaradi. Uning texnik ko'rsatkichlari:

Massa bo'yicha quvvati, a.q. tolaga nisbatan, $t/sutka$.	20...50
Tozalanadigan suspenziya massaning konsentratsiyasi, g/l	30...45 1250
Barabanning tashqi diametri, mm	11,0
Barabanning perforlangan maydoni, m^2	16
Sita teshik diametri, mm	35
Purkovchi suv sarfi, $m^3/soat$	0,2...0,4
Purkovchi suv bosimi, MPa	60
Purkovchi suvning temperaturasi, $^{\circ}S$	3,5...9,0
Purkovchi suv muhiti, rN	8
Chiqindining quruqligi, %	7,5
El. dvigatel quvvati, kVt	15
Barabanning aylanish chastotasi, min^{-1}	
Gabarit o'lchami, mm :	4750
uzunligi	2056
eni	2300
balandligi	2158
Massasi, kg	

Yirik og'ir qo'shimchalardan massa siklonda tozalanadi. Siklonli tozalagichlarning ishlash prinsipi, markazdan qochirma kuchdan foydalanishga asoslangan. Siklonning (10 – rasm) ichida massa aylanma harakt qilishi hisobiga og'ir qismlari (chiqindi) engil qismidan (tolali) ajratiladi.



10 – rasm. Siklon:

1 – massani kirishi; 2 – tozalangan massani chiqishi;

3 – chiqindi chiqish joyi

Tozalagich siklonlarning samaradorligi quyidagilarga bog‘liq:

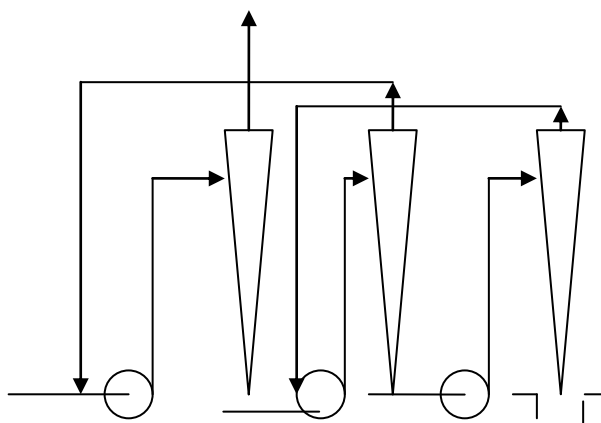
1. Massani kirish trubasining diametriga;
2. Massani chiqish trubasining diametriga;
3. Uyurma hosil qilish qismining uzunligiga;
5. Massani siklonga kirishdagi bosimiga.

Siklonli tozalagichlarning (markasi OVM-250 va OMV -400) texnik xarakteristikasi 7 – jadvalda keltirilgan. Bu siklonlar zanglashga chidamli 12X18N10T markali po‘latdan yasalgan.

**Makulaturani uyurma usulda tozalagich OVM – 250 va
OVM – 400 markali siklonlarning texnik xarakteristikasi**

Parametr	OVM -250	OVM - 400
O‘tkazish imkoniyati, <i>l/min</i>	1000	2500
Massaning konsentratsiyasi, <i>g/l</i>	50	50
Massani kirish diametri, <i>mm</i>	250	400
Bosimning pasayish farqi, <i>MPa</i>	0,16	0,2
Massani kirishdagi bosimi, <i>MPa</i> :		
minimal	0,2	0,2
maksimal	0,6	0,6
Gabarit o‘lchamlari, <i>mm</i> :		
uzunligi	1140	1140
eni	765	765
balandligi	3321	4566
patrubkasi bilan balandligi	3363	4635
Massasi, <i>kg</i>	500	700

Uch bosqichda saralash yaxshi natija beradi. UOT – 12 qurilmasining texnologik sxemasi 11 – rasmda keltirilgan.



11 – rasm. Uch bosqichli UOT 12 qurilmaning ishlash sxemasi

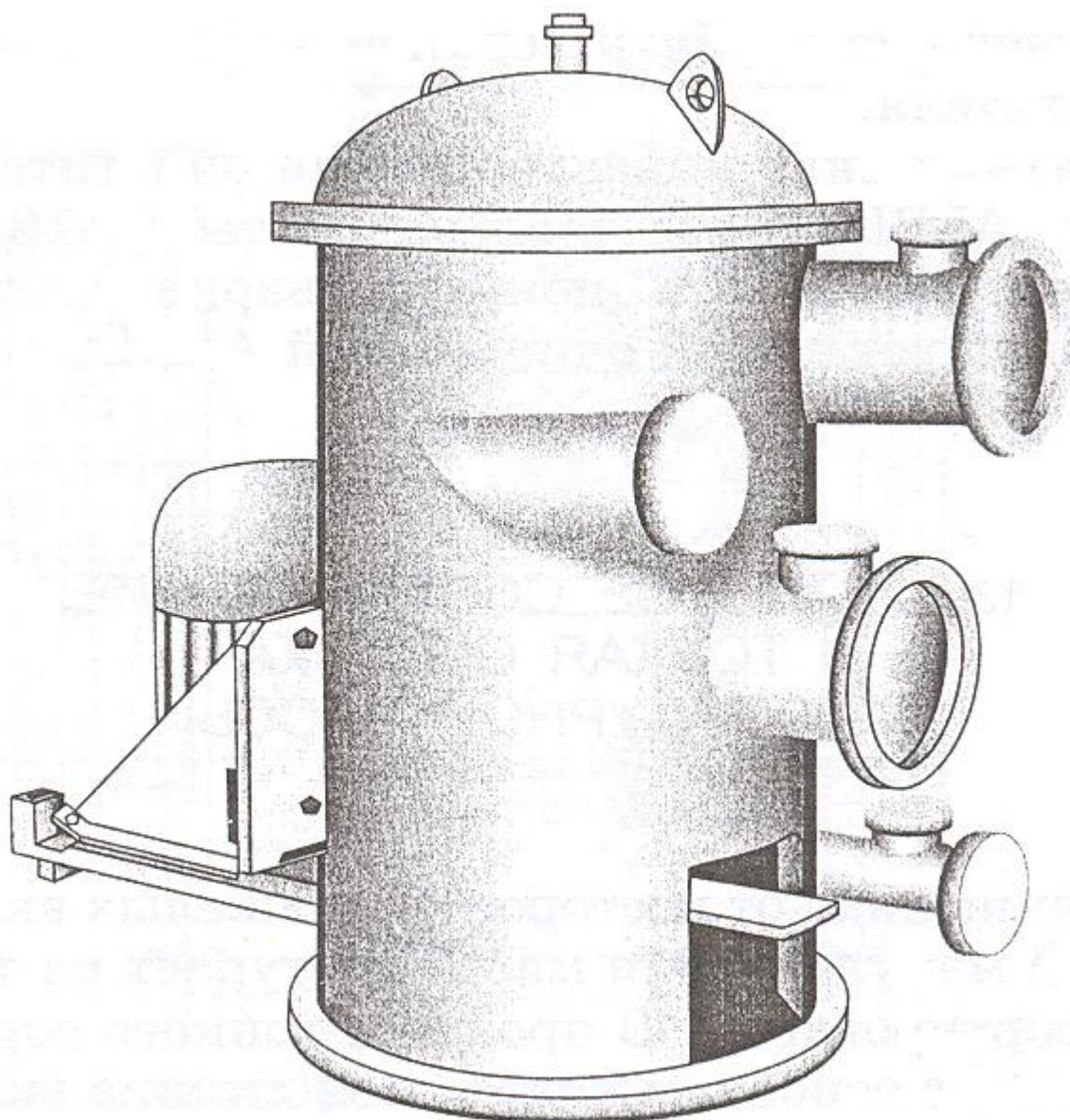
Siklonli va boshqa konstruksiyali tozalagichlarning birqancha turlari mavjud. Ular, asosan, Evropa va Yaponiya firmalari tomonidan ishlab chiqarilgan.

Makulatura massani nozik saralash va tozalash

Begona og'ir qo'shimchalardan tozalangan massa nozik saralagichga beriladi. Nozik saralash jarayonida asosan yopishqoq qo'shimchalardan tozalanadi. Nozik saralash qurilmasining samarali ishlashi qog'oz quyish mashinasining unumli ishlashiga va olingan mahsulotning sifatiga ta'sir etadi.

Yopishqoq zarrachalarning o'lchami qancha katta bo'lsa va nozik tozalash suzgich teshiklariining diametri yoki o'lchamlari qancha kichik bo'lsa, tozalash shunchalik sifatli bo'ladi. Saralash barabanining perforatsiya o'lchamlari: diametri 1,0 *mm*; agar shelli bo'lsa eni 0,1 va 0,3 *mm*

Sifatli tozalashga massaning konsentratsiyasi katta ta'sir etadi. Saralash jarayonida suv barabanning perforatsiya teshiklaridan oson o'tib ketadi. Tolali massa esa sita yuzasiga yopishib quyushadi. Natijada el. energiyaning ortiqcha sarf bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun suyultiruvchi suyuqlik qo'shib turiladi. Nozik tozalash bir necha bosqichda bo'lishi mumkin. Masalan, uch bosqichda saralash yaxshi natija beradi. AO "Petrozavodskmash" ishlab chiqargan tolali yarimmahsulotlarni saralagich apparatlarining texnik xarakteristikasi 8 – jadvalda keltirilgan. Umumiy ko'rinishi esa 12 – rasmda keltirilgan.



12 – rasm. Tolali yarimmahsulotni SVP-1,0, SVP-1,6, SVP-2,5 markali AO
“Petrozavodskmash” ishlab chiqargan tozalagich apparatlarining umumiy
ko‘rinishi

