

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA  
MAXSUS TALIM VAZIRLIGI**

**TOSHKENT TO`QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT  
INSTITUTI**

**Nabieva I.A., Amirova N.S.**

**SELLULOZA-QOG`OZ  
KORXONALARINI LOYIXALASH**

**O`QUV QO`LLANMA**

**TOSHKENT-2020**

I.A.Nabiyeva, N.S.Amirova. **SELLULOZA-QOG'UZ KORXONALARINI LOYIXALASH. O'quv qo'llanma. –T.: TTESI, 2020, -248 b.**

Vazirlar Maxkamasi qarori bilan respublikada qog'oz va qog'oz mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi amaldagi korxonalarini modernizatsiyalash, texnik va texnologik yangilash, ularga resurs- va energotejamkor texnologiyalarni joriy etish, maxsulot assortimenti va hajmini ko'paytirish Davlat tomonidan qo'llab-quvvatlanishi ta'kidlangan.

Qo'yilgan masalalarni hal etishda ishlab chiqarishni kompleks, samarador va iqtisodiy strukturasi yaratish bilan bir qatorda yangi ishlab chiqarish quvvatlarini joriy etish, amaldagi korxonalarini qayta qurish va jihozlash, texnologik jihozlar ishini jadallashtirish va zamonaviy texnologik jarayonlarni keng ko'lamda joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Yuqori ish unumdorligiga erishish, jihozlar va boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimlaridan samarali foydalanish uchun selluloza-qog'oz korxonalaridagi ishchi - xodimlar yuqori kvalifikatsiyaga ega bo'lmoqlari shart. Shu maqsadda oliy o'quv yurtlarida o'quvchilarning nazariy va amaliy tayyorgarliklarini yakunlovchi bosqichida kurs va diplom loyihalarini bajarishlariga alohida ahamiyat beriladi.

Mazkur o'quv qo'llanmada birinchi marta adabiyotlarda berilgan material va issiqlik, tola va suv balanslari, shuningdek jihoz, shamollatish va boshqa hisoblarni amalga oshirish uslublari bir tizimga tushirilgan.

O'quv qo'llanmadan 5320400 – Kimyoviy texnologiya (qog'oz sanoati) ta'lim yo'nalishidagi bakalavrlar, tegishli mutaxassislikdagi magistrlar, doktorant va mustaqil tadqiqotchilar, shuningdek selluloza va qog'oz korxonalarini ishchi xodimlari foydalanishlari mumkin.

**Taqrizchilar:**

Karabayeva B.S. - O'zRFA Polimerlar kimyosi va fizikasi instituti k.i.x., t.f.n.

Eshbayeva U.J. - TTESI, "Matbaa va qadoqlash jarayonlari texnologiyasi" kafedrasi professori, t.f.d.

## KIRISH

Respublikamizda sellyuloza - qog‘oz sanoatiga alohida e‘tibor berilmoqda va bu sohadagi korxonalarining rivojlanishi jadal sur‘atlar bilan o‘rib bormoqda. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan 2017-2021 yillarda O‘zbekistonni rivojlantirish harakatlar strategiyasining beshta ustuvor yo‘nalishi ishlab chiqildi. Bu strategiya davlat va jamiyat qurilishini takomillashtirishga, qonun ustuvorligini ta‘minlash va sud-huquq tizimini yanada isloh qilishga, iqtisodiyotni yanada rivojlantirish va liberallashtirishga, ijtimoiy sohani rivojlantirishga, xavfsizlik, millatlararo totuvlik va diniy bag‘rikenglikni ta‘minlash, chuqur o‘ylangan, o‘zaro manfaatli va amaliy ruhdagi tashqi siyosat yuritishga asoslangan.

Sellyuloza-qog‘oz sanoati oldida turgan muhim vazifalardan biri – mahsus xossalari qog‘oz va qalin qog‘oz maxsulotlari ishlab chiqarish uchun maxalliy xom ashyolarni qo‘llash imkoniyatlarini o‘rganishdan iboratdir. Ma‘lumki, yurtimizda sellyuloza, qog‘oz va qog‘oz mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyoj nihoyatda katta. Bu taxchilikni bartaraf etish maqsadida qog‘oz va qog‘oz mahsulotlarini ishlab chiqarish borasida innovatsion texnologiyalarni yaratish, ishlab chiqarish tizimini avvalgidan bir necha barobar jadallashtirish zaruriyati tug‘iladi. Buning uchun esa Respublikamizda imkoniyatlar ham homashyo mahsulotlari ba‘zasi ham etarli. Mamlakatimizdagi ishlab chiqarish korxonalarini modernizatsiya qilish va yangilash, zamonaviy innovatsiyalarga asoslangan va yuksak samarali texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha mamlakatimiz o‘z oldiga katta maqsadlar qo‘ygan. Ularni amalga oshirishda kerakli imtiyozlarga ega bo‘lgan mahsus industrial zonalarini tashkil etish yo‘lida oxirgi yillarda yurtimiz ko‘pgina tajribalarga ega bo‘lmoqda.

Mamlakatimizda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2009 yil 16 martda qabul qilingan “Ikkilamchi qog‘oz chiqindilarini to‘plash, tayyorlash va qayta ishlash uchun etkazib berish tizimini tartibga solish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori doirasida qog‘oz ishlab chiqaruvchi kompaniyalar

imkoniyatlarini oshirish bo'yicha keng ko'lamli ishlar amalga oshirilmoqda. Ushbu hujjatda ikkilamchi xomashyodan sanoatda foydalanishning samarali mexanizmlarini joriy etish, nazorat qilish, hisobga olish va boshqaruvni optimallashtirish asosida makulatura tayyorlash tizimini rivojlantirish hamda takomillashtirish ko'zda tutilgan. Hozirgi kunda respublikadagi qog'oz xom ashyosiga bir yillik ehtiyoj jami 350 ming tonna bo'lsa, shundan 120 ming tonnadan ziyodi ofset va gazeta qog'ozigadir. Kitob, jurnal, gazeta, o'quv daftari, ofis qog'ozi va boshqa oq qog'oz va bosma mahsulotlari aynan ofset va gazeta qog'ozidan ishlab chiqariladi. Mamlakatimizdagi matbaa korxonalarida asosan chet el qog'ozlari ishlatiladi.

Xozirgi kunda Respublikada sifatli qog'oz va sellyuloza ishlab chiqarishni tashkil qilish borasida amaliy ishlar olib borilmoqda. Bunda chet el tajribasi o'rganilib, zamonaviy uskunalar o'rnatish masalalari ko'rib chiqilmoqda. Shuningdek maxalliy xom ashyo va ikkilamchi resurslardan samarali foydalanish nazarda tutilgan, ichki va tashqi bozorda xaridorgir va raqobatbarosh qog'oz turlarini ishlab chiqarishga mo'lajjalangan yangi korxonalarni barpo etishda avvalambor ularni zamon talabi asosida barcha muxandislik echimlari xal etilgan loyixalarini tayyorlash dolzarb masala hisoblanadi.

Yuqoridagi fikrlarga misol tariqasida Respublikamizning turli xududlarida sellyuloza-qog'oz sanoatini rivojlantirish borasida amalga oshirilayotgan ishlarni aytib o'tishimiz joizdir, ya'ni sanoat salohiyatini yanada kengaytirish, mavjud resurslardan samarali foydalanish, muhandislik-kommunikatsiya tarmoqlari va ishlab chiqarish infratuzilmasini jadal qurish, qishloq xo'jaligi, xizmat ko'rsatish va servis sohasini rivojlantirish, aholining bandligi va daromadlarini oshirish asosida Qashqadaryo viloyatining Shahrisabz shahrini kompleks rivojlantirishni ta'minlash maqsadida 6 ta loyiha, shu jumladan mebel va qog'oz sanoatini rivojlantirish belgilab berilgan. Shuningdek, Andijon viloyatida 2019-2022 yillarda amalga oshiriladigan sanoat loyihalarida qiymati 600 mln. so'm bo'lgan qog'oz qutilari ishlab chiqarishni tashkil etish 2020 yil iyun oyiga belgilangan.

O‘zbekiston qadim-qadimdan qog‘oz ishlab chiqarish maskanlarining beshiklaridan biri hisoblanadi. Samarqand qog‘ozlarini olaylik. Bu qadim va hamisha navqiron shaharda qog‘oz VIII asrdan boshlab ishlab chiqarilgan. Dovrig‘i esa “Samarqand sulton qog‘ozi”, “Samarqand shoyi qog‘ozi”, “Mir Ibragimiy”, “Nimkanop” nomlari ostida jahonga yoyilgan. Bir so‘z bilan aytganda, butun dunyoga “Samarqand qog‘ozi” nomi bilan mashhur bo‘lgan. Samarqand qog‘ozining ta’rifi haqida buyuk san’atkor-xattot Sulton Ali Mashhadiy shunday yozadi: “Har qancha sinasang ham Xitoy qog‘ozidan yaxshisi yo‘q. Ammo Samarqand qog‘ozi bebahodir... Undagi yozuv ravon va go‘zal bo‘ladi”. SHoh va shoir Zahiriddin Muhammad Bobur esa: “Olamda yaxshi kog‘az Samarqanddin chiqar, Juvozi kog‘azlar suyi tamom Konigildin keladur. Konigil Siyohob yoqasidadurkim, bu qora suvni Obirahmat ham derlar”, deya yuksak e’tirof etadi.

Prezident Shavkat Mirziyoevning 2017 yil 3 avgustdagi mamlakat ijodkor ziyolilari vakillari bilan bo‘lib o‘tgan uchrashuvda adabiyot va san’at, madaniyat bilan bir qatorda ommaviy axborot vositalarini yangi bosqichga olib chiqish masalasiga alohida urg‘u berilgan edi. Uchrashuvda respublikada qog‘oz ishlab chiqarishni rivojlantirish, bu borada matbaa korxonalarining import o‘rnini bosadigan yuqori sifatli qog‘oz xom ashyosi bilan ta’minlash masalasi o‘rtaga tashlangan. Bunga sabab shu yili Respublikamizad nashriyotlar tomonidan yiliga 3,0 ming nomdan ziyod, umumiy adadi 60,0 mln. nusxadan ortiq turli kitob mahsulotlari nashr etilgan bo‘lb, ularni chop etish uchun ishlatilgan qog‘ozning deyarli barchasi import hisobiga keltirilgan. Demak, tabiiyki, gazeta-jurnal, axborotnoma-byulleten, kitoblarni chiqarish uchun O‘zbekistonda qog‘ozga bo‘lgan talab katta.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4302-son qarorida iqtisodiyot va sanoat vazirligiga iqtisodiyotda talab yuqori bo‘lgan mahsulotlar ishlab chiqarishni qo‘llab-quvvatlash tizimini joriy etish bo‘yicha eksperimentni samarali amalga oshirish yuzasidan qator vazifalar yuklatilgan. Mahalliy va xorijiy bozorlarda talab yuqori bo‘lgan mahsulotlar ishlab chiqarish uchun sanoatda kooperatsiya aloqalarini rivojlantirish, xo‘jalik yurituvchi sub’ektlar o‘rtasida o‘zaro

hamkorlik uchun qulay shart-sharoitlar yaratish mamlakatimiz iqtisodiyotini jadal rivojlantirishning eng muhim shartlaridan hisoblanishi aloxida ta'kidlab o'tilgan. Ichki bozordagi ehtiyojlar hajmlarining tahlili davlat tomonidan qo'llab-quvvatlashning samarali mexanizmlarini amalga oshirish orqali sanoat kooperatsiyasini va talab yuqori bo'lgan tovarlarning alohida turlarini ishlab chiqarishni kengaytirish uchun foydalanilmayotgan imkoniyatlar mavjudligi ko'rsatilgan. Sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishni yanada kengaytirish, kichik biznes sub'ektlarini sanoat faoliyatiga keng jalb etish, sanoat kooperatsiyasini mustahkamlash va rivojlantirish, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar tannarxini kamaytirish imkonini berishi belgilab berilgan. Ana shunday mahsulotlardan biri qog'oz va qalin qog'oz mahsulotlarini hozirgi kunda respublikamizda ishlab chiqarish hajmlarini kengaytirish o'ta muhim masala hisoblanadi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda hukumatimiz tomonidan viloyatlar negizida qog'oz mahsulotlarini ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish bo'yicha qator chora-tadbirlar qabul qilinmoqda. Shu jumladan Qoraqalpog'istonni 5 ta yo'nalish bo'yicha rivojlantirish doirasida har bir tuman va shaharning o'ziga xos xususiyatlari va imkoniyatlaridan kelib chiqib, ularni turli sohalarga ixtisoslashtirish Nukus shahrida bo'lib o'tgan yig'ilishda davlatimiz rahbari tomonidan belgilab berildi. Unga ko'ra Kegayli tumanida qizilmiyani qayta ishlash va qog'oz sanoatini rivojlantirish ustuvor yo'nalish sifatida belgilab berilgan. Bunday korxonalarini barpo etishda fan va texnikaning so'nggi yutuqlari va ilg'or tajribalarga asoslanib, loyihalashning yangidan-yangi echimlarini bajarish taqazo etiladi.

## **1-BOB. SELLYULOZA-QOG‘OZ KORXONALARINI LOYIHALASH HAQIDA UMUMIY MA‘LUMOT**

Yangi quriladigan korxonalar yoki bo‘limning texnologik, konstruktiv va jihozlari bo‘yicha masalalar echimi, hamda texnik-iqtisodiy hisoblari ifodalangan grafik va matn materiallar kompleksi loyiha deyiladi.

Sellyuloza-qog‘oz korxonalarini loyihalash jarayonlarida dolzarb vazifalarga katta e‘tibor beriladi, ya‘ni ishlab chiqarishga yangi zamonaviy texnika va texnologiyani tadbiiq etish, ishlab chiqarish unumdorligini oshirish, tabiiy resurslardan unumli foydalanish, ekologiya muammolariga jiddiy e‘tibor berish shuningdek, aniq masalalarni echishda hisoblash texnikasidan foydalanish shular jumlasidandir.

Sellyuloza-qog‘oz korxonalarini loyihalashda selluloza-qog‘oz korxonalarining turlari, ularning o‘ziga xos xususiyatlari, qog‘oz assortimentlari va ularning texnik xarakteristikalarini, selluloza-qog‘oz ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan xomashyo va yarim tayyor mahsulotlar, qog‘oz ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan yordamchi kimyoviy va mineral moddalar haqida tasavvurga ega bo‘lish muhim ahamiyatga ega. Assortiment tanlash va uni ishlab chiqarish ketma-ketligini aniqlash, korxonaning ish rejimi, qog‘oz korxonalarida ishlatiladigan jihoz va qurilmalarning rivojlanish tendensiyalari, ularni turlari va tuzilishi, ishlatilish doirasi, selluloza-qog‘oz korxonalarini loyihalashning ketma-ketligini bilishi va ulardan foydalana olishi soha mutaxassislaridan talab etiladi. Undan tashqari selluloza-qog‘oz korxonalarini loyihalashda mutaxassis qog‘oz va qog‘oz mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida qo‘llaniladigan mashina va apparatlarni aniq qog‘oz turlari uchun texnik va iqtisodiy jihatdan to‘g‘ri tanlash, tola va suv balansini hisoblash, tegishli assortimentdagi qog‘oz kompozitsiyasini asoslangan tarzda tanlash ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak.

## **1.1. Kurs va diplom loyixasini tashkil etish**

«Sellyuoz va qog‘oz korxonalarini loyihalash» fanidan bajariladigan kurs va diplom loyihasi talabning mustaqil bajaradigan ishi hisoblanadi. Kurs loyihasini bajarish talabani mustaqil ishlashga va oliy o‘quv yurtidagi eng so‘nggi ishi - yakuniy malaka ishi loyihasini sifatli bajarishga o‘rgatadi.

Kurs loyihasini bajarishdan asosiy maqsad – talabning to‘rt yil davomida olgan nazariy bilimlarini jamlash va bir tizimga tushirish, diplom loyihasini bajarish davrida bo‘lg‘usi texnik-texnologni mustaqil ishlashga o‘rgatish va ishlab chiqarish va texnik xaraktyerdagi masalalarni hal etishda nazariy bilimlaridan oqilona foydalanishni o‘rgatishdan iboratdir.

Kurs loyihasini bajarishda talaba abiyotlardan, ma‘lumotnoma va Davlat standartlaridan foydalanish, turli amallarni bajarish, shu jumladan, tanlangan sxemaning texnik-iqtisodiy tomondan asoslash, chizma – grafik ishlarni bajarish va hisob – tushuntirish matnini rasmiylashtirish ko‘nikmasiga ega bo‘ladi.

Talaba kurs loyihasini bajarishda va himoya qilishda quyidagi talablarga asoslanib ish tutishi kerak:

1. Hukumatimiz tomonidan selluloza-qog‘oz sanoati oldiga qo‘yilgan ulkan vazifalarni hisobga olgan holda, texnik jihatdan murakkab bo‘lgan korxonalarini loyihalashda mustaqil ijod qilish;
2. Vatanimizning fan va texnikaviy taraqqiyot tarixini, uning bu soxadagi yutuqlarini, ishlab chiqarish ilg‘orlarining yutuqlarini bilish;
3. Mehnat va ishlab chiqarish uskunalarning unumdorligini yuqori darajaga ko‘targan holda ishlab chiqarish korxonalarini rejalashtirish;
4. Mehnat qonunlarini bilish.

Kurs va diplom loyihasi talaba tomonidan malaka amaliyotini o‘tgandan so‘ng bajariladi. Kurs loyihasi bo‘yicha topshiriq har bir talabaga kurs loyihasini bajarish uchun belgilangan o‘qituvchi tomonidan alohida blankada beriladi. Talabalarga berilgan kurs loyihasi mavzulari fakultet dekani tomonidan tasdiqlanadi. Kurs loyihasiga berilgan topshiriq tegishli o‘qituvchi va kafedra mudiri tomonidan imzolanadi (topshiriq blankasi namunasi 1-rasmda keltirilgan).

«TASDIKLAYMAN»  
«Kimyoviy texnologiya» kafedrası  
mudiri, \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ y.  
\_\_\_\_\_ gurux talabasi  
\_\_\_\_\_ uchun

### KURS LOYIXASIGA TOPSHIRIQ

Mavzu: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### KURS LOYIXASINI BAJARISH DAVOMIDA QUYIDAGI VAZIFALAR BAJARILADI:

1. Kurs loyixasining xamma qismlari uchun kerakli materiallar to‘plami.
2. Xom ashyo va qo‘shimcha kimyoviy materiallar sarfi xisoblanadi.
3. Topshiriqda ko‘rsatilgan asbob-uskunalar xisobi va konstruksiyasiga oid materiallar tanlanadi

A) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Kurs loixasi rahbari: \_\_\_\_\_

1-rasm. Kurs loyixasini bajarish topshirig‘i blankasi

Topshiriqda quyidagilar aniq ko'rsatiladi: kurs loyiha mavzusi, uni bajarish uchun boshlang'ich ma'lumotlar, hisob – tushuntirish matnining mundarijasi, chizma – grafik qismi.

Kurs va diplom loyihasini bajarishda rahbar o'qituvchi talaba bilan kirish suhbatini o'tkazadi, loyihani rasmiylashtirish va tarkiblariga qo'yiladigan talablar bilan tanishtiradi, asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxatini beradi, alohida bo'limlarini bajarilishi, xamda o'quv jadvaliga mos ravishda loyiha ustida ishlashni boshlash va tugatish muddatlarini ko'rsatadi.

Kurs va diplom loyihasini bajarish davrida talabaning mustaqil ishlashiga ahamiyat beriladi, u tegishli qarorlarni qabul qilishda ma'suliyat bilan yondoshishni, hisob va chizma-grafik ishlarni bajarishni, materialni texnik va stilistik to'g'ri ifoda etishni o'rganadi.

Bajarilgan kurs va diplom loyihasi (hisob – tushuntirish matni va chizmalar) talaba tomonidan imzolanadi va tekshirish uchun loyixa rahbariga topshiriladi. Rahbar tomonidan tekshirilib imzolangan kurs va diplom loyihasi talaba tomonidan guruh talabalari va kafedra o'qituvchilaridan tarkib topgan komissiya oldida himoya qiladi.