Tolali yarimmahsulotlarni saralagich apparatlarining texnik xarakteristikasi

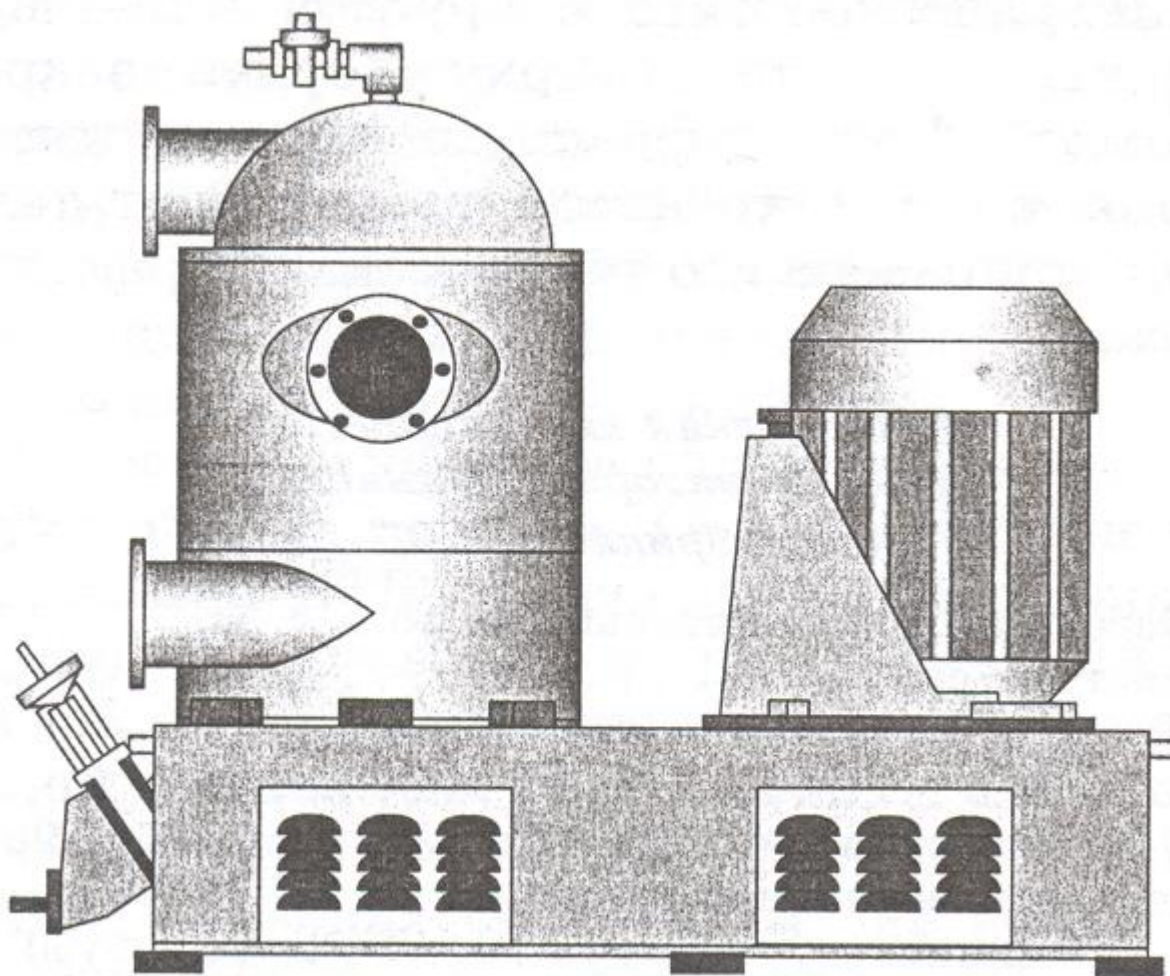
Parametr	SVP-1,0	SVP-1,6	SVP-2,5
Quvvati, saralangan havo quruqligidagi (h.q), <i>t/sutka</i> , suspensiyadagi massa konsentratsiyasi, <i>g/l</i> :			
10...20	40...80	60...120	150...350
20...30	80...120	125...180	350...480
30...40	120...160	180...250	480...600
Sitali barabanning yon yuzasi, m^2	1,0	1,6	2,5
El. dvigatel quvvati, <i>kVt</i>	55...90	75...110	110...160
Gabarit o'lchamlari, <i>mm</i> :			
uzunligi	2450	2468	2676
eni	1125	1288	1410
balandligi	1950	2112	3570
Massasi, <i>kg</i>	2810	3200	5650

MAKULATURA MASSANI FRAKSIYALARGA AJRATISH

Fraksiyalash jarayoni – makulatura massasini saralashning bir turi hisoblanadi. Fraksiyalash – ikkilamchi tolalarni tara kartonidan massa tayyorlash texnologik sxemasida qo'llaniladi. Chunki bu kartondan tayyorlangan massa tarkibida texnik xvoy daraxtidan olingan sellyuloza tolalari va makulatura tarkibidan ajratib olingan tolalar mavjud. Fraksiyaga ajratish uchun har xil qurilmalar qo'llaniladi: saralagichlar va yuvuvchi qurilmalar.

Mayda, ishlatilgan sellyuloza tolalarni va yog'och massasini ajratish uchun tolalarning uzunligiga qarab fraksiyalarga ajratadigan FVP – 1,0 apparatini AO “Petrozavodskmash” zavodi ishlab chiqaradi (13 – rasm). Apparat tolali suspenziyadan mayda va uzun tolalarni ajratadi. FVP-1,0 apparatning texnik ko'rsatkichlari:

Quvvati, saralangan havo quruqligidagi (h.q), t/sutka,.....	200
Sitali barabanning yon yuzasi, m^2	1,0
El. dvigatel quvvati, kVt	55...90
Gabarit o'lchamlari, mm :	
uzunligi.....	2450
eni.....	1288
balandligi.....	1950
Massasi, kg	2810

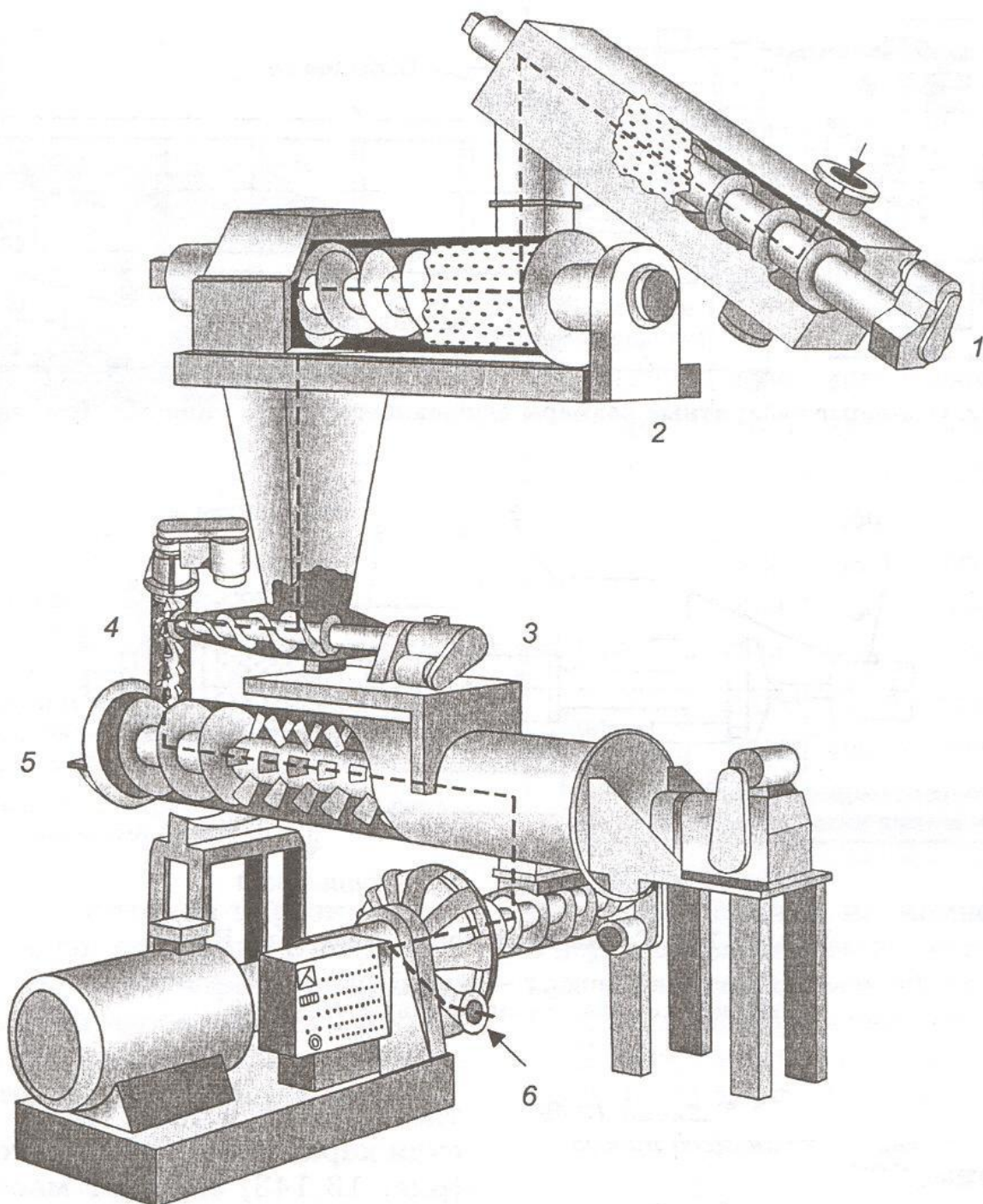


13 – rasm. Tolaliyari mfabrikat FVP – 1,0 markali fraksionatorning umumiy ko‘rinishi

Makulatura massasiga termodispers ishlov berish

Makulatura xom ashyosi (tara karton, gazeta va jurnal, ofis qog‘ozlar) tarkibida bitum, vosk, parafin, lateks, smola va bosma bo‘yoq qo‘shimchalari mavjud. Bu xom ashyolardan keng maqsadlar uchun qo‘llaniladigan qog‘oz va kartonlar ishlab chiqariladi. Bunda makulatura massasi yuqori temperaturada mexanik yoki mexanik-kim viy ishlov beriladi. Bu jarayon termodispers ishlov berish deb nom olgan. Termodispers ishlov berish tolalar yuzasidagi iflosliklarni tozalash (ya’ni saralash yoki flotatsiyalash) uchun ham qo‘llaniladi. Termodispers ishlov berish jarayonida yuqori konsentratsiyali massaga yuqori temperatura fazoning ikkilamchi tolalarni oqartirish ishlarini olib borish ham mumkin.

Termodispers qurilmalarining birqancha turlari mavjud. SHulardan biri *Krima* qurilmasi 14 – rasmda keltirilgan.



14 – rasm. *Krima* termodispers qurilmasi:

1 – qisman suvsizlantiruvchi SDC turidagi apparat; 2 – RR turidagi vintli press;
3 – tiqinhosilqilgich; 4 – maydalagich; 5 – massani isitgich; 6 – KD turidagi
dispergator

MAKULATURA TOLALAR XOSSASINI YAXSHILASH JARAYONI

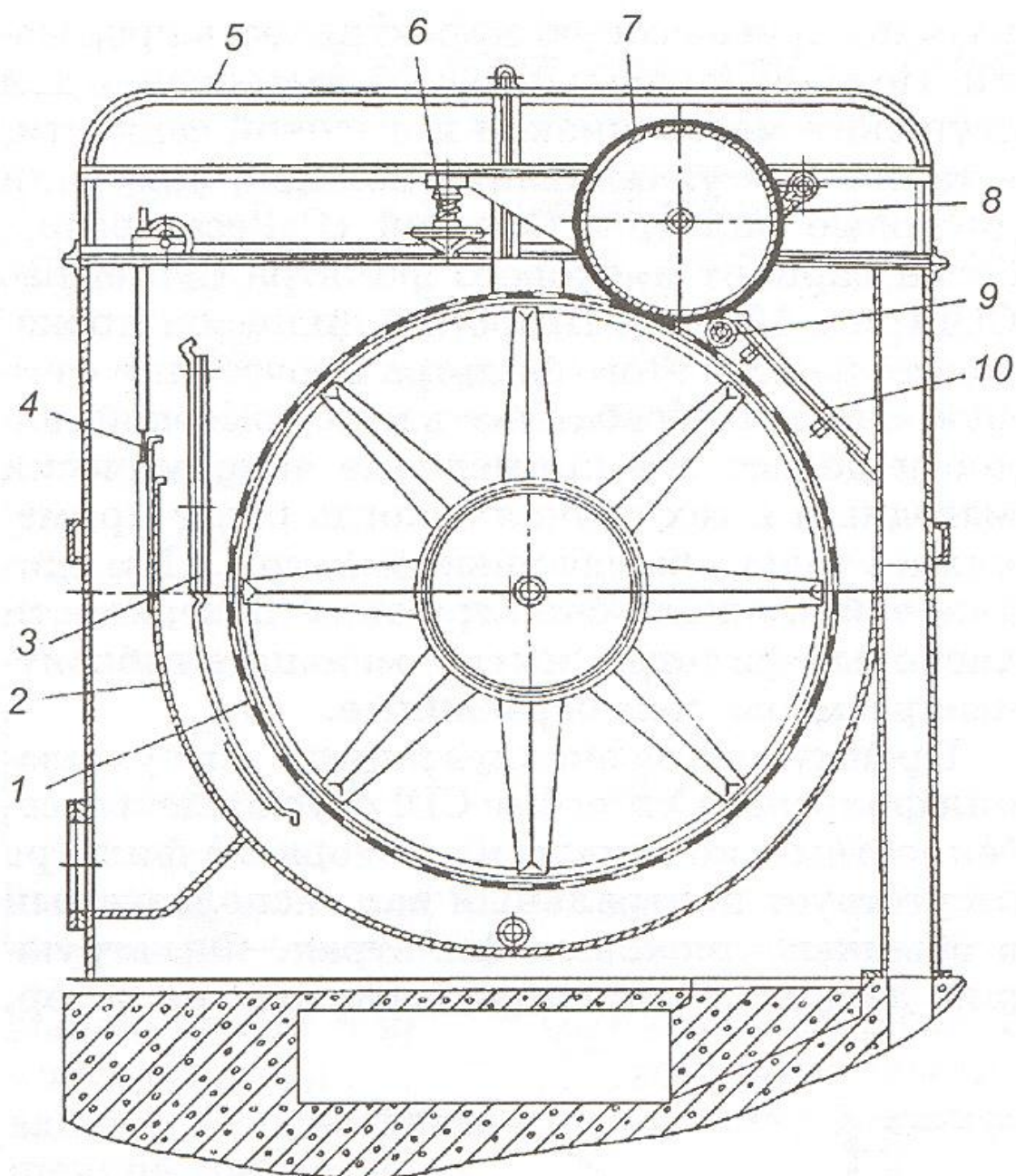
Nashriyot texnologiyasida har xil usullar bilan matnlar bosishda qog'oz strukturasida o'zgarishlar bo'ladi, yuzasiga bo'yoqlar surtiladi. Makulatura massasini tarkibida bo'yoq zarrachalari qoladi. Bo'yoqlar turg'un kolloid sistema hosil qiladi. Bo'yoqlar kartonni qayta ishlash jarayonida ham uchraydi. Kartondagi har xil rasm va yozuvlar, kartondan tayyorlangan massada ham uchraydi. Bulardan tozalash uchun, birqancha texnologik usullar qo'llaniladi. Bulardan biri massaga Displektor (displektor + "kollektor") sintetik preparatni qo'llash. Mayda bo'yoq zarrachalari displektor bilan qo'shilish natijasida yiriklashib, o'lchami 20...80 *mkm* gacha yiriklashadi va u suspenziyaning tolali qismidan flotatsiya jarayonida chiqarib tashlanadi.

Makulatura massasini quyultirish va yuvish

Yuvish – disperglangan bo'yoq zarrachalarini sellyuloza qatlami orqali filtrlashga asoslangan.

Quyultirish jarayoni – tolali suspenziyani filtrlash jarayonida nam cho'kma va suyuqlik fazalarga ajratishga asoslangan.

Tolali massani quyultirish uchun har xil konstruksiyali apparat va qurilmalar qo'llaniladi. Rossiyada ishlab chiqarilgan bir barabanli apparat massani 0,2...1,0 dan 1,5...7,0 % gacha, ikki barabanli quyultiruvchi massani konsentratsiyasini 20...50 % gacha quyultiradi. Bu apparatning konstruksiyasining sxemasi 15 – rasmda keltirilgan.



15 – rasm. SSh turidagi shaberli bir barabanli quyultirgichning konstruktiv sxemasi:

1 – silindr; 2 – vanna; 3 – susaytiruvchi to‘siq; 4 – boshqaruvchi shit; 5 – qapqoq;
6 – shaber valini siqish mexanizmi; 7 – siquvchi val; 8 – shaber; 9 – purkagich;
10 – egilgan shit

9 – jadvalda Rossiyada (AO “Petrozavodskmash”) ishlab chiqarilayotgan quyultiruvchi apparatlarning texnik xarakteristikasi keltirilgan.

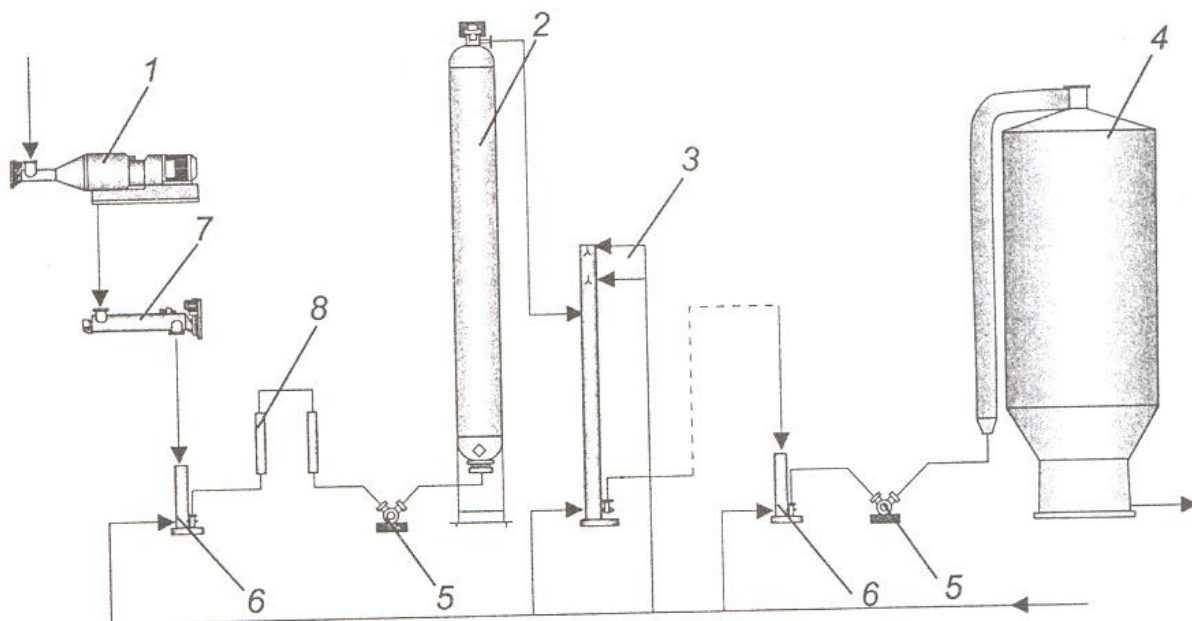
**Shaberli (qirg'ichli) va shabersiz quyulatiruvchi apparatlarning texnik
xarakteristikasi**

Parametr	SSh-06	SSh-12	SSh-19	SSh-25	SSh-32
Silindrning yon yuzasi, m^2	6	12	19	25	32
Quvvati, a.q. tola hisobida (makulaturani quyultirishda), t/sut	8...12	15...25	25...40	30...50	40...65
Massa konsentratsiyasi, %	0,4...1,0	0,4...1,0	0,4...1,0	0,4...1,0	0,4...1,0
Quyultirilgan massa konsentratsiyasi, %	5...7	5...7	5...7	5...7	5...7
Silindrning aylanish chastotasi, min^{-1}	12,8; 14,4	12,8; 14,4	14; 16; 18	14; 16; 18	14; 16; 18
Shaber valini diametri, mm	460	460	665	665	665
El. dvigatel quvvati, kVt	2,2	4,0	7,5	11,0	15,0
Gabarit o'lchamlari, m :					
uzunligi	3,16	4,66	4,76	5,85	6,50
eni	2,16	2,16	2,97	2,97	2,97
balandligi	2,10	3,10	3,10	3,10	3,10
Massasi, t	4,0	5,50	10,78	13,0	13,30

Makulatura massasidan bo'yoq zarrachalarini samarali ajratish usuli selektiv flotatsiya hisoblanadi. Bu usul komponentlarning har xil namlanish xossasiga egaligiga asoslangan. Sellyuloza tolalari gidrofil, bo'yoq zarrachalari esa gidrofob. Lekin tolalarga shimdirilgan ba'zi bo'yoqlar va pigmentlarni ajratishda biroz qiyinchilik tug'diradi.

IKKILAMCHI TOLALARNI RANGSIZLANTIRISH VA OQARTIRISH

Ikkilamchi tolalarni oqartirish texnologiyasi texnik sellyulozani oqartirish texnologiyasida olib boriladi. Ya'ni, ofis qog'ozlari aralashgan makulaturasi ikki bosqichda oqartiriladi (Valmet). Birinchi bosqichda oqartirish vodorod peroksidi bilan bosim ostida va yuqori temperaturada olib boriladi (16 – rasm). Bu usulda makulatura tolalari rangsizlanadi va oqlik darajasi oshadi. Ikkinchi bosqichda - natriy gidrosulfit bilan olib boriladi. Natijada makulatura tolalarining oqlik darajasi maksimal darajada bo'ladi.



16 – rasm. Aralash ofis makulaturasidan olingan ikkilamchi sellyuloza tolalarini ikki bosqichda oqartirish sxemasi:

- 1 – dispergator; 2 – yuqori temperaturada N_2O_2 oqartiruvchi bashnya;
 3 – ta'minlovchi truba; 4 – massani saqlash bashnyasi; 5 – aralashtirgich;
 6 – MS – nasoslari; 7 – vintli konveyer; 8 – isitgich

Yuqori konsentratsiyali sellyuloza suvsizlantiruvchi pressdan keyin isitgichga uzatiladi va undan massani termodispers ishlovga yuboriladi. Termodispers ishlov berilgach, massa o'rtacha konsentratsiyagacha suyultiriladi va

MS nasos bilan oqartiuvchi bashnyaga uzatiladi. Vodorod peroksidi bilan oqartirilgan massa oxirgi texnologik jarayon – flotatsiya, undan reagentlar bilan oxirgi bosqich oqartirishga beriladi. Bu jarayonlar massani saqlash bashnyasida bajariladi.

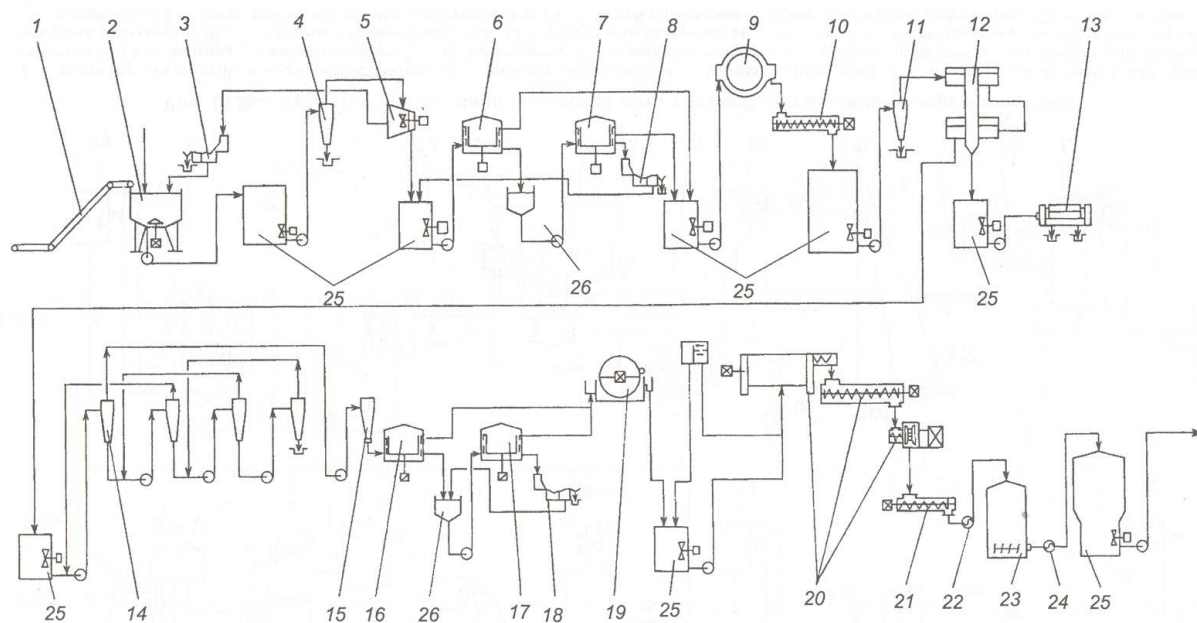
Makulatura massasini tayyorlaydigan texnologik liniya

Makulatura massasini tayyorlaydigan texnologik liniyaga tegishli asbob uskunalarni tanlash makulatura xom ashyoning sifatiga bog‘liq. Quyida uch turdagi texnologik liniya keltiriladi.