## 1.2. Kurs va diplom loyihasini bajarish uslubiyati

Tushuntirish-hisob bayonnomasining birinchi beti titul varag'i bo'lib, uni rasmiylashtirish 2-rasmda keltirilgan.

<p>O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI</p> <p>TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA ENGIL SANOAT INSTITUTI</p> <p>«KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI» KAFEDRASI</p> <p>«SELLYULOZA-QOG'OZ KORXONALARINI LOYIHALASH» FANIDAN <b>KURS LOYIHA</b></p> <p>Mavzu: ....</p> <p>Bajardi: .... guruh talabasi FISH Loyiha rahbari: lavozimi, unvoni FISH</p> <p>Toshkent – 20__</p>
---

2-rasm. Kurs loyihsining tushuntirish-hisoblash bayoni tituli.

Keyingi betda loyiha bayonining mundarijasi keltiriladi. Loyiha bayonining barcha bo'limlari qat'iy ketma-ketlikda joylashtiriladi. Bo'limlarning nomlanishi yangi qatorddan boshlanadi va oxirida nuqta qo'yilmaydi, bo'g'in ko'chirishlarsiz yoziladi.

Loyiha bayonida har bir bo'lim yangi betdan boshlanadi. Bo'lim sarlavhsini matsiz yozish mumkin emas. Har bir bo'lim ichida kichik bo'limlar bo'lishi mumkin. Kichik bo'limlar ikkita raqam bilan belgilanadi. Birinchi son bo'lim raqamini va ikkinchisi kichik bo'lim raqamini bildiradi. Ikkita raqam o'rtasiga nuqta

qo'yiladi. Loyiha bayonining barcha betlari titult bilan birgalikda hisoblanib, uning umumiy hajmini belgilaydi, lekin titulgga raqam qo'yilmaydi. Betlarni raqamlash listni pastki o'rtasiga qo'yiladi.

Loyiha bayonida jadvallar keltirilganda, ularni rasmiylashtirishga qat'iy rioya qilinadi. Jadval raqami va nomlanishi bir betda, uning o'zi ikkinchi betga joylashtirilishi mumkin emas. Jadval hajmi katta bo'lganda uni ikkiga bo'lib rasmiylashtirish mumkin, bunda ikkinchi betga joylashtirilayotgan jadval qismining o'ng tarafi tepasiga «tegishli raqamli jadvalning davomi» deb yozib qo'yiladi. Ikkita betga joylashtirilayotgan jadval ustunlari har ikkala betda ham raqamlanadi. Jadval nomi chap tarafdin boshlab yoziladi. Jadvalda «Net.r.» grafasi bo'lmaydi. Jadvalni rasmiylashtirish 3-rasmda keltirilgan.

1-jadval			
Xom mato assortimentlari tavsifnomasi			
Assortiment nomi	Ishlab chiqarishdagi ulushi, %	Kunlik miqdori, kg/kun	Yillik miqdori, t/yil
1	2	3	4

3-rasm. Jadvalni rasmiylashtirish.

Jadvalda qaytariladigan raqam, belgi, matematik yoki kimyoviy simvollarni chiziqcha va qo'sh tirnoq bilan belgilash mumkin emas. Jadvalning biror grafasida ma'lumot bo'lmasa, u erga tire qo'yladi. Barcha jadvallarga matnda yo'llanma bo'lishi kerak, yo'llnmada «jadval» so'zi qisqartirilib «jadv.» deb belgilanadi.

Loyiha bayonnomasida turli rasm va sxemalar keltirilishi mumkin. Sxema millimetrovka yoki maxsus chizma qog'ozga chiziladi. Rasm maxsus chizma qog'oz yoki foto qog'ozga chiqariladi. Rasm va sxemalar tartib bo'yicha raqamlanadi. Talab qilinganda rasm tagida sxema va rasmdagi alohida belgi va bo'limlarning izohi keltiriladi. Rasm va sxemalarga matnda ko'rsatma beriladi. Rasm va sxema

joylashtirilgan listlarning o'lchami bayonnoma listi bilan bir xil bo'lishi kerak. Loyiha bayonnomasida grafiklar keltirilsa, ular bayonnomada matn orasida rasmiylashtirilishi mumkin. Grafik ham tartib bo'yicha raqamlanadi, koordinata o'qlari tegishli xarf va parametrlar bilan belgilanadi. Grafikga tegishli bo'lgan so'zlar uning tagiga yoziladi.

Hisoblar amalga oshirilayotganda formulalardan foydalaniladi, bu formula alohida qatorga umumiy matndan ajratib yoziladi. Formuladagi xarf va koeffitsientli sonlarning izohi aynan shu formulada keltirilgan ketma-ketligi bo'yicha uni tagidan yoziladi. Xarf va sonlarning izohlanishini birinchi qatori «bu yerda» deb boshlanadi. Agar loyiha bayonida birdan ortiq formulalar ishlatilgan bo'lsa, u holda formulani qarshisiga dumaloq qovus ichiga formulaning tartib raqami beriladi. Matnda bu formulaga «... formulada» deb ko'rsatma beriladi.

Masalan. Qog'oz quyish mashinasining to'r stoliga uzatilayotgan massa bosimi quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$h = \left( \frac{K_c \cdot K_m}{60 \cdot \mu} \right)^2 \frac{v^2}{2g}, \quad (1)$$

Bu yerda  $h$  - massa bosimi, m,  $K_s$  – to'r tezligini qog'ozni o'ramga o'ralish tezligidan qolish koeffitsienti,  $K_m$  – to'r va massa tezligining o'zaro nisbati koeffitsienti;  $\mu$  – massani oqish koeffitsienti,  $v$  – qog'oz quyish jihozining tezligi, m/min;  $g$  – erkin tushish tezligi, m/s<sup>2</sup>.

$K_s = 0,95$ ;  $K_m = 0,9$ ;  $\mu = 0,94$ ;  $v = 600$  m/min deb qabul qilamiz.

Keltirilgan qiymatlarni (1) formulaga qo'yib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$h = \left( \frac{0,95 \cdot 0,9}{60 \cdot 0,94} \right)^2 \frac{600^2}{2 \cdot 9,8} = 4,05 \text{ m}$$

Matematik belgilar faqat formulada ishlatiladi. Matnda bu belgilar so'z bilan yoziladi, masalan: «qog'ozni uzilish uzunligi = 4000 m» deb yozish mumkin emas,

bu yerda «qog‘ozni uzilish uzunligi 4000 m ga teng» deb yoziladi. Shu kabi  $\leq$  (kichik yoki teng),  $<$  (kichik),  $>$  (katta),  $\sim$  (taxminan) belgilar ham.

Matnda adabiyotlardan foydalanilgan har bir ma‘lumotga ko‘rsatma [1], [2] shaklda beriladi. Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati loyiha tartib raqami bo‘yicha bayonining oxirigi betida keltiriladi. Adabiyotlar ro‘yhatiga barcha uslubiy qo‘llanmalar, ma‘lumotnomalar, kataloglar va talaba foydalangan boshqa manbaalar kiritiladi. Birinchi bo‘lib muallifning familiyasi va initsiali yoziladi, keyin kitob yoki maqolaning nomi, nashr joyi, nashriyot nomi va nashr etilgan yili, adabiyotni betlar soni keltiriladi, masalan: Kurs ishini bajarishda foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati quyidagi talablarga mos ravishda rasmiylashtiriladi:

*Normativ-huquqiy hujjatlar:*

1. O‘zbekiston Respublikasi «Xususiy korxonalar to‘g‘risida»gi Qonuni. 11 dekabr 2003 yil (o‘zgartirish va qo‘shimchalar bilan).

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «Xo‘jalik boshqaruvi organlari tizimini takomillashtirish to‘g‘risida»gi 2003 yil 22 dekabrda PF-3366-sonli Farmoni.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2005 yil 14 martdagi «2005-2006-yillarda korxonalarni davlat tasarrufidan chiqarish va xususiylashtirish dasturi to‘g‘risida»gi PQ-29-sonli Qarori.

*Darslik va o‘quv qo‘llanmalar:*

Matkarimov V.K. Qog‘oz texnologiyasi. -T.: «Fan», 2010. -120 b.

*Ilmiy jurnallardagi maqolalar:*

Karimov A.A. Qog‘oz xossasiga to‘ldiruvchi ta‘sirini o‘rganish. //Kompozitsion materiallar. – Toshkent, 2007. – № 1. – B. 57-58.

*Internet saytlari quyidagi tartibda keltiriladi:*

<http://www.textile.com/> Axmedov A.I. To‘qimashilik sanoatining tolali chiqindilarini qog‘oz sanoatida qo‘llash. 5.06.2020.

**Kurs va diplom loyihasi mavzulari.** Kurs va diplom loyihasi mavzusi fan dasturiga mos kelishi lozim va unda yangi ishlab chiqarish bo‘limlarini loyihalash ko‘zda tutilgan bo‘lishi kerak. Kurs va diplom loyihasi mavzulari zamonaviy fan va texnikaning talablariga javob bergan holda talabning nazariy va amaliy olgan bilimlari doirasida ajratilgan vaqt ichida bajarish imkoniyati bo‘yicha tuziladi. Kurs va diplom loyihasi mavzulari tegishli korxonalar tomonidan yig‘ilgan muammolar bazasi asosida, kafedrada olib borilayotgan xo‘jalik shartnomalari, davlat grantlari doirasida bajarilayotgan ilmiy tadqiqotlar doirasida tuziladi. Mavzu bo‘yicha kurs va diplom loyihasini 2-4 nafar talabadan tashkil topgan kichik gurux tomonidan bajarilishga mo‘ljallangan bo‘lishi xam mumkin.