Texnologik liniyada o‘rnatilgan asbob uskunalar quyidagi texnologik operatsiyalarni bajaradi:

1. konsentratsiyasi 50 g/l gacha makulaturani titish;
2. oqimdan tola bo‘lmagan qo‘shimchalarni tutish va chiqarib tashlash;
3. konsentratsiyasi 45 g/l massa tarkibidan yirik begona qo‘shimchalardan tozalash;
4. engil begona qo‘shimchalardan tozalash va maydalash;
5. massani kaskad usulida saralash;
6. massani fraksiyalash;
7. o‘lchamlari 10 dan 100 mkm gacha bo‘lgan bo‘yoq zarrachalaridan tozalash;
8. zichligi 1 g/sm³ dan kam bo‘lgan engil qo‘shimchalardan tozalash;
9. massani yuvish va quyultirish;
10. massa konsentratsiyasi 250...300 g/l bo‘lgan massani termodispers ishlov berish;
11. ekologik toza oqartirish;
12. massani va suvni saqlash;
13. suv, yuqori va past konsentratsiyali massani uzatish.

Makulatura massani tayyorlash texnologik sxemasi 17 – rasmda keltirilgan.



17 – rasm. Sifatli qog‘oz olish uchun makulatura massasini tayyorlash texnologik sxemasi:

1 – tasmali konveyer; 2 – gidrorazbivatel; 3, 8, 18 – tebranuvchi siklonlarda saralash; 4, 11 – uyurma usulda qisman tozalagichlar; 5 –turboseparator; 6, 7, 16, 17 – bosim ostida saralagichlar; 9 – vakuum – filtr; 10, 21 – aralashtirgichlar; 12 – flotatsiyalovchi qurilma; 13 – chiqindilarni quyultirgich; 14, 15 – og‘ir va engil begona qo‘shimchalarni uyurma usulida tozalovchi qurilmalar; 19 – barabanli quyultirgich; 20 – massaga termodispers ishlov bergich; 22, 24 – o‘rta konsentratsiya uchun nasoslar; 23 – oqartirish bashnyasi; 25 – aralashtirgichli hovza; 26 – chiqindilar uchun baklar

KARTON TURLARI

Karton – xalq xo'jaligida keng qo'llaniladigan material. Ayniqsa qadoqlash, o'rash, taxlash, yashik yasash, qurilish va boshqa ko'p tarmoqlarda keng qo'llaniladigan material hisoblanadi.

Karton – list yoki rullonli material bo'lib, nisbatan yuqori qattiqlikga ega, tolali materiallardan qog'oz texnologiyasiga o'xshash usulda olinadi. Odatda, karton materialiga 1 m^2 massasi 225 g dan ortiq bo'lgan materiallar kiradi. Karton klassifikatsiyasi GOST 17926 – 80 standartida keltirilgan bo'lib, ular quyidagicha: tara uchun karton; bosmoxona ishlab chiqarishda ishlatiladigan karton; filtrlash uchun karton; engil sanoat uchun karton; texnik maqsadlar uchun karton va qurilish maqsadlari uchun karton. Bular o'z navbatida o'nlab kichik guruxlarga bo'linadi. Jumladan, sanoat miqyosida kartonning quyidagi turlari ishlab chiqariladi:

1. Armirlangan karton;
2. Dokumentlarni uzoq muddatga saqlash uchun kislotasiz (konservatsiya) karton;
3. Biologik turg'un karton;
4. Namga chidamli karton;
5. Suv o'tkazmaydigan karton;
6. Gofrlangan karton;
7. Elimlangan ikki qavatli karton;
8. Tekis qavatli gofrlangan karton;
9. Stereatip matritsali karton;
10. Suyuqlikni saqlaydigan karton;
11. Vinoni filtrlaydigan karton;
12. Jakardli karton (to'qimachilik sanoatida perforlangan karta tayyorlash uchun);
13. Fibra materialining o'rnini bosadigan karton;
14. Rangli elimlangan karton;

15. Korobkalar uchun karton;
16. Tomni yopishda (to'l, ruberoid va boshqalar) ishlatiladigan karton;
17. Makulaturali karton;
18. Bo'rlangan karton;
19. Metallashtirilgan (metall folga yoki metall poroshok purkalgan) karton;
20. Mikrogofrlangan karton;
21. Mahsus teshilgan (detallar uchun) karton;
22. Yonmaydigan karton;
23. Karton yashik;
24. Avtomashina va traktor kuzov ichini jihozlashda ishlatiladigan karton;
25. Gipskarton tayyorlashda qo'llaniladigan karton;
26. Poyafzal tayyorlashda qo'llaniladigan karton;
27. Olovga chidamli karton;
28. Bosh kiyim tayyorlashda ishlatiladigan karton;
29. Bir qavatli karton;
30. Muqova karton;
31. Memebel sanoatida qo'llaniladigan karton;
32. Prokladka kartoni;
33. Qurilish kartoni;
34. Filtr karton;
35. Chemodan uchun karton;
36. Elektrizolyasiya kartoni va boshqalar.

KARTON OLISH TEXNOLOGIYASI

Karton texnologiyasi qog'oz olish texnologiyasiga o'xshash. Ayniqsa massa tayyorlash bo'yicha. Massa tayyorlashdagi asosiy farqi – ishlatiladigan xom ashyolarning turidir.

Karton texnologiyasining muhim jarayonlariga va gofrlangan karton. Karton tayyorlashda ishlatiladigan qog'oz olish usullariga to'xtalib o'tamiz. Chunki Respublikamida yagona bo'lgan korxona – Angren shahridagi “SANOATQALINQOG'OZSAVDO” OAJ o'zlashtirilgan texnologiyasiga o'xshash. Bu korxonada quyidagi asosiy maxsulotlar ishlab chiqariladi: gofr karton olish uchun qog'oz (GOST 7377 – 85), gofrlangan karton (GOST 7376 – 89) va keng qo'llaniladigan tara kartoni (GOST 7933 – 89).

Karton qilish mashinalari

Karton qilish mashinalari, konstruksiyasiga qarab uch tipga bo'linadi:

1. Silliq setkali kartonqiluvchi mashina;
2. Silindrli kartonqiluvchi mashina;
3. Kombinirlangan qartonqilish mashinasi.

Silliq setkali kartonqiluvchi mashina quyidagi tipdagi kartonlarni ishlab chiqarishga mo'ljallangan:

1 – qattiq sulfat sellyulozadan, 1 m^2 massasi 200...400 g og'irlikda, asosi tekis qavatli silliq gofrlangan karton ishlab chiqaruvchi. Mashina konstruksiyasining farqi: ikkita bosim yashigi bo'lib, u karton yuzasiga qo'shimcha 16 – 40 g/m^2 qavat surtadi va quritish silindrlarining soni va joylanishi bilan farq qiladi;

2 – yarimsellyulozadan, 1 m^2 massasi 130 va 160 g qog'oz-asosini ishlab chiqarishga moslangan. Mashina konstruksiyasining farqi: silliqlovchi pressining yo'qligi, mashina kalandri ikki – uch valligi va mashinaning harakat qismlari, uning tezligini 600 m/min gacha ta'minlash imkoni borligi;

3 – 1 m^2 massasi 250 – 1000 g, zichligi 0,3 – 0,4 g/sm^3 lik, shovqundan himoyalovchi karton ishlab chiqarishga mo'ljallangan.

Silliqsetkali kartonqiluvchi mashinalarning xarakteristikalari 10 – jadvalda keltirilgan.

10 – jadval

**Rossiyaning SNIIBummashida ishlab chiqarilgan silliqsetkali
kartonqilish mashinalarning xarakteristikasi**

Ko‘rsatkichlar	Kartonqiluvchi mashinalar				
	1	2	3	4	5
Olinadigan karton ko‘rinishi	Gofrikartonni tashqi qimi uchun		Qavatlangan gofrkarton uchun qog‘oz		Tom yopish uchun
1 m ² karton massasi, <i>g</i>	200...300	200...350	130...160	130...160	350...800
Mashinani ishchi eni, <i>mm</i>	6350	4250	6350	4250	3050
Qirtilgan karton eni, <i>mm</i>	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 (netto), <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 yashik tipi	yopiq				ochiq
Bosim yashiklar 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 silindrlarining diametri, <i>mm</i>	1500	1500	1500	1500	1500
Isituvchi silindrlar gruppasi	8	8	-	-	-
Sukno quritgichlar soni	2	2	-	-	-
Asosiy qismdagi quritgich	91	93	78	78	51

silindrlar soni					
Suknoquritgichlar soni	14	20	14	20	6
Kalandrlar orasidagi silindrlar soni	4	4	-	-	-
Sovutgich silindrlar soni	2	2	2	2	1
Yarim ho'l press	1	1	-	-	-
Elimlovchi press	1	1	-	-	-
Kalandrlar	2	2	1	1	-
Kalandrlardagi vallar soni	8	8	2	2	-
Nakat	Periferiyali (perifericheskiy)				
O'rovchi rulon diametri, mm	2500	2200	2500	2200	2000
Haraklantiruvchilar tipi	Ko'pdvigatelli				
El. dvigatellarning umumiy quvvati, kVt :					
boshqarmaydiganlar;	7660	4500	4440	2985	-
boshqaradiganlar	5600	3140	2875	2228	1500
0,3 MPa bosimli suv sarfi, $m^3/soat$	814	541	552	505	400
0,8 MPa bosimli havoni sarfi, $m^3/soat$	1400... ...1600	700..800	1000...1300	800...900	500...700
Bug'ni bosimi, MPa	9	6	9	6	6
Bug'ni sarfi, $t/soat$	85	53	59	38	-
Mashina uzunligi, m	167,0	151,2	131,6	116,3	78
Mashinani joylanishi	Ikki qavatli				
Birinchi qavat balandligi, m	5,4	5,4	5,4	5,4	4,2
Ikkinchi qavat balandligi, m	8,2	7,3	7,5	7,3	4,7

Silindrli kartonqiluvchi mashinalar papka qiluvchi bir - ikkisi silindrli bo'lib, ko'p qavatli, qalinligi 6 mm gacha, 1 m^2 massasi 4000 g gacha bo'lgan karton ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Ularning texnik ko'rsatkichlari 11 – jadvalda keltirilgan.