### **1.3. Loyihaning tarkibi, hajmi va mundarijasi**

Kurs va diplom loyihasi hisob-tushuntirish bayoni va chizma-grafik materiallardan tashkil topadi. Hisob-tushuntirish bayoni qo‘l yozma shaklida yoki kompyuterda A4 formatdagi listni bir tarafiga 14 shriftida, 1,5 intervalda rasmiylashtiriladi. Matnni yozishda listning tepa va pastidan 25 mm, o‘ng tarafidan 15 mm va chap tarafidan 30 mm joy qoldiriladi. Hisob-tushuntirish bayonining hajmi kompyuterda terilganda 35-40 va qo‘l yozma shaklida esa 45-50 betni tashkil etadi. Hisob-tushuntirish bayoni quyidagi bo‘limlardan tashkil topadi:

1. Kirish.

2. Texnologik qismi:

- ish tartibini belgilash;
- assortiment tanlash va uni asoslash;
- kompozitsiya tanlash va tolali yarim tayyor mahsulot hisobi;
- kimyoviy moddalar hisobi;
- texnologik ketma-ketlik tanlash va asoslash;
- texnologik jihozlarni tanlash va hisoblash;
- energetik hisoblar (suv, bug‘, elektroenergiya).

4. Hulusa, hisoblash-tushntirish bayonnomasining mundarijasi va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

«*Kirish*» bo'limini yozishda sellyuloza-qog'oz sanoati oldiga davlatimiz tomonidan qo'yilgan asosiy vazifalar, sanoatni, shu jumladan loyihada ko'zda tutilgan mahsulotni ishlab chiqarishning istiqbollari haqida yoziladi. Bu bo'limni yozishda davlat tomonidan qo'yilgan ko'rsatmalar va oxirigi 3 yil davomida nashr etilgan «Sellyuloza, bumaga, qalin qog'oz», «Bumajnaya promyshlennost» jurnallarida chop etilgan, Internet tarmog'idan olingan ma'lumotlardan foydalaniladi. Kirish 3-4 betga rasmiylashtiriladi.

Loyihaning kirish qismida vazifa bo'yicha topshirilgan korxonaning tarixi, hozirgi kundagi ahvoli, rivojlanish yo'llari va oldida turgan vazifalari, hamda korxonaning engil va qog'oz sanoatida tutgan o'rni haqidagi ma'lumotlar bayon etiladi. Kirish qismida mavzuning dolzarbligi asoslanadi, maqsad va vazifalari shakllantiriladi. Kurs loyixasini ob'ekt va predmeti, uslubiyati keltiriladi. Bajarilgan loyixa atroflicha yoritiladi, natijalari tahlil qilinadi.

*Texnologik* bo'limda loyixalanayotgan korxonaga yoki uning biror bo'limining ish tartibi belgilanadi. Ishlab chiqarilishi rejalashtirilayotgan assortiment tanlanib, ularni xalq xo'jaligidagi ahamiyati va Davlat standart normalari bo'yicha sifat ko'rsatkichlari keltiriladi. Loyihalayotgan bo'limning texnologik sxemasida tegishli mahsulotni ishlab chiqarish jarayonlarining ketma-ketligi grafik ko'rinishi beriladi. Bu bo'limni bajarishda fan bo'yicha yozilgan ma'ruzadan, oxirigi 5 yillik adabiyot manbaalari va malaka amaliyoti davrida to'plangan materiallardan foydalaniladi.

Tanlangan texnologik sxema fan va texnikaning oxirigi yutuqlariga va ilg'or korxonalarining tajribalariga asoslangan bo'lib, yuqori darajada iqtisodiy samaradorlikni ta'minlashi lozim. Ko'zda tutilgan hisoblarni amalga oshirish uchun texnologik sxemaga massa konsentratsiyasi, chiqindilar miqdori, kimyoviy va mexanik yo'qotishlar, toza va aylanma suv, hamda kimyoviy moddalar va ularning eritmaları miqdori kiritiladi. Bu qiymatlar adabiyotlardan olinadi va amaliyot

davrida korxonadan olib kelinadi. Texnologik sxemaga kiritilgan barcha jarayonlarning vazifasi atroflicha yoritiladi.

Material hisoblar, suv va tola balansi hisoblarida tanlangan assortimentdagi mahsulotni ishlab chiqarish uchun talab qilinadigan asosiy va yordamchi materiallar miqdori aniqlanadi, ularning natijalaridan foydalanib, texnologik sxemada ko'zda tutilgan jihozlar, nasos va tegishli hajmdagi idishlar tanlanadi va hisoblar amalga oshiriladi. Jihozlar va ularning texnologik tavsifnomasi tegishli ma'lumotnomalardan, katalog va boshqa mabaalardan olinadi. Loyixa bo'yicha hisoblar yakunida korxonada yoki uning biror bo'limini ish faoliyatini amalga oshirish uchun sarflanadigan energetik resurslar hajmi aniqlanadi.

Kurs va diplom loyihasining grafik qismi 3 ta A4 formatdagi listga rasmiylashtiriladi:

1. Texnologik nazorat qilish nuqtalari ko'rsatilgan va bajariladigan jarayonlarni ifodalovchi jihozlarning texnologik sxemasi. Bu chizmada korxonada o'rnatiladigan bir xil jihoz va uskunalarning xammasi tasvirlanmay, balki jarayonlarni faqat bitta texnologik oqimi tasvirlanadi. Bunday texnologik yo'nalishda bir-biri bilan bog'langan qurilma, uskuna va jihozlar ketma-ketligi ko'rsatiladi. Jihoz va tizimlarni o'zaro ketma-ket joylashishi loyihada qabul qilingan echimga asosan bajariladi. Agar apparat yoki agregat va tizimlar har xil balandlikda yoki biri ikkinchisining ustida joylashadigan bo'lsa, chizmada ham shu holatga amal qilinadi.
2. Jihozlar joylashtirilgan asosiy ishlab chiqarish sexlarining yuqoridan (tepadan) ko'rinishi (jihozlar kompanovkasi).
3. Tanlangan texnologik sxema. Texnologik sxemada tanlangan assortimentlarni ishlab chiqarish jarayonlari bo'yicha harakati ko'rsatiladi. Yoki tolali yarim tayyor mahsulotning tayyor holatga keluguniga qadar harakatlanish ketma-ketligi har biri uchun alohida ko'rsatilgan bo'lishi mumkin.

## **2-BOB. QOG‘OZ MASSASINI TAYYORLASH BO‘LIMINI LOYIHALASH**

### **2.1. Ish tartibini belgilash**

Berilgan mavzudagi loyihani bajarish korxonasi ish tartibini belgilashdan boshlanadi. Qog‘oz sanoati sutka davomida to‘xtovsiz ishlaydi. Qog‘oz quyish va boshqa yordamchi jixozlarni faqat texnik sabablarga ko‘ra to‘xtatish mumkin. Qog‘oz quyish jixozi sutkasiga 23 soat ishlaydi. Xar 15 sutkada 12 soat yoki bir oyda 24 soat rejadagi ta‘mirlash ishlari bajariladi. Bundan tashqari yilda bir marta 4-5 kunlik jiddiy ta‘mirlash ishlari bajariladi. Demak qog‘oz quyish jixozi yiliga

$$365 (366) - 12 - 5 = 348 (349)$$

kun ishlar ekan.

Sellyuloza ishlab chiqarish korxonalarida ishlab chiqariladigan mahsulotning yillik hajmi loyihalangan korxonaning shu jumladan uning alohida bo‘limlarining ish tartibi bilan belgilanadi. Bir yillik kalendar kun 365, korxonaning samarali ish kuni esa 355 kun deb qabul qilinadi. Odatda korxonasi may va noyabr oylarida 5 kundan 2 marotaba jami 10 kunga tuxtatiladi. Korxonasi to‘xtatilgan davrida uning issiqlik-energiya markazlari, nasos stansiyalari, magistral kommunikatsiya kabi inshootlari ta‘mirlanadi. Shu to‘xtatish davrida yana korxonasi bo‘limlaridagi asosiy va yordamchi jihozlari ta‘mirlanadi. Hafta davomida dam olish kunisiz ishlaydigan korxonasi yoki bo‘limlarda jihozlarni rejali-majburiy ta‘mirlash uchun loyihalashda yuqorida ko‘rsatilgandan tashqari 10 oy davomida yana xar oyda ularni 24 soat to‘xtatilishi inobatga olinadi. Korxonaning ish sxemasi va uni tashkil etilganligiga bog‘liq ravishda to‘xtatilishlar ishlab chiqarish tizimlari yoki alohida bo‘limlari bo‘yicha turlicha bo‘lishi mumkin. Demak, korxonasi yoki uning alohida bo‘limlaridagi ish kuni 345 kunni tashkil etadi. Ayrim korxonalarda ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini oshirish uchun jihoz va kommunikatsiyalarni yaxshilab yuvish talab etiladi, bunda jihozlarni yana 10 kun to‘xtatilishi ko‘zda

tutilib, korxonaning foydali ish kuni yiliga 5kun bo'lishi xam mumkin. Bu holat masalan, kondensator qog'ozini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Qog'oz va qalin qog'oz quyish jihozlari ko'zda tutilgan rejali-majburiy to'xtatishdan tashqari uzoq davom etmaydigan smena davomida olib boriladigan ta'mirlash ishlari, ya'ni jihoz kiymini yoki uning ayrim bo'limlarini yuvish, tuzatish, almashtirish va kichik ta'mirlash ishlarini olib borish uchun to'xtatiladi. Smena davomidagi bunday to'xtatishlarni inobatga olgan holdi qog'oz yoki qalin qog'oz quyish jihozining kunlik (sutkalik) ishlash davri 24 soat emas, balki 23 soat deb qabul qilinadi. Ayrim murakkab konstruksiyali jihozlarda smena davridagi to'xtash 1,5 soat deb qabul qilinib, bu jihozning ishlash davomiyligi 22,5 soat deb olinadi. Xaftasiga 6 kun ishlaydigan bo'limlarda asosiy jihozning samarali ish kuni kalendarning bir yillik kunidan ish faoliyati olib borilmaydigan kunlarni chiqarib tashlash orqlai hisoblanadi, ya'ni:

$$365 - 52 - 9 = 304 \text{ kun bir yilda.}$$

Bu yerda 52 kun yakshanba va 9 kun bayram kunlari. Bundan tashqari jihozlarni ta'mirlash uchun yana 6 kun adratiladi:  $304 - 6 = 298$  kun.