**SNIIBummash ishlab chiqargan papka qiluvchi maninaning
xarakteristikasi**

Kursatkichlar	Mashina markasi		
	PM-1	PM-2	PM-2a
Mashinani ishchi eni, <i>mm</i>	1800	2200	2200
Setkali silindrlar soni	1	1	2
Setkali silindr diametri, <i>mm</i>	1250	1250	1250
Oluvchi (s'yomnaya) val diametri, <i>mm</i>	450	450	450
Oluvchi (s'yomnaya) val uzunligi, <i>mm</i>	2050	2450	2450
Qalinligi 20...50 <i>mm</i> bo'lgan rezina qoplangan oluvchi (s'yomnaya) val qattiqligi, <i>punktlarda</i>	100...110	100...110	100...110
Format val diametri, <i>mm</i>	Karton formatiga qarab: 450...1000 <i>mm</i>		
Format val uzunligi, <i>mm</i>	2150	2650	2650
Presslovchi val diametri, <i>mm</i>	350	350	350
Qalinligi 20 <i>mm</i> bo'lgan rezina qoplangan oluvchi (s'yomnaya) val qattiqligi, <i>punktlarda</i>	35...45	35...45	35...45
S'yom vali bosimi, <i>MPa</i>	5...10	5...10	5...10
Format val bosimi, <i>MPa</i>	6...12	6...12	6...12
S'yom sukno uzunligi, <i>m</i>	10,5	10,5	15,5
Harakatga keltiruvchi shkv diametri, <i>mm</i>	800	800	800
Shesternalarni uzatish soni	1:5	1:5	1:5
El.dvigatel quvvati, <i>kVt</i>	3,0	3,0	4,5
Mashina massasi, <i>kg</i>	7000	8200	13660

Kombinirlangan kartonqilish mashinasida ko'pqavatli, 1 m^2 massasi 200...450 *g* lik oqartirilgan korton qutilar uchun ishlab chiqariladi.

Kartonqiluvchi mashinalarning ishlab chiqarish quvvatini hsoblash

Ishlab chiqarish quvvati, *G*, *kg/sutka*, quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$G = 0,06 \cdot B \cdot \vartheta \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3,$$

Bu erda V – nakatdagi karton polotnning eni, m ; ϑ – nakatda mashining ishchi tezligi, m/min ; q – karton og‘irligi, g/m^2 ; k_1 – bir sutkada ishlagan soatlar (922,5...23 soat); k_2 – ishchi soatdan foydalanish koeffitsienti (0,99 ...0,98); k_3 – nakatga chiqqan karton koeffitsienti (0,99...0,98).

Ko‘psilindrli setkali silindr mashinaning o‘rtacha ishlab chiqarish, G_1 , $kg/sutka$, quvvati:

$$G_1 = \frac{G}{n},$$

Bu erda n – setkali silindrlar soni.

12 – jadvalda

Kartonqiluvchi mashinalarning o‘rtacha ishlab chiqarish quvvati

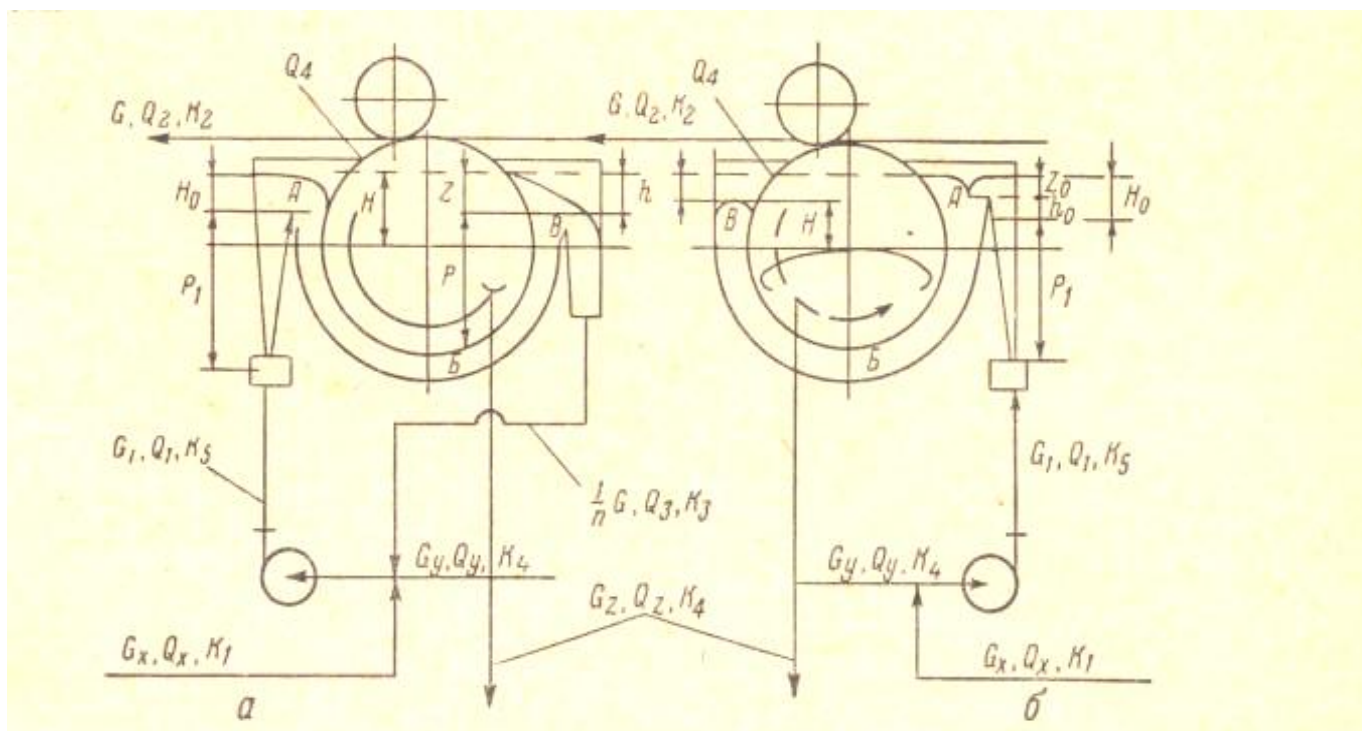
Karton ko‘rinishi	1 m^2 karton massasi, g	Maydalanish darajasi, °ShR	Mashina turi	Mashinani ishchi tezligi, m/min
Ko‘pqavatli oq qutilar uchun	250	60...65	kombinirlangan	120...150
Ko‘pqavatli oq qutilar, bo‘rlangan	240...250	60...65	Bu ham	100...120
Makulaturadan olingan qutilar uchun	250	45...65	Ko‘psilindrli	150
	300	45...65	Ko‘psilindrli	120
	400	45...65	Ko‘psilindrli	90
	500	45...65	Ko‘psilindrli	75
	600	45...65	Ko‘psilindrli	60
	700	45...65	ko‘psilindrli	55
Muqava uchun	300...350	25...30	Ko‘psilindrli	120...130
Yarimsellyulozadan olingan qutilar uchun	250	25...30	Ko‘psilindrli	130...140
Oblitsovka uchun	250	25...30	Kombinirlangan va ko‘psilindrli	150
Prokladkalar uchun	110...650	58...60	Ko‘psilindrli	20...110
Elektrizolyasiya uchun	115...575	45...50	Bu ham	20...110
Silliq ko‘pqavatli quti uchun karton	250...350	22...24	Tekis setkali	350...500

Sut butilka va oziq-ovqat idishlar uchun oqartirilgan karton	220...250	28...35	Bu ham	275...450
Yashiklar uchun gofirlangan krton	130...160	35...45	Bu ham	400...440
Shovqin va issiqliqdan himoyalovchi karton	800	16...18	Bu ham	25...40
Tomni yopish uchun	350	18...22	Tekis setkali va	80
	420	18...22	birsilindrli	65
	500	18...22	Bu ham	50
	650	18...22	Bu ham	35
	800	18...22	Bu ham	24
Somonmassali	400	22...25	Tekis setkali	50...60
	500	22...25	Bu ham	40...50
	600	22...25	Bu ham	35...45
	800	22...25	Bu ham	20...25
	1000	22...25	Bu ham	15...20
	1200	22...25	Bu ham	10...15

PAPKA QILUVCHI VA KO'P SILINDRLI MASHINALARDA KARTON QUYISH

Bosim yashiklarini va setkali silindrlarning vannalarini gidravlik hisoblash

Vanna va setkalar turlari 18 – rasmda ko‘rsatilgan.



18 – rasm. Setkali silindrning ishlash gidravlik hisoblashlar sxemasi:

a – vannaga massani to‘g‘ri yo‘nalishda berish; b – vannaga massani teskari
yo‘nalishda berish

Setkali silindrning vannasi va konusli qurilmalarning o'lchamlari massani berish usuliga va massani hajmiga qarab aniqlanadi.

Massani vannada oqishi kelishdagi balandligi va qaytishdagi sathining farqi, h , bilan aniqlanadi (18 – rasm). 13 – jadvalda setkali silindrlar vannalariga to‘g‘ri (a) va teskari (b) yo‘nalishlarda massani berishdagi hisoblash birligi va shartli belgilar keltirilgan.

Hisoblab topilgan qiymatlarning absolyut qiymati:

1. Aralashtiruvchi nasosga boshqaruvdan berilayotgan massa konsentratsiyasi, $k_1 = 2,8 \dots 3,0 \%$.

2. Setkali silindrdan echiladigan (olinadigan) tolalar qatlamining konsentratsiyasi, k_2 , qatlam massasiga va massani maydalanish darajasiga bog'liq: massasi 60 g/m^3 , maydalanish darajasi 35°ShR bo'lganda $k_2 = 14 \dots 15\%$
Maydalashish darajasi 35°ShR dan oshiq bo'lganda $k_2 = 10 \dots 12 \%$, agar setkali silindr massani quyuqlantirish uchun ishlatilganda $k_2 = 4 \dots 6 \%$.

3. Oqib tushayotgan ortiqcha massa $\frac{1}{n}G$: vannaga to'g'ri oqimda kelayotgan massa uchun $n = 1$, ya'ni ortiqcha oqib ketayotgan massa tarkibidagi absolyut quruq modda, shakllashga yuborilayotgan tolalar miqdoriga teng. Vannaga teskari oqimda kelayotgan massada shakllashga kelayotgan tolalarda, $n = 0 \dots 1$.

13 – jadval

Setkali silindrlar vannalari hisob qiymatlari va shartli belgilar

Setkali silindrlar vannalariga kelayotgan suv va massalar	Suspenziya tarkibidagi abs. quruq modda massasi kg/sek	Suspenziya hajmi, l/sek	Suspenziya konsentratsiyasi, %	Suspenziyadagi ab. quruq modda miqdori, kg/l
Aralashtiruvchi nasosga boshqaruvdan berilayotgan massa	G_x	Q_x	k_1	q_1
Setkali silindrdan echiladigan (olinadigan) tolalar qatlami	G	Q_2	k_2	q_2
Oqib tushayotgan ortiqcha massa	$\frac{1}{n}G$	Q_3	k_3	q_3

Aralashtiruvchi nasosga, massani suyultirish uchun beriladigan filtrlangan suv	G_y	Q_y	k_4	q_4
Ortiqcha filtrlangan suv	G_z	Q_z	k_4	k_4
Vannaga kelayotgan massa	G_1	Q_z	k_5	q_5
Silindr setkasini va qirqimlarni yuvishga berilayotgan toza (svejaya) suv	-	Q_4	-	-

4. Oqib tushayotgan ortiqcha massa konsentratsiyasi, k_3 ning qiymatlari 14 – jadvalda keltirilgan.

14 – jadval

Oqib tushayotgan ortiqcha massa konsentratsiyasi

Vannaga kelayotgan massa konsentratsiyasi, k_5 , %	Oqib tushayotgan ortiqcha massa konsentratsiyasi, k_3 , %	
	to'g'ri oqimda	teskari oqimda
0,07	0,25	0,20
0,10	0,60	0,40
0,15	0,75	0,50
0,20	1,00	0,70
0,25	1,30	1,0

5. Filtrlangan suv tarkibidagi absolyut quruq modda konsentratsiyasi, $k_4 = 0,01(0,02 \text{ \% gacha})$, agar massa tarkibida $10 \text{ \% gacha}$ to'ldiruvchi bo'lsa $k_4 = 0,03(0,05 \text{ \% gacha})$; quruq qoldiqda to'ldiruvchi miqdori 50 dan $60 \text{ \%}$. Agar massada to'ldiruvchi miqdori $20 \text{ \% gacha}$ bo'lsa, $k_4 = 0,06 (1,0 \text{ \% gacha})$; quruq qoldiqda to'ldiruvchi miqdori 75 dan $85 \text{ \%}$.

6. Setkali silindr vannasiga kelayotgan massa konsentratsiyasi, k_5 , massani maydalanish darajasiga, qavatning 1 m^2 massasiga va mashinani tezligiga bog'liq. Hisoblangan konsentratsiya: massa oqimi to'g'ri yo'nalishda berilganda $0,10 \dots 0,15 \text{ \%}$; massa oqimi teskari yo'nalishda berilganda $0,15$ dan $0,20 \text{ \%}$.

Qatlam massasi 60 g/m^2 bo'lganda massani optimal konsentratsiyasi 15 – jadvalda keltirilgan.

Vannaga kelayotgan massa konsentratsiyasi

Mashina tezligi, <i>m/min</i>	Massani maydalanish darajasi, °ShR					
	14	20	30	45	60	75
	Massa konsentratsiyasi, %					
20 – 50	0,07	0,10	0,10	0,12	0,15	0,15
50 – 75	0,10	0,12	0,15	0,15	0,18	–
75 – 100	0,12	0,15	0,18	0,20	–	–
100 – 125	0,15	0,18	0,20	–	–	–

Setkali silindr, massani quyuvlantirish uchun ishlaganda k_5 ning qiymati 0,45 – 0,75 % atrofida bo‘ladi.

7. Silindr setkasini va qirqimlarni yuvishga berilayotgan toza (svejaya) suvni sarfi, Q_4 , quyidagicha:

Setkali silindrning 1 *m* enining

ishlab chiqarish quvvati, *kg/min*: 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0

Toza suv sarfi, m^3/t yoki *l/kg*: 60 30 20 15 12 10

Aralashtiruvchi nasosga boshqaruvdan berilayotgan massa, G_x quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$G_x = G + q_4 \left(G_1 \frac{100 - k_1}{k_1} + Q_4 - G \frac{100 - k_2}{k_2} \right),$$

Vannaga kelayotgan tolalarning umumiy miqdori, G_1 , ishlab turganda massaning ortiqchasi oqib turganda:

$$G_1 = G_x + \frac{1}{n} G + q_4 \left(G_1 \frac{100 - k_5}{k_5} - G_x \frac{100 - k_1}{k_1} + \frac{1}{n} G \frac{100 - k_2}{k_2} \right),$$

Vannaga kelayotgan tolalarning umumiy miqdori, ishlab turganda (massa oqib turmaganda):

$$G_1 = G_x + q_4 \left(G_1 \frac{100 - k_5}{k_5} - G \frac{100 - k_1}{k_1} \right).$$

Sistemani alohida qismidan oqib o‘tayotgan massa hajmi, Q_n , miqdori:

$$Q_n - G_n \left(\frac{100 - k_n}{k_n} + 0,62 \right),$$

Bu erda G_n – absolyut quruq modda miqdori, kg/sek ; k_n – massa konsentratsiyasi, %; 0,62 – selluloza tolalarining suvdagi solishtirma hajmi, l/kg .

Bosim yashigini hisoblash, vannaga kelayotgan massani hajmi, Q_1 , ga asoslangan. Yashikka kelayotgan massaning kirish teshigi yuzasi:

$$G'_{vx} = \frac{Q_1 \cdot k}{n \vartheta_1},$$

Bu erda G'_{vx} – yashikka kirish teshiklarning yuzasi, dm^2 ; k – massani noteksligini hisobga oluvchi koeffitsient (1,10 – 1,20); n – kirish teshiklar soni; ϑ_1 – massaning harakt tezligi, dm/sek .

Massani harakt tezligi, $\vartheta_1 = 10 - 15 \text{ } dm/sek$. Bosim yashigining ko'ndalang kesim yuzasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F_n = \frac{Q_1 \cdot k}{\vartheta_2},$$

Bu erda ϑ_2 – massani harakat tezligi: $7 - 10 \text{ } dm/sek$.

Bosim yashigini eni:

$$a = \frac{F_n}{b} \text{ } dm,$$

Bu erda b – vannani ishchi eni, dm .

Massa oqimini, ortiqcha massani oqib chiqayotgan joyidan balandligi, h , dm :

$$\eta^{3/2} = \frac{Q_1}{m_0 b \sqrt{2g}}, \text{ yoki } \eta = \sqrt[3]{\frac{Q_1^2}{m_0^2 b^2 2g}},$$

Bu erda g – erkin tushish kuchini tezlanishi, dm/sek^2 ; m_0 – sarf koeffitsienti; $m_0 = m_o + 1 \cdot 0,5 \cdot \delta$,

$$\text{bunda } \delta = \left(1 + 0,2 \frac{h_0}{p} \right) \sqrt[3]{\frac{z}{p}};$$

Bu erda h_0 – pastki befni plankadan balandligi; z – oqimni balandlikdan tushishi; p – oqib tushish plankasining balandligi.

To'ldirish koeffitsienti 0,81 dan 0,85 ga tenglab olinadi.

$$m = 0,405 + \frac{0,03}{h}.$$

m – koeffitsienti massani sarfiga bog'likligi quyidagicha:

Silindrni 1 m eni sarflanadigan massa,

l/sek: 100 80 60 40 20

m ni qiymati: 0,423 0,430 0,435 0,450 0,470

Vannaning har xil nuqtasida, massani to‘g‘ri oqim bilan yo‘naltirganda, massani hajmi:

A punktga kelayotgan massa miqdori: $Q_A = Q_1 + Q_4$,

B punkta: $Q_B = Q_A - x(Q_y + Q_z)$,

Bu erda x – setkali silindrdan filtrlangan suvning nisbiy miqdori:

0,5 dan 0,70 ga atrofida bo‘ladi;

V punkda ortiqcha massa $Q_B = Q_3 + Q_2$.

Vannada massa oqimini tezligi:

$$A \text{ punkta: } g_A = \varphi \sqrt{2gh},$$

Bu erda φ – tezlik koeffitsienti, 0,60...0,65 ga teng; A punktdan V, massadan chiqqan qatlam, $g_B = (0,5...0,7)g_H$,

Bu erda g_H – setkali silindrning chiziqli tezligi, *dm/min*.

To‘g‘ri oqimda beriladigan vannani ko‘ndalang, vanna devoli bilan setkali silindr oralig‘i kesmi yuzasi:

$$A \text{ punktga kelayotgan massa } G'_A = \frac{Q_1 + Q_4}{g_A};$$

$$B \text{ punktga kelayotgan massa } F_B = \frac{Q_3 + Q_2}{0,6g_H}.$$

Vannani har xil nuqtalarida, massani teskari oqimda berilganda, ortiqcha massa oqib chiqmaydigan holda, massa hajmi:

$$A \text{ punktda } Q_A = Q_1(1 + 2n) + Q_2;$$

$$B \text{ punktda } Q_B = Q_1(1 + 2n) + Q_2;$$

$$V \text{ punktda } Q_V = 2Q_1(1 + n) + Q_4.$$

Bu erda n – vannada sirkulyasiyalanayotgan massa miqdori, kelayotgan massa hajmiga bog‘liq:

Vannaga kelayotgan massa, 1 m eni hisobida sarflanadigan massa,

l/sek: 100 80 60 40 20

vannada sirkulyasiyalanayotgan massa

miqdori, n , kelayotgan massaga nisbatan, %: 50 45 40 30 25

Vannada massa oqimining tezligi:

$$A \text{ punktda} \quad g_A = \varphi \sqrt{2gh};$$

$$B \text{ punktda} \quad g_B = g_{II};$$

$$V \text{ punktda} \quad g_B = (0,3...0,5)g_{II}.$$

Teskari oqimda beriladigan vannani ko'ndalang, vanna devoli bilan setkali silindr oralig'i kesmi yuzasi:

$$A \text{ punktga kelayotgan massa} \quad G'_A = \frac{Q_1(1+2n) + Q_2}{g_A};$$

$$B \text{ punktga kelayotgan massa} \quad F_B = \frac{Q_1(1+2n) + Q_2}{g_{II}}.$$

$$V \text{ punktga kelayotgan massa} \quad G'_V = \frac{2Q_1(1+n) + Q_4}{(0,3...0,5)g_{II}}.$$

Vanna devoli bilan setkali silindr oralig'i kesmidagi masofa:

$$a = \frac{F}{b}, \text{ bunda } a - \text{oraliq masofa, } dm; \quad G' - \text{ko'ndalang kesim yuzasi, } dm^2;$$

b – vanna eni, dm .

Karton qilish mashinasining setkali silindrini tezligini va ishlab chiqarish quvvatini hisoblash

Setkali silindrning ishlab chiqarish quvvati, G , kg/sek :

$$G = \frac{(F - \Delta F)(\Delta p - p_{II} - p_{\kappa})}{(Q_x - \Delta Q_x)(R_{cn} + \alpha R_{cm})}.$$

SHakllayotgan sellyuloza qavat massasini hisobga olgan holda, setkali silindrning chiziqli tezligi, g_{II} , m/sek :

$$g_{II} = \frac{(F - \Delta F)(\Delta p - p_{II} - p_{\kappa})}{(Q_x - \Delta Q_x)(R_{cn} + \alpha R_{cm} gb)}.$$

$F - \Delta F$ – setkali silindrning ishchi yuzasi, m^2 ; Δp – filtrlash bosimi, MPa ; r_s – kolosniklar bilan bosimni oshirish, MPa ; $Q_x - \Delta Q_x$ – qatlab hosil qilish uchun

setkali silindrdan chiqayotgan suvni solishtirma miqdori, m^3/kg ; R_{cl} – filtr qatlamini qarshiligi, $kgs'sek/m^2$; aR_{ct} – filtrlashda setkaning qarshiligi, $kgs'sek/m^2$; q – qatlam massasi, kg/m^2 ; b – setkali silindrning eni, m .

Setkali silindrning massaga cho'kib turgan yuzasi (maydoni):

$$F = \frac{\beta n d b}{3600},$$

Bu erda β – silindr yuzasini massaga cho'kib turgan burchagi, *grad*; d – setkali silindr diametri, m ; b – setkali silindrning eni, m .

β burchagining absolyut qiymati setkali silindr diametriga bog'likligi quyidagicha:

Setkali silindrning diametiri, <i>mm</i>	1000	1250	1500	1800
Silindrning massaga cho'kib turgan burchagi, β	252	258	265	272

Setkali silindrning ishchi yuzasini chiziqli tezlikka bog'likligi:

Setkali silindrning tezligi, <i>m/min</i>	20	40	60	100
Ishchi yuzaning gemetrik yuzasiga nisbati	0,90	0,70	0,50	0,40

Filtrlash bosimining setkali silindr diametriga bog'likligi:

Setkali silindrning diametri, <i>mm</i>	1000	1250	1500	1800
Filtrlash bosimimm, vod. st.	220...275	300...350	400...450	500...525

Suvning solishtirma miqdori, Q_x , setkali silindrdan filtrlanayotgan, 1 *kg* qatlam hosil qilish uchun massani maydalanish darajasiga, 1 m^2 qavat og'irligiga va setkali silindr tezligiga bog'likligi 16, 17 jadvallarda keltirilgan.