Xaftasiga 5 kun ishlaydigan korxonalarda, yani xaftasiga ikki kun dam olish kuniga to'g'ri keluvchi korxonalarda jihozlarni rejali-majburiy ta'mirlash uchun etarli darajada bo'sh kunlar bo'lganligi sababli jihozlarni ta'mirlash uchun qo'shimcha kunlar ajratilinmaydi. Korxonada bir sutkada bir, ikki va uch smenali ish tartibi o'rnatilishi mumkin. Ayollar mehnatiga asoslangan bo'limlarda odatda tungi smena tashkil etilmaydi.

## **2.2.Assortiment tanlash va uning taqsimoti**

Talaba raxbar o'qituvchi bilan kelishgan xolda qog'oz yoki qalin qog'oz assortimenti tanlaydi. Tanlangan assortimentlar asoslanadi. Tayyor maxsulot va bu assortimentlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan tolali yarim tayyor maxsulot, kimyoviy yordamchi moddalarning tavsifnomalari korxonadan olib kelinadi yoki Davlat standartlari asosida yangilarini tanlash muki. Tayyor maxsulot tavsifnomasi

asosida topshiriqda berilgan qog‘oz xajmi assortimentlar bo‘yicha taqsimlanadi va uning miqdori xisoblanadi.

Masalan: Kuniga 115 tonna qog‘oz ishlab chiqarish quvvatiga ega bo‘lgan korxonani loyixalash topshirig‘i berilgan.

Bu xajmni yildagi va soatdagi miqdorlari quyidagicha xisoblanadi, ya‘ni agar korxonada kuniga 115 tonna qog‘oz ishlab chiqarilishi rejalashtirilgan bo‘lsa, demak uning bir yildagi quvvati quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\begin{array}{r} 115 \text{ t} - 1 \text{ kun} \\ x \quad - \quad 345 \text{ kun} \\ x = 39675 \text{ t} \end{array}$$

Qog‘oz ishlab chiqarish jihozining samarali ish vaqti kuniga 23 soatni tashkil etsa, demak loyihalananayotgan korxonada har soatda 5 tonna qog‘oz ishlab chiqarilar ekan, ya‘ni:

$$\begin{array}{r} 115 \text{ t} - 23 \text{ soat} \\ x \quad - \quad 1 \text{ soat} \\ x = 5,0 \text{ t} \end{array}$$

Agar talaba loyixalash uchun 2 xil assortiment tanlagan bo‘lsa, demak endi u ishlab chiqarish quvvatini shu 2 assortimentga taqsimlaydi, misol uchun:

Yozuv qog‘ozi – 70%

Bosma qog‘oz – 30%

Assortimentlarning yillik, kunlik va soatlik miqdorlari quyidagicha xisoblanadi:

$$\begin{array}{r} \text{Yozuv qog‘ozi} \\ 115 \text{ t} - 100 \% \\ x - 70 \% \\ x = 80,5 \text{ tonna kuniga} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Bosma qog‘ozi} \\ 115 \text{ t} - 100 \% \\ x - 30 \% \\ x = 34,5 \text{ tonna kuniga.} \end{array}$$

Xisobdan kuniga 80,5 tonna yozuv qog‘ozi va 34,5 tonna bosma qog‘ozi ishlab chiqarilishi ma’lum bo‘ldi. Qog‘oz quyish jixozi yiliga 345 kun ishlashini xisobga olsak, u xolda loyixalanayotgan korxonamiz yiliga:

yozuv qog‘ozidan

$$80,5 \text{ t} \cdot 345 = 27772,5 \text{ t}$$

bosma qog‘ozidan

$$34,5 \text{ t} \cdot 345 = 11902,5 \text{ t}$$

ishlab chiqarar ekan.

Yozuv qog‘ozini uch xil markada ishlab chiqarish mumkinligini xisobga olgan xolda, ularni quydagicha taqsimlanadi:

Marka A – 50 %

Marka B – 10 %

Marka V – 40 %

Demak, ularni ishlab chiqarish kuniga va yiliga mos ravishda quydagicha bo‘ladi:

A – marka uchun kuniga 40,25 tonna va yiliga 13886,3 tonna

B – marka uchun kuniga 8,05 tonna va yiliga 2777,2 tonna

V – marka uchun kuniga 32,2 tonna va yiliga 11109,0 tonna

Tayyor maxsulot taqsimoti quydagi jadvalga yoziladi:

Jadval 1

Tayyor maxsulot taqsimoti

Assortimentlar	t/kun	t/yil
Yozuv qog‘ozi, marka A	40,25	13886,3
Yozuv qog‘ozi, marka B	8,05	2777,2
Yozuv qog‘ozi, marka V	32,2	11109,0
Bosma qog‘ozi	34,5	11902,5
Jami	115	39675

### 2.3. Qog‘oz assortimentlari

Xalq xo‘jaligining eng yirik sohalaridan biri bu - qog‘oz sanoatidir. Qog‘oz sanoati mahsuloti mamlakat madaniy rivojlanishining negizi hisoblanadi. Qog‘oz - kitob, oynoma, gazeta va devoriy ma‘lumotlar nashrining asosiy materiali hisoblanadi. Texnik qog‘oz va qalin qog‘ozdan elektrotexnik skondensator va elektr jihozlarda izolyasiya maqsadida hamda radiotexnika sanoatida turli apparallar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Ko‘p miqdordagi qog‘oz mahsulotlarini kimyo va sement sanoati idish sifatida ishlatadi. Qog‘oz qoplardan foydalanish mineral o‘g‘itlar, sement va kimyoviy moddalarni to‘kilib isrof bo‘lishining oldini oladi. Qog‘oz va qalin qog‘ozni shisha idish va yog‘och qutilar o‘rniga ishlatish orqali katta iqtisodiy samaradorlikka erishiladi. Qog‘oz mohiyati maishiy va sanitar-gigiyenik maqsadlarda tibbiyotda bog‘lovchi materiallar sifatida sochiq, dasturxon, ro‘molcha, artuvchi materiallar, bolalar yo‘rgaklari, sartaroshlik va temir yo‘lda ishlatiladigan choyshablar, qog‘oz idishlar (likobcha, stakan, qoshiq va boshqalar), pardoz qog‘ozi, yoqa, manjet, shlyapa-qalpoq va boshqalarda ishlatishda yanada ortib boradi. Amerika Qo‘shma Shtatlaridagi qog‘oz sanoati xodimlari tomonidan konferensiyada bir necha bor qog‘ozdan tayyorlangan ust-kiyim, kurtka namoyish etilgan bo‘lib, u oddiy to‘qimachilik materialidan farq qilmas edi. Hozirgi kunda dunyo qog‘oz sanoati turli va hatto bir-biriga qarama-qarshi xossaga ega bo‘lgan qog‘oz va qalin qog‘ozni 600 dan ortiq xillarini ishlab chiqarmoqda. Qog‘oz va qalin qog‘oz juda yupqa va juda qalin, elektr o‘tkazuvchan va elektrdan himoyalovchi, suv o‘tkazmaydigan va namlikni shimuvchi, mustahkam va nozik, silliq va g‘adir-budur hamda bug‘, gaz, yog‘ yuqtirmaydigan bo‘lishi mumkin.

#### ***Bosma qog‘oz turlari:***

- *mo‘ljallangan bosish usuliga ko‘ra:* yuqori, ofset va chuqur bosma uchun;
- *tolali tarkibiga ko‘ra* - son bilan belgilanadigan sinflar (sof sellyulozali №1, tarkibida yog‘och massa bo‘lgan №2 va №3);
- *ishlab chiqarish usuliga ko‘ra:* oqartirilgan va oqartirilmagan;

- *1m<sup>2</sup> massasi bo'yicha*: 28 g dan 320 g/m<sup>2</sup> gacha bo'lgan qog'ozlar ishlab chiqiladi;
- *pardozlanishiga ko'ra*: mashinada silliqlangan, kalandrlangan va superkalandrlangan, tarkibida pigment qatlami bo'lgan bo'rlangan yoki engil bo'rlangan qog'ozlar, xira va yaltiratilgan qog'ozlar;
- *o'lchamiga ko'ra*: rulon qilib o'ralgan va varaq qog'ozlar;
- *bosib chiqaradigan mahsulot xarakteriga ko'ra*: ro'znomabop, kitob-oynomabop, kartografiya, etiketka va boshqa qog'ozlar.

Bundan tashqari *xossalariga ko'ra* - qog'oz nomeri yoniga qo'yiladigan harflar bilan belgilanadigan turlari va markalari bo'ladi, masalan №1A, №1B, №2B va hokazo.

#### ***Yozuv qog'oz turlari:***

№0 raqamli qog'oz - oqartirilgan sellyuloza va 25%dan kam bo'lmagan paxta sellyuloza aralashmasidan tayyorlanadi. Bu qog'oz xujjatlar uchun, uzoq vaqt saqlashga mo'ljallangan yuqori sifatli qog'oz va qog'oz suvenirilar tayyorlashga mo'ljallangan.

№1 raqamli qog'oz - 100% oqartirilgan sellyulozadan tayyorlanadi. Bu qog'ozdan uzoq va o'rtacha vaqt saqlashga mo'ljallangan xujjat qog'ozlari va sifatli qog'oz mahsulotlari ishlab chiqariladi.

№2 raqamli qog'oz - 50% oq sellyuloza va 50%dan ko'p bo'lmagan miqdorda oqartirilgan yog'och massasidan tayyorlanadi. Bu qog'ozdan buxgalteriya hisobotlari uchun blankalar, yo'l hujjat qog'ozlari va arzon qog'oz mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Rangli yozuv qog'oz iikki xil turda ishlab chiqariladi: №1 va №2. №1 raqamli rangli yozuv qog'oz oq qog'oz kabi 100% oqartirilgan sellyulozadan tayyorlanadi, №2 raqamli rangli qog'oz oqartirilmagan sulfit sellyuloza va 60% atrofida yog'och massasi aralashmasidan tayyorlanadi

#### ***Bo'rlangan qog'oz turlari:***

*Kitob-jurnal uchun bo'rlangan qog'oz* - kitob-jurnal bo'rlangan qog'oz iillyustratsiyali jurnallar, prospektlar, reklama kataloglari va ko'p rangli bosmadan

o‘tadigan kitoblarni tayyorlashda ishlatiladi. Uning ahamiyatli tomonlaridan biri kichik massaga egaligidir (50-80 g/m ).

*Yupqa bo‘rlangan qog‘oz* - mexanik, termomexanik va kimyoviy termomexanik yog‘och massasidan tayyorlanadi, shuning uchun ham yuqori darajada noshaffoflikka ega (92-96 %), 7-10 g/m<sup>2</sup> qatlam berilgan qog‘oz 68-78% oqlikka, yaltiroqlik 40-68% va 1,1-1,2 g/sm<sup>3</sup> zichlikka ega.

*Yuqori badiiy nomer uchun bo‘rlangan qog‘oz.* Yuqori badiiy nomer uchun bo‘rlangan qog‘oz uch turda ishlab chiqariladi: Yaltiroq, o‘ta yaltiroq va xira (ikki yoki uch karra bo‘rlash orqali). YAltiroq va o‘ta yaltiroq bo‘rlangan qog‘ozlarni pardozlash super kalandrda, xira bo‘rlangan qog‘oz esa maxsus kalandrda amalga oshiriladi. Faqat sellyulozadan tayyorlangan va ikki taraflama uch karradan bo‘rlangan qog‘oz ko‘p rangli rasmlarni chiqarishda va detallarni aniq ko‘rinishi talab qilingan hollarda ishlatiladi. Bu qog‘oz yuqori badiiy nomer, albom, rasmlar kitoblar ko‘p rangli reklama nomerlarida keng qo‘llaniladi. Qog‘oz massasi 115-300 g/m<sup>2</sup> ga teng. Faqat sellyulozadan tayyorlangan va ikki taraflama ikki karradan bo‘langan qog‘oz yuqori darajada noshaffofligi va oqligi bilan ajratib turadi. Namlanishga (bosmaxona jihozlarini aksariyati namlash moslamasi bilan ta‘minlangan) chidamli. Ko‘p rangli nomerlar albom, otkritka, rasmlar kitoblar, kataloglar, buklet, yillik hisobotlar, menyu, grafik va sxema, eksklyuziv reklama nomerlari uchun ishlatiladi. Qog‘oz massasi 80-300 g/m<sup>2</sup>.

*Etiketka bo‘rlangan qog‘ozi.* Etiketkalar uchun uch turdagi bo‘rlangan qog‘oz ishlab chiqariladi. Yuqori badiiy nomer uchun bo‘rlangan qalin qog‘oz. Yuqori badiiy nomer uchun quyidagi ko‘rinishdagi bo‘rlangan qalin qog‘oz ishlab chiqariladi:

- “xrom - erzos” tipidagi, ikki taraflama bo‘rlangan, 170-270 g/m<sup>2</sup> massali yuqori sifatli oqartirilgan matbaa qalin qog‘ozi.
- bir taraflama quyma bo‘rlangan, o‘ta yaltiroq, faqat sellyulozadan tayorlangan, 250, 300, 400 g/m<sup>2</sup> massali bo‘rlangan qalin qog‘oz.
- bir taraflama metal qoplamli, faqat sellyulozadan tayorlangan, 250 g/m<sup>2</sup> massali

bo‘rlangan qalin qog‘oz, kumush teksturali.

- faqat sellyulozadan tayyorlangan yuzasi ikki qavat bo‘rlangan, orqa tarafi pigmentlangan 190-300 g/m<sup>2</sup> massali bo‘rlangan qalin qog‘oz.
- tarkibida mehanik massasi bor bo‘lgan, yuzasi ikki qavat, orqa tarafi bir qavat bo‘rlangan, 215-305 g/m<sup>2</sup> massali qalin qog‘oz
- bir taraflama bo‘rlangan, tarkibida makulatura bo‘lgan va oqartirilgan, 250-400 g/m<sup>2</sup> massali uch qavatli qalin qog‘oz.
- faqat birlamchi tolalardan tayyorlangan, yuzasi ikki qavat bo‘rlangan, orqasi oqartirilgan, 220-350 g/m<sup>2</sup> massali qadoqlash xrom erzak qalin qog‘ozi.
- orqasi kraft sellyulozali, qattiqligi oshirilgan, birlamchi tolalardan tayyorlangan qadoqlash xrom erzats qalin qog‘ozi, massasi 230-325 g/m<sup>2</sup>.

### ***Qop qog‘oz turlari:***

Oqartirilmagan sellyulozadan tayyorlanadigan qop qog‘ozi markalari:

*Brown Reelurap* – oddiy qop qog‘ozi, massasi 90 – 130 g/m<sup>2</sup>, qog‘oz rulonlarini qadoqlash uchun;

*Brown Lining* – laminirlash uchun oddiy qop qog‘ozi, massasi 100 – 140 g/m<sup>2</sup>;

*Brown Performance N* – oddiy qop qog‘ozi, ochiq va tikilgan qoplarni tayyorlash uchun, massasi 70 – 110 g/m<sup>2</sup>;

*Brown Performance E* – yuqori darajadagi talablarga javob eradigan qoplarni tayyorlash uchun oddiy qop qog‘ozi, massasi 70 – 100 g/m<sup>2</sup>;

*Brown Performance SE* – mikroreplangan (yarm cho‘ziluvchan) qop qog‘ozi, sement va kimyoviy moddalarni qadoqlashga mo‘ljallangan yuqori darajada havo o‘tkazuvchan xususiyatli qoplarni tayyorlash uchun, massasi 70 – 100 g/m<sup>2</sup>;

*Brown QuickFill SE* – mikroreplangan (yarm cho‘ziluvchan) qop qog‘ozi, kukunsimon mahsulotlarni qadoqlashga mo‘ljallangan juda yuqori darajada havo o‘tkazuvchan xususiyatli klapanli qoplarni tayyorlash uchun, massasi 70 – 100 g/m<sup>2</sup>;

*Brown QuickFill E* – mikroreplangan qop qog‘ozi, kukunsimon mahsulotlarni qadoqlashga mo‘ljallangan juda yuqori darajada havo o‘tkazuvchan xususiyatli klapanli qoplarni tayyorlash uchun, massasi 70 – 90 g/m<sup>2</sup>.

To'liq yoki ustki qatlami oqartirilgan sellyulozadan tayyorlanadigan qop qog'ozlari markasi:

*White NK* – oddiy qop qog'oz, ochiq va tikilgan qoplarni tayyorlash uchun, massasi 60 – 100 g/m<sup>2</sup>;

*White SQ* – mikroreplangan (yarm cho'ziluvchan) qop qog'oz, massasi 70 – 100 g/m<sup>2</sup>;

*White XZ* – mikroreplangan (yarm cho'ziluvchan) ishqalanish koeffitsiienti yuqori qiymatga ega bo'lgan qop qog'oz, massasi 70 – 100 g/m<sup>2</sup>;

*White Quick Fill SE* – mikroreplangan (yarm cho'ziluvchan) qop qog'oz, juda yuqori darajada havo o'tkazuvchan xususiyatli klapanli qoplarni tayyorlash uchun, massasi 70 – 100 g/m<sup>2</sup>;

*White Quick Fill E* va *White Quick Fill F* – mikroreplangan qop qog'oz, juda yuqori darajada havo o'tkazuvchan xususiyatli klapanli qoplarni tayyorlash uchun (E indeksli qog'oz ezilgan rasmi ko'rinishda ishlab chiqariladi), massasi 70–90 g/m<sup>2</sup>;

*White Performance E* – mikroreplangan qop qog'oz, klapanli va yuqori darajada talab qo'yiladigan qoplarni tayyorlash uchun, massasi 70 – 100 g/m<sup>2</sup>;

*White Performance SE* – mikroreplangan, namlikka chidamli, ezilgan rasm tushirilgan qop qog'oz, klapanli va yuqori darajada talab qo'yiladigan qoplarni tayyorlash uchun, massasi 70 – 85 g/m<sup>2</sup>.

### ***O'simlik pergamenti turlari:***

#### *Oziq-ovqat pergamenti:*

Marka A - oziq - ovqat maxsulotlarini, caryog', margarin maxsulotlar va boshqa iste'mol yog'lar, shuningdek muzlatilgan holatdagi oziq-ovqat maxsulotlarini qadoqlash uchun;

Marka B - caryoq, margarin maxsulotlarini va boshqa istemol yog'larni, konsentratlari, qandolat maxsulotlarini qadoqlash avtomatik ravishda yoki qo'l yordamida qadoqlashda, shuningdek tarkibida yog' va namlik mavjud bo'lgan, muzlatilgan maxsulotlarni tagiga yoyish, oziq va ovqat maxsulotlarini qadoqlash uchun;

Marka O - katta hajmli idishlarga oziq ovqat mahsulotlari qadoqlanayotganda

mahsulotning tagiga yoyish, oziq ovqat mahsulotlarini qo‘l yordamida qadoqlash xo‘jalik turmush ehtiyojlari uchun.

*Meditsina pergamenti.* Marka M - materiallarini va boshqa meditsina sanoat mahsulotlarini, shu jumladan strellanadigan mahsulotlarini qadoqlash uchun.

*Dupleks:* Marka D - materiallarini laminatsiyalash, silliqdash uchun asos sifatida, shuningdek nam va moy o‘tkazmalarini talab qiluvchi mahsulotlarini qadoqlash uchun va texnik maqsadlar uchun ishlatiladi.

### ***Maishiy va sanitar-gigienik qog‘oz turlari:***

Asosiy mahsulotlarga ehtiyoj qog‘ozi, salfetkalar (oshxona uchun, kosmetik mahiyatni ketkazish uchun, yuz gigienasi uchun, higienik, replentli va boshqalar), sochiqlar (yuz va qo‘l, oshxona uchun) dastro‘molchalar va boshqa mahsulotlar kiradi. Maishiy va sanitar-gigienik qog‘ozlardan ishlangan mahsulotlar ichida asosiy guruhni tibbiyotda ishlatiladigan maxsus mahsulotlar tashkil etadi. Bular himoyalovchi choyshablar, oftalmologik salfetkalar, bola parvarishi uchun salfetkalar, jarohatlarni tozalash uchun salfetkalar.