16 – jadval

Mashina tezligi va massani maydalanish darajasini, qatlam og'irligi 60 g/m^2 bo'lganda, Q_x ning optimal qiymati

Setkali silindrning tezligi, <i>m/min</i>	Massani maydalanish darajasi, °SHR					
	14	20	30	45	60	75
	Filtrlangan suv miqdori, <i>l/kg</i>					
20 – 50	1390	975	975	800	644	644
50 – 75	975	800	644	644	530	–
75 – 100	800	644	530	490	–	–
100 – 125	644	530	490	–	–	–

**Massani har xil maydalanish darajasini 1 m^2 qatlam og'irligi
bog'liklikdagi, Q_x ning optimal qiymati**

Massani maydalanish darajasi, °ShR	Qatlam massasi, g/m^2					
	30	60	80	100	120	150
	Filtrlangan suv miqdori, l/kg					
20	1300	975	800	644	530	490
30	1300	975	800	644	530	490
45	975	800	644	–	–	–
60	800	644	–	–	–	–
75	800	644	–	–	–	–

Filtratsiya qarshiligi qatlam va setka filtratsiyalari qarshiliklari yig'indisidan iborat. Ya'ni $R = R_{sl} + R_{st}$. Qatlam filtratsiya qarshiligi, R_{sl} quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R_{sl} = \frac{0,92 f \mu s q \varphi}{(1 - \varphi)^3},$$

Bu erda f – qatlamni ko'ndalang kesimidagi kapellyarlar shaklini hisobga oluvchi koeffitsient; μ – filtrat dinamik qovushoqligi, $kg/s/m^2$;

s – filtrlashga qarshilik ko'rsatadigan tolalar yuzasi (18–jadval);

φ – shaklayotgan qatlamda tolalarning egallagan hajm ulushi

(7, 8 – jadvallar); q – shakllanayotgan qatlam massasi, kg/m^2 .

Agar qatlam massasi q dan q_1 ga o'zgarganda, qatlam filtratsiya qarshiligi, R_{sl} , bu qonuniyat bo'yicha hisoblanadi:

$$R_{sl} = n \varepsilon R_{sl},$$

Bu erda n – qatlamlar massalarining nisbati, q_1/q ; $\varepsilon = \frac{\varphi_1(1-\varphi)^3}{\varphi(1-\varphi_1)^3}$.

Tolalar yuzasini, s , tolalar turi va massani maydalanish darajasiga bog'likligi

Tolalar turi	Massani maydalanish darajasi, °ShR					
	14	20	30	45	60	75

	Tolalarning solishtirma yuzasi, sm^2/sm^3					
Oqartirilgan sulfit sellyuloza	$0,46 \cdot 10^4$	$0,56 \cdot 10^4$	$0,65 \cdot 10^4$	$1,38 \cdot 10^4$	$2,7 \cdot 10^4$	$4,2 \cdot 10^4$
Kraft-sellyuloza	—	—	$0,69 \cdot 10^4$	—	—	—
Oq yogʻoch massa	—	—	—	—	$2,46 \cdot 10^4$	—

19 – jadval

Shakllanayotgan qatlamda tolalarning hajm miqdori φ

Qatlam massasi, g/m^2	Massani maydalanish darajasi, $^{\circ}ShR$				
	20	30	45	60	75
	Qatlamda tolalarning hajm ulushi				
120	0,0582	0,0562	0,0521	0,0426	0,0355
100	0,0522	0,0517	0,0511	0,0420	0,0351
80	0,0500	0,0487	0,0463	0,0412	0,0340
60	0,0438	0,0421	0,0412	0,0401	0,0331

20 – jadval

$\frac{\varphi}{(1-\varphi)^3}$ ning qiymatlarini hisoblash

Qatlam massasi, g/m^2	Massani maydalanish darajasi, $^{\circ}SHR$				
	20	30	45	60	75
	$\frac{\varphi}{(1-\varphi)^3}$ qiymati				
120	0,0696	0,0666	0,0610	0,0496	0,0402
100	0,0618	0,0610	0,0597	0,0478	0,0390
80	0,0583	0,0570	0,0530	0,0465	0,0377
60	0,0491	0,0477	0,0465	0,0452	0,0365

Setkani filtrlash qarshiligi, R_{st} , ning oʻzgarishi, setka teshikchalarining yuzasini yigʻindisiga, setkali silindrning aylanish tezligiga va massani vannada turbulent oqishiga bogʻliq.

Setkali silindrning sekunddagi uzgarish filtrlash yuzasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$G'_{sek} = F_z \frac{L - zbn}{Lt},$$

Bu erda G'_{sek} – setka teshikchalar yuzalarining yig'indisining sekundli yuzasi, m^2/sek ; G'_g – setka teshiklarining geometrik teshikchalar yuzasini yig'indisi, m^2 ; L – qatlamni shakllashdagi yoy uzunligi, m ; z – L uzunlikdagi setka ipini “utok” soni; b – utkadagi inlarning eni, m ; n – yoyni L uzunlikdagi utok iplarining t vaqtda o'tish soni silindrning aylanish soniga teng; t – iplarning aylanish davri, sek .

Setkali silindrning aylanish tezligini o'zgarishi bilan setka filtrlanish qarshiligini o'zgarishi:

$$R_{st1} = \alpha R_{st},$$

Bu erda $\alpha = F_{sek1} : F_{st}$.

Markazdan qochirma kuch. Silindr aylanganda hosil bo'lgan, markazdan qochirma kuch, silindr markazidan radius bo'ylab, silindrning yuzasiga qarab harakat qiladi va filtratsiya bosimiga qarama qarshi yo'nalgan bo'lib, quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$p_s = 0,0011qrn^2 \text{ kgs}/m^2$$

bu erda r – silindr radiusi, m ; n – silindrning bir minutda aylanish tezligi; q – nam qatlamning massasi (og'irligi), kg/m^3 .

Quyidagi eng kkatta tezliklarda markazdan qochirma kuch filtratsiya bosimiga teng bo'ladi:

Setkali silindrning diametri, mm : 1000 1250 1500

Setkali silindrning tezligi, m/min : 500 600 650

Markazdan qochirma kuch ta'sirida aniqlanadigan, setkali silindrning maksimal ishchi tezligi 21 – jadvalda keltirilgan.

Setkali silindrning katta tezligi

Setkali silindrning diametri, <i>mm</i>	Quyidagi ma'lumotlarga qaraganda, maksimal tezlik, <i>m/min</i>			
	Goldimet	Xlebnikov	Mayzel	Tolskiy
1000	102	330	314	120
1250	118	375	360	135
1500	139	410	390	150
1800	156	-	430	160
2000	173	475	453	-

Ko'psilindrli mashinaning setka qismini amaliyotda ishlashi 22 – jadvalda keltirilgan.

Ko'p silindrli mashinani setkali silindrinin ishlash xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	Ishlab chiqarilayotgan karton turi			
	Korobka va yashiklar uchun	Elektrizolyasiya uchun	Oq qutilar uchun(oziq-ovqat)	Tom yopish uchun
Setkali silindrning vannasidagi massa konsentratsiyasi, %: to'g'ri oqim teskari oqim	0,15 0,20	0,05...0,10 -	0,10...0,15 -	0,3...0,36
Massani hajmi, m^3/t : to'g'ri oqim teskari oqim	770 575	2200...1200	1200...770	320...350
Silindr setkasidagi qavat quruqligi, %	3,5...4,0	3,5...3,5	3,0...3,5	3,0...4,0
Suknodagi kartonning quruqligi, %	12...15	11...13	11...15	12...15
Gauch-valdan keyida karton quruqligi, %	27...30	27...30	27...30	25...27
Setkali silindrning 1 m^2 yuzasidan olingan kartonni solishtirma miqdori, $kg/m^2 \cdot soat$	65...70	20	60...65	185...270
S'yom valini ishlash	5...10	5...10	5...10	10...15

bosimi, <i>kgs/sm</i>				
Rezina qatqligi, punktlar	220...240	220...240	220...240	-
S'yom suknoning uzunligi, <i>m</i>	89	113	70	-
Suknoni ishlash mutdati, <i>sutka</i>	15...20	10...15	20...25	-

Karton ishlab chiqarishda me'yoriy solishtirma sarf

23 – jadval

Tekis setkali mashinalarda karton ishlab chiqarishda xom ashyo, ximikatlar, bug', suv va energyalarni me'yoriy sarfi

Sarf	Karton turlari					
	gofrlangan kartonni siliq qatlamlari uchun	kraft-sellyulozani gofrlangan qatlami asosi uchun	yarimsellyulozani gofrlangan qatlami asosi uchun	shimdirilgan prokladkalar uchun	tom yopish uchun A markali	tom yopish uchun B markali
Tolala xomayo, <i>kg</i>	1038	1049	1038	1059	1320	1350
Kanifol, <i>kg</i>	10	10	10	5	-	-
Alyuminiy sulfati, <i>kg</i>	30	30	30	15	-	-
Kraxmal, <i>kg</i>	5...10	-	-	-	-	-
Issiqliq, <i>Gkal</i>	2,02	1,85	1,85	1,85	2,12	2,12
Par, <i>t</i>	3,57	3,25	3,25	3,25	3,75	3,75
Energiya, <i>kVt.soat</i>	450	650	750	950	460	460
Toza suv, <i>m³</i>	30	30	30	60...80	80	80

**Papochnay mashinalarda ko‘pqavatli listli karton ishlab chiqarishda xom
ashyo, ximikatlari, bug‘, suv va energiyalarni me‘yoriy sarfi**

Sarf	Karton turlari					
	oq yog‘och massali	buriy kalibrlangan	elektrozolyasi uchun	suv o‘tkazmaydigan avtomobil uchun	muqava uchun pressshpan	jakordli
Tolala xom ashyo, <i>kg</i>	1046	1046	1038	850	1080	980
Kanifol, <i>kg</i>	-	-	-	25	2	20
Kaolin, <i>kg</i>	-	-	-	200	-	170
Alyuminiy sulfati, <i>kg</i>	-	-	-	75	6	60
Bitum, <i>kg</i>	-	-	-	490	-	-
Issiqliq, <i>Gkal</i>	1,55	1,50	3,20	2,00	2,10	3,00
Bug‘, <i>t</i>	2,70	2,60	5,60	3,50	3,70	5,25
Energiya, <i>kVt.soat</i>	175	220	950	400	600	800
Toza suv, <i>m³</i>	60	90	90	90	90	200

**Ko‘p silindrli mashinalarda ko‘pqavatli listli karton ishlab chiqarishda xom
ashyo, ximikatlari, bug‘, suv va energiyalarni me‘yoriy sarfi**

Sarf	Karton turi					
	taralarga	karobkalar uchun		muqavalar uchun		makulaturadan
		oq	makulaturadan	bura yogʻochmassali	rangli	
						elektrozolyasi uchun
						yuzani qoplash uchun
						biletlar uchun

Tolala xomayo, <i>kg</i>	1038	933	1038	1046	1038	1046	1039...10 60	1025	1030
Kanifolr, <i>kg</i>	10	10	10	-	10	-	10...25	10	-
Alyuminiy sulfati, <i>kg</i>	30	30	30	-	30	-	30...35	30	-
Kraxmal, <i>kg</i>	-	10	10	-	-	-	10	-	-
Kaolin, <i>kg</i>	-	135	-	-	-	-	-	-	-
Issiqliq, <i>Gkal</i>	1,75	2,12	2,12	1,6	1,65	1,6 0	2,05... 2,14	1,53	1,70
Bugʻ, <i>t</i>	3,08	3,74	3,74	2,80	2,90	2,8 0	3,6...3, 8	2,70	3,00
Toza suv, <i>m³</i>	40	50	50	50	50	50	80	75	65
Energiya, <i>kVt.soat</i>	380	500	335	275	325	32 5	1000... 1100	250	105

GOFRIKARTON TAYYORLASH SXEMASI

Gofrkarton uchun material. Kartonning tashqi qavati yuqori markali sulfat usulida olingan, 1 m^2 massasi 250...400 g. Markasi pastroq bo'lgan karton uchun – oqartirilmagan sulfit sellyulozaga makulatura, kimyoviy yog'och massa aralashmasidan olingan karton ishlatiladi. Arzon yarimmahsulotlardan olingan kartolarni yuzasiga sifatli oqartirilgan sellyuloza qoplanib olinganlari ishlatiladi.

Kartonni gofrlangan qismiga qattiq, 1 m^2 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.

Gofrikarton tayyorlashda elimlash uchun silikat, suyuq shisha, kraxmal (juxori, gurunch) elimlari ishlatiladi. Kartonning tashqi qismi suvga chidamlilik bo'lishi uchun, karbamid (mochevina-formaldegid) smolasi, polivinilatsetat va modifikatsiyalangan kraxmaldan foydalaniladi.

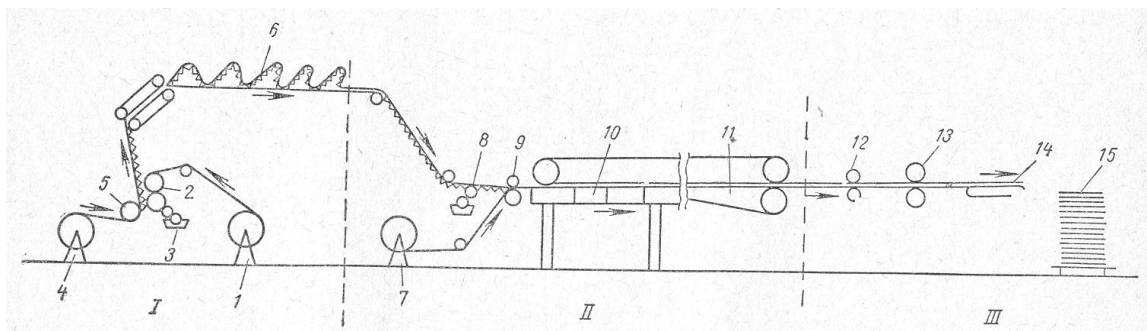
Gofri karton tayyorlash sxemasi. Qog'ozni gofrlash va uni bir qavatli silliq kartonga elimlab, ikki qavatli karton qilish gofrlash agregatida bajariladi. Gofrikartonni tayyorlash sovuq va issiq usullarda olib boriladi.

Issiq usulda karton agregatdan qurigan, keyingi jarayonlarga tayyor bo'lib chiqadi.

Sovuq usulda – keyingi ishlov berishga tayyor bo'lishi uchun karton 24 soat davomida etilishi zarur.

Uch qavatli gofrikarton tayyorlash uchun bitta gofri mashina, besh qavatli gofrikarton tayyorlash uchun esa ikkita, oldinma keyin joylashtirilgan gofri mashinalar bo'lgan agregatdan foydalaniladi

(19 – rasm).



19 – rasm. Uch qavatli gofrikarton tayyorlash agregatining sxemasi:

I – ikki qavatli karton ishlab chiqarish zonasi; II – uch qavatli karton ishlab chiqarish zonasi; III – bichuvchi mashina zonasi; 1, 4, 7 – o‘ramdan ajratish qurilmasi;

2 – gofrovchi valiklar; 3 – elimsurtuvchi qurilma; 5 – ikki qavatli kartonni elimlash uchun press-val; 6 – yig‘uvchi – mostda ikki qavatli karton; 8 – elimlovchi qurilma; 9 – uch qavatli kartonni elimlovchi qurilma; 10 – transportyorning quritish qismi; 11 – transportyorning sovutgich qismi; 12 – uzinasiga kesuvchi qurilma;

13 – ko‘ndalang kesuvchi qurilma; 14 – transportyor; 15 – gofrlangan karton to‘pi

Karton polotno o‘ramdan ajratish qurilmasidan 4 elimlovchi pressga 5 uzatiladi. O‘ramdan ajratish qurilmasidan qog‘oz gofrovchi valiklarga 2 uzatiladi, unda u gofrlanadi. Elimlovchi pressga 5 borish oldidan gofrlangan qatlam elimlovchi valiklar 3 yordamida elim bilan ho‘llanadi. SHu tariqa ikki qavatli gofrlangan karton 6 hosil bo‘ladi. Qisqa transportyor bilan ikkinchi elimlovchi qurilmaga 9 uzatiladi. Qisqa transportyorga o‘ramdan ajratish qurilmasi 7 orqali pastgi silliq karton beriladi. Ikki qavatli kartonga uchinchi silliq karton elimlanib, uch qavatli karton tayyorlanadi. So‘ngra karton transportyoning quritish 10 va so‘vitish 11 qismidan o‘tadi.

Qirquvchi apparatlar 12, 13 kartonni uzinasiga va ko‘ndalangiga listlarga qirqadi. Gofrlangan karton listlari transportyor 14 yordamida kip shaklida to‘planadi.

Gofrlash jarayonining ko‘rsatgichlari

Gofrlashdan oldingi polotnning namligi, %	12...18
Gofrlashdan oldin polotnoni qizdirish temperaturasi, °S	80...100
Gofrovchi vallarning temperaturasi, °S	130...150
Quritish plitaning temperaturasi, °S	150...175

Uch qavatli gofrlovchi 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.

Gofri karton markalari va texnik ko'rsatkichlari quyidagi jadvallarda keltirilgan.

Angren OAJ "SANOATQALINQOG'OZSAVDO" ochiq tipdagi aksionerlik jamiyati ishlab chiqargan karton mahsulotlarining sifat ko'rsatkichlari quyidagi jadvallarda keltirilgan

1. Gofrlash uchun qog'oz

Ko'rsatkich	GOST 7376-89, B-125 markasi bo'yicha	Amalda	GOST 7377-85,			
			B-100 markasi bo'yicha	amalda	B-112 markasi bo'yicha	amalda
1 m ² massasi, g	125+6, 125-6	128	100+5, 100-5	101	112+6, 111-6	116
Gofrlangan namunani tekis holda siqishga qarshilik kuch, kamida, N	125	125	65	65	90	92
Havo bilan bosib yirtishga qarshilik kuch, kamida, kPa	175	254	120	129	145	186
Yirtilishga qarshi solishtirma qarshilik kuch, kamida kNm	5,5	5,5	4,0	4,1	5,0	5,0
Namunani 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

2. Silliqlik qatlamlar uchun karton

Ko'rsatkich	GOST 7420-78, K-250 markasi bo'yicha	Amalda	GOST 7420-89, K-150 markasi bo'yicha	Amalda
1 m ² massasi, g	250+12, 250-12	250	150+9, 150-9	150
Qalinligi, kamida, mm	0,41+0,04	0,43	0,23-0,29	0,29

	0,41–0,04			
Havo bilan bosib yirtishga qarshilik kuch, 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

3. Gofrikartonni silliq qatlamlari uchun karton

Ko'rsatkich	GOST 7420-78, K-200 markasi bo'yicha	Amalda	GOST 7420-89, K3-175 markasi bo'yicha	Amalda
1 m^2 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 bilan bosib yirtishga qarshilik kuch, kamida, kgs/sm^2	5,2	5,0	5,0	5,2
Halqa 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

4. Ikki qavatli gofrlangan karton

Ko'rsatkich	GOST 7376-83, L markasi bo'yicha	Amalda
Havo bilan bosib yirtishga qarshilik kuch, kamida, kgs/sm^2	2,0	2,3
Namligi, %	8 – 12	6,2

5. Uch qavatli gofrlangan karton

Ko'rsatkich	GOST 7376-83, T – 24 markasi bo'yicha	Amalda
Havo bilan bosib yirtishga qarshilik kuch, kamida, kgs/sm^2	12,0	12,0
Namunani yonidan siqilishga qarshiligi, kamida, kNm	4,6	4,6
Qatamlanishga qarshi kuch, kNm	0,2	0,22
Gofrni ko'ndalang rilevki yo'nalishi bo'ylab yirtilishini salishtirma qarshiligi, kN	8	8
Namligi, %	6 – 12	8

6. Besh qavali gofrlangan karton

Ko'rsatkich	GOST 7376-89, I-31 markasi bo'yicha	Amalda	GOST 7420-89, K1-150 markasi bo'yicha	Amalda
Havo bilan bosib yirtishga qarshilik kuch, kamida, kgs/sm^2	11,0	12	11	12
Namunani yonidan siqilishga qarshiligi, kamida, kNm	5	5	5	5
Namligi, %	6 – 12	8	6 – 12	8

MUNDARIJA

Ma'ruza 1. K I R I SH	2
Ma'ruza 2. Makulaturani qayta ishlash texnologik jarayonlari.....	4
Ma'ruza 3. Makulaturalarni gidrorazbivatelda titish.....	8
Ma'ruza 4. Makulatura massasini saralash va tozalash.....	17
Ma'ruza 5. Makulatura massani fraksiyalarga ajratish.....	23
Ma'ruza 6. Makulatura tolalar xossasini yaxshilash jarayoni.....	26
Ma'ruza 7. Ikkilamchi tolalarni rangsizlantirish va oqartirish.....	29
Ma'ruza 8. Karton turlari.....	32
Ma'ruza 9. Karton olish texnologiyasi.....	34
Ma'ruza 10. Papka qiluvchi va ko'p silindrli mashinalarda karton quyish.....	40
Ma'ruza 11. Gofrikarton tayyorlash sxemasi.....	55
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	61

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Rozen V.Ya. Chudesney mir bumagi.- M.: Lesnaya prom-st, 1988, - 127.
2. R. Skantenberg. Perspektiv v oblasti pererabotki makulatury //Sb. plenarnex dokl. Na nauchno-texnich. konf. PAPFOR-94. – SPb., 1994. – S. 166-183.
3. Melajarvi H. Eronomical and ecological aspektis in Finish waste paper collection system // East European Paper Recycling Sympesium proceedings papers, - 1997. Warsaw, Poland, A III-1 – A III - 8.
4. Ivanov S. N. Texnologiya bumagi. – M.: Lesnaya prom-nost, 1970. – 600 s.
5. Chyornaya I. I., Bryanseva Z. U. Vliyanie razmola na izmenenie struktura makulturnix volokon // Sellyuloza. Bumaga. Karton.- 1993.-№ 8-9.–s. 28-29.
6. Pierrat R. Current trends in improving the economics of production units based on qaste papier // East European Paper Recycling Symposium. Symposium proceedings papers, 1997. – Warsawa, Poland, DX-1 – DX-`4.
7. Akejev M. A., Kryajev A. M., Shpakov F. V., Бысан К. V. Problema i vozmojnosti pererabotki makulatura v Rossii // Sellyuloza. Bumaga. Karton. – 1997. - № 9 – 10. - S. 16 – 19.
8. Мещеряков N. F. Flotatsionnie mashina. – M.: Nedra; 1972. – 250 s.
9. Chichaev V. A., Vasilev I. A. i dr. Oborudovanie sellyulozno-bumajnogo proizvodstva. – M.: Lesnaya promeshlennost, 1981. – 368 s.
10. www.маклатура.производства.ru
11. Texnologiya sellyulozno – bumajnogo proizvodstva, t. 2 (ch.2), «Politexnika». SpB, 2004.
12. GOST 7376-89. Karton gofrirovanney
13. GOST 7377-85. Bumaga dlya gofrirovaniya
14. GOST 7420-78.