### ***Gofrlangan qalin qog‘oz turlari:***

Hozirda gofrlangan qalin qog‘oz tara qalin qog‘ozining eng keng tarqalgan turi hisoblanadi. Uni tashkil qiluvchi qatlamlar soni bo‘yicha qalin qog‘oz quyidagi turlarga bo‘linadi:

*Ikki qatlamli qarton* – tekis va gofrlangan qatlamlardan tashkil topadi (D tipi);

*Uch qatlamli qalin qog‘oz* – ikkita tekis va bitta gofrlangan qatlamdan tashkil topadi (T tipi);

*Besh qatlamli qalin qog‘oz* – uchta tekis va ikkita gofrlangan qatlamlardan tashkil topadi (P tipi);

*Etti qatlamli qalin qog‘oz* – to‘rtta tekis va uchta gofrlangan qatlamlardan tashkil topadi (S tipi).

Hozirda bir ikki va uch qatlamli gofroqalin qog‘oz farqlanadi. Bunda qalin qog‘ozning qatlamliligi gofrlangan qatlamlar soni bilan aniqlanadi, ya‘ni: T tipi – bir qatlamli, P tipi – ikki qatlamli va h.k. Taraning vazifasiga bog‘liq holda uni

tayyorlashda ikki, uch, besh yoki etti qatlamli qalin qog'ozdan foydalaniladi. Qatlamlari soni ko'p bo'lgan qalin qog'oz tayyorlashda turli xildagi gofrDlar uyg'unligidan foydalanish tavsiya qilinadi:

A-E, V-E, S-E, E-A-V, bu talab qilinadigan xossalarga ega, yuqori mustahkamlikka ega gofrlangan qalin qog'oz olishga imkon beradi.

A - gofraga ega gofraqalin qog'oz yuqori egiluvchanlikka ega va shisha, keramika, radio va televizion apparaturalarni o'rashda qo'llaniladi. Gofralarning katta balandligi va qadami, 1 m qalin qog'oz polotnosidagi ularning nisbatan kam sonda bo'lishi unga amortizatsion xossalar beradi.

V - gofrali gofrlangan qalin qog'oz A gofrali qalin qog'ozdan yuqori qattiqligi bilan farq qiladi, u yuqori amortizatsion ko'rsatkichlar talab qilmaydigan, xususan, metall bankalardagi konservalar, maishiy kimyo mahsulotlari, mebellarni tashish kabi maqsadlarda ishlatiladi.

E - gofrali gofrlangan qalin qog'oz ko'p miqdordagi gofralarning mavjudligi tufayli tekis yuzaga va ikkala yo'nalishda yuqori qattqlikka ega. Bu xossalar yuqori sifatli matnli va rasmlni bosmani amalga oshirishga imkon beradi. SHunga bog'liq holda E gofrali gofrlangan qalin qog'oz quti qalin qog'ozi o'rnida turli taralar tayyorlashda qo'llaniladi va ko'p qatlamli uyg'unlashgan qalin qog'ozda tashqi qatlam sifatida foydalaniladi.

S - gofrali uch qatlamli qalin qog'oz gofrlangan qalin qog'ozning eng keng tarqalgan turi hisoblanadi. U o'zida A gofrali va V gofrali qalin qog'ozning xossalarini uyg'unlashtiradi, bir vaqtning o'zida ham etarlicha qattqlikka, ham amortizatsion xossalarga ega. Turli mahsulotlarni o'rashda muvoffaqiyatli foydalaniladi.

Gofrlangan qalin qog'ozning turli rusumlaridan quyidagicha foydalaniladi:

D rusumi – yordamchi o'rash vositalarini tayyorlash uchun;

T11...T15 rusumi – shtabel yuklamasini qabul qiladigan mahsulot va buyumlarni o'rash uchun tara va yordamchi o'rash vositalarini tayyorlash uchun;

T21...T27 va R35...R37– shtabel yuklamasini qabul qilishga qodir bo'lmagan

mahsulot va buyumlarni o'rash uchun tara va yordamchi o'rash votsitalarini tayyorlash uchun.

R31...R34 – katta o'lchamli, yuqori mustahkamlik va qattqlikka ega tara va konteynerlarni tayyorlash uchun.

***Qalin qog'oz turlari:***

SBB (SBS) - oqartirilgan sellyulozali bo'rilangan toza sellyulozali qalin qog'oz. 2-4 qavatdan iborat. Odatda uning ham oldi, ham orqa tomonlari bo'rilangan bo'ladi. Bunday qalin qog'oz o'rtacha colishtirma og'irlikga va eng yaxshi bosma xususiyatlarga ega bo'ladi. SBB qalin qog'ozni qimmatli parfyumera, tabak va oziq-ovqat mahsulotlari uchun qadoq tayyorlashda qo'llaniladi.

SUB - oqartirilmagan sellyulozadan tayyorlangan toza sellyulozali bo'rilangan qalin qog'oz. Ishlatilishning asosiy cohalari: muzlatilgan va yaxli mahsulotlarni, yuvish vositalarini, donli, poyafzal, o'yinchoq, alkogolsiz ichimliklar uchun keyslar qadoqlashda ishlatiladi.

FBB - yig'iladigan idishlar tayyorlash uchun mo'ljallangan qutili qalin qog'oz yoki xrom erzats, 3-4 qavatdan iborat. Tepa va pastki qavatlari oqartirilgan sellyulozadan, o'rtasi esa mexanik massadan tayyorlanadi. Qoplama ustki qavatga qoplanadi, pastki qavat esa qalinlik va xiraligiga ko'ra och qaymoq rangdan oq ranggacha bo'ladi. Material past colishtirma og'irlikga va yuqori qattqlikka egadir. Ko'p holatlarda calomatlik va go'zallik industriyasida, qandolatchilik, farmatsevtika va tabaki sanoatida, hamda muzlatilgan yoki calqin mahsulotlarni qadoqlashda ishlatiladi.

WLC - 60% dan ko'pi makulatura massasidan tarkib topgan, 3-4 qavatdan iborat. YUqori qatlami asosan yuqori sifatli makulaturadan tarkib topgan, WLC qalin qog'ozidan muzlatilgan yoki salqin mahsulotlar, donli, poyafzal, o'yinchoqlar v.b. mahsulotlarini qadoqlashda ishlatiladi. Ammo ushbu qalin qog'oz oziq-ovqat mahsulotlari bilan kontaktda bo'lishi mumkin emas.

## 2.4. Qog'oz ishlab chiqarishda qog'oz massasini tayyorlash jarayoni

Qog'oz ishlab chiqarishda qog'oz massasini tayyorlash jarayoni eng muhim bosqichlardan biridir. Bu jarayon qog'oz kompozitsiyasiga kiradigan o'simlik tolasini yanchish, massaga to'ldiruvchi, yelimlovchi, bo'yovchi modda suspenziyalarini va boshqa komponentlarni qo'shishdan tashkil topadi.

Yanchish jarayoni suvli muhitda olib boriladi va bunda massa konsentratsiyasi tola bo'yicha 2-8% ga teng bo'ladi. Bunday sharoitda tola qatlamiga suvning kirib borishi hisobiga tola bo'kadi. Yanchish jarayonida tola kaltalashadi va ajraladi. Yanchish jihozining pichoqlarini mexanik ta'sirida va tolani bo'kishi natijasida tolaning yuzaviy va ichki fibrillanishi vujudga keladi. Buning natijasida tola ingichkalashadi va elastikligi ortadi suvni biriktirib olishi ortadi. Keyinchalik esa jihozning to'r stolida bunday massadagi tolalar o'zaro yaxshi birikadi, ingichka va pishiq qog'oz polotnosini hosil qiladi, shu bilan birga bunda massa yomon suvsizlanadi.

Yanchish jarayonining asosiy vazifasi bu – tolaga to'liq bo'kish imkonini berish, ya'ni ichki va tashqi fibrillanishiga erishishdir. Natijada tolada faol yuza hosil bo'ladi va u suvning yuzaviy tortishishi natijasida yanada faollashadi. Bo'kish jarayoni tolaning tashqi qavatini parchalanish darajasi, sellyuloza va eritmaning (bo'kish eritmasi) xossasiga bog'liq ravishda amalga oshadi. Tola tarkibidagi gemitsellyuloza miqdorining oshishi bilan uning bo'kishi ham ortib boradi. rN muhiti 5-6 va 8-9 bo'lganda yanchish jarayonida yuqori samaradorlikka erishiladi.

Tolaga yuqori yoki past harorat (shiddatli quritish yoki muzlash) ta'sir ettirilganda uning bo'kish vaqti uzayadi. Bu ayniqsa qog'oz kompozitsiyasiga oldindan quritish jarayonidan o'tgan tolalar (nuqsonli qog'ozlar, qog'oz chiqindilari) kiritilganda ahamiyatli hisoblanadi. Qog'oz kompozitsiyasiga qog'oz chiqindilari qo'shilsa, u holda oldin qog'oz chiqindilari tolasini faol bo'lmagan yuzalardan tozalanadi. Buning uchun bo'ktirilgan tolalar (bo'ktirish jarayoni kamida

3 soat davom etadi) oldin maydalanadi va rafinerlanadi, aks holda to'liq bo'kmagan tolalar yanchilganda hosil bo'lgan qog'ozning mustahkamligi pasayadi.

Demak, tolali xom ashyoni yanchish jarayonini bosqichma-bosqich va bu bosqichlar orasiga tolalarni bo'kish jarayonini kiritgan holda olib borish maqsadga muvofiq ekan. Har bir bosqich uchun shunday jihoz va yanchish sharoiti (konsentratsiya, bosim, pichoqlarning qalinligi va boshqalar) tanlab olinadiki, bunda ishlov berilayotgan tola xossalarini o'zgartirishda yuqori samaradorlikka erishiladi.

Qog'oz massasiga to'ldiruvchilar (kaolin, bo'r, blanfiks va boshqalar) qog'ozning bosma xossasini yaxshilash, shaffofligini kamaytirish va tannarxini pasaytirish maqsadida qo'shiladi. To'ldiruvchi qog'oz massasiga qo'shilganda qog'ozning mexanik pishiqligi kamayadi. Jihozlarning ishchi organlarini (tegirmon, suvli maydalagich, nasos, trubalar) emirilishi tezlashadi. SHuning uchun to'ldiruvchini suspenziya holda qog'oz quyish jihazidan oldin yanchishning oxirigi bosqichida massaga qo'shish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Qog'oz massasiga yelimlovchi moddalar qog'ozga gidrofoblik xossasini berish, tolalararo bog'lanishni ko'paytirish va shu kabi boshqa xossalar berish uchun qo'shiladi. Qog'ozga gidrofoblik xossa berish uchun ko'p xollarda kanifol yelimi emulsiyalaridan foydalaniladi. Tolalararo bog'lanishni oshirish uchun qog'oz massasiga kraxmal kleystri, natriy silikati, poliakrilamid va boshqalar qo'shiladi. Yelimni tolaga bog'lanishi, hamda to'ldiruvchi va mayda tolalarni ushlanib qolinishini oshirish uchun qog'oz massasiga glinazem yoki achchiq tosh eritmasi solinadi. Qog'ozda turli kul rang va sariq tuslarni hosil bo'lishini oldini olish maqsadida massaga bo'yovchi modda va optik oqartiruvchilar solinadi. Misol tariqasida yozuv qog'ozi (№1) ishlab chiqarish uchun kuniga 130 t massa tayyorlash bo'limini texnologik hisobini amalga oshirish bosqichlarini ko'rib chiqamiz.

## **2.5. Qog‘oz massasini tayyorlash bo‘limini loyihalash bosqichlari**

*Qog‘oz massasini tayyorlash bo‘limini loyihalash bir qator bosqichlardan tashkil topadi: qog‘ozga qo‘yiladigan talablarni aniqlash (shu qog‘oz bo‘yicha GOST talablari), qog‘oz massasini tayyorlash sxemasini aniqlash, boshlang‘ich hisoblar uchun kerakli ma‘lumotlarni tanlash, tola va suv balansi hisobi, qog‘oz massasini tayyorlash va yelim-mineral bo‘limlari uchun kerakli jihozlarni tanlash va ularni hisoblash, tolali xom ashyo, kimyoviy moddalar, suv va elektro-energiyaning solishtirma sarflarini aniqlash.*

Yozuv g‘ozi tegishli GOST asosida ishlab chiqariladi. Ba‘zi korxonalarda iste‘molchi talabi va ishlab chiqarilayotgan qog‘oz sifatiga bog‘liq ravishda tayyorlangan texnik shart yoki boshqa normativ xujjat asosida ish olib boriladi. Tegishli GOST larga mos ravishda yozuv qog‘ozining sifat ko‘rsatkichlari 2-jadvalda keltirilgan.

Qo‘llanilayotgan tolali yarim tayyor mahsulot turiga ko‘ra oq yozuv qog‘ozi 3 xil raqamda ishlab chiqariladi: №0, №1 va №2.

№0 raqamli qog‘oz oqartirilgan sellyuloza va 25% dan kam bo‘lmagan paxta sellyulozasi aralashmasidan tayyorlanadi. Bu qog‘oz xujjatlar, uzoq vaqt saqlashga mo‘ljallangan yuqori sifatli qog‘oz va qog‘oz suvenirilar tayyorlashga mo‘ljallangan.

№1 raqamli qog‘oz 100% oqartirilgan sellyulozadan tayyorlanadi. Bu qog‘ozdan uzoq va o‘rtacha vaqt saqlashga mo‘ljallangan xujjat qog‘ozlari va sifatli qog‘oz mahsulotlari ishlab chiqariladi.

№2 raqamli qog‘oz 50% oq sellyuloza va 50% dan ko‘p bo‘lmagan miqdorda oqartirilgan yog‘och massasidan tayyorlanadi. Bu qog‘ozdan buxgalteriya hisobotlari uchun blankalar, yo‘l xujjat qog‘ozlari va arzon qog‘oz mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Rangli yozuv qog‘ozi ikki xil turda ishlab chiqariladi: №1 va №2. №1 raqamli rangli yozuv qog‘ozi oq qog‘oz kabi 100% oqartirilgan sellyulozadan tayyorlanadi, №2 raqamli rangli qog‘oz oqartirilmagan sul‘fit sellyuloza va 60% atrofida yog‘och

massasi aralashmasidan tayyorlanadi. Rangli yozuv qog'ozlari ham oq yozuv qog'ozlari kabi ishlatiladi.

GOST talablariga binoan yozuv qog'oz (№1) oqartirilgan sulfit sellyulozadan tayyorlanadi. Yozuv qog'oz kompozitsiyasiga 30% gacha bir yillik o'simliklardan olingan sellyuloza ham qo'shish mumkin. Bu qog'oz listining qalinligini, shaffofligini kamaytiradi, zichligini, qattiqligini, kalandrlangandan keyin uning silliqqligini oshiradi.

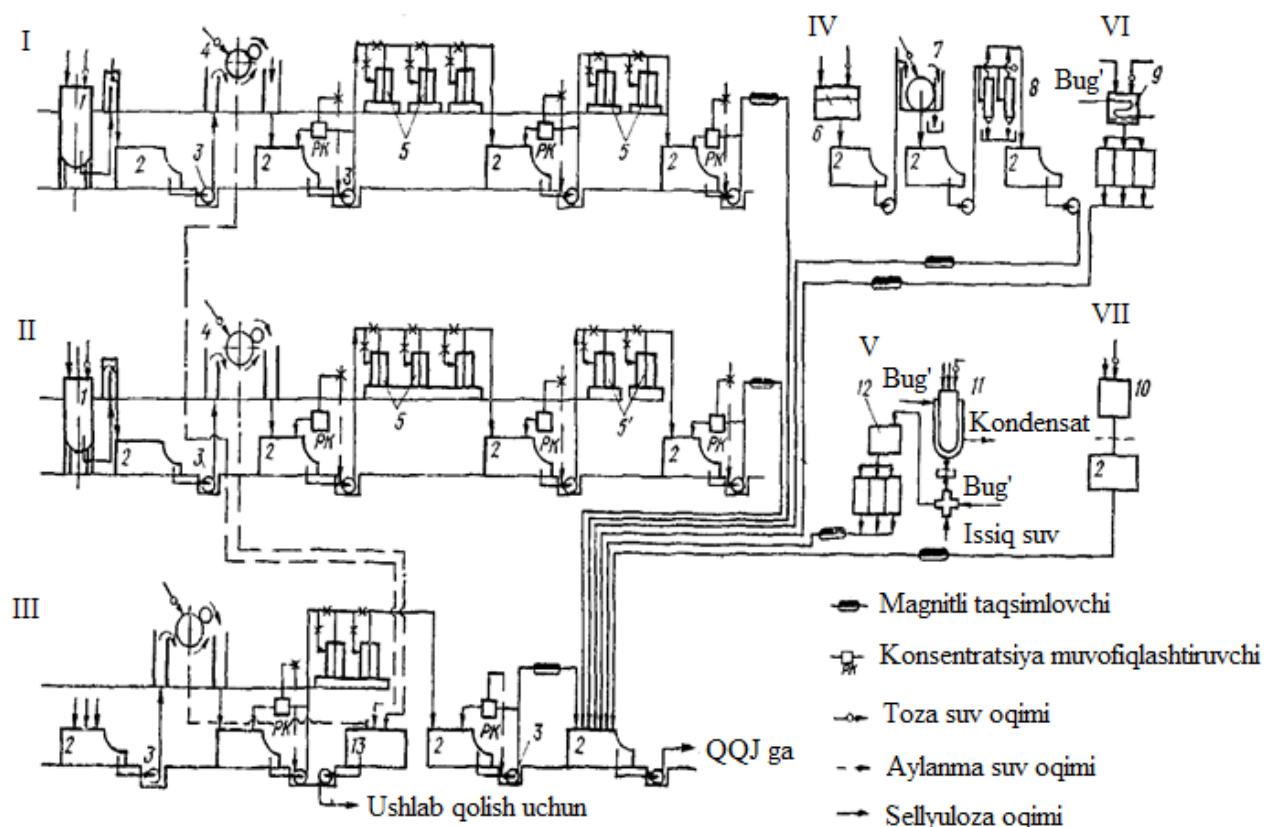
2 – jadval

18510 – 87 bo'yicha yozuv qog'ozining sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Qog'oz raqami						Tekshirish usuli
	№0	№1				№2	
		A	B	V			
				Oliy nav	Birinchi nav		
1m <sup>2</sup> dagi qog'oz massasi, g	60+2(-3) 65+2(-3) 70±3 80±4	- 65+2(-3) 70±3 80±4	- 65+2(-3) 70±3 80±4	60+2(-3) 65+2(-3) 70±3 80±4	60+2(-3) 65+2(-3) 70±3 80±4	63+2(-3) - - -	GOST 13199-88 bo'yicha
Yelimlash darajasi, kamida mm	1,6	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	GOST 8049-62
Ikki yo'nalish bo'yicha o'rtacha uzilish uzunligi, kamida m	3200	3500	3000	2700	2700	2400	GOST 13525.1-79 bo'yicha
Silliqqligi (kam silliqlikka ega bo'lgan tarafi bo'yicha),s: - kalandrlangan - mashinada silliq-langan	100-200 -	100-220 30-80	100-220 -	100-220 -	80-250 -	90-200 -	GOST 12795-89 bo'yicha

Oqligi (ikki tara- fi bo'yicha o'rtacha-si), % ISO kamida: - OOMsiz - OOMli	80,0 85,0	79,0 85,0	79,0 85,0	77,0 83,0	77,0 80,0	64,0 -	GOST 30113-94 bo'yicha
Tozaligi - 1m <sup>2</sup> yuzadagi 0,1 – 0,5 mm <sup>2</sup> yuzali gardlar soni	80	80	80	100	125	200	GOST 1325.4-68 bo'yicha
0,5 mm <sup>2</sup> yuzadan kata bo'lgan gardlar	Mumkin emas						
1m <sup>2</sup> yuzadagi gardlar soni:							
- 0,1 – 0,5 mm <sup>2</sup> yuzali, ko'pi bilan	-	-	-	90	110	-	
0,5 – 1,0 mm <sup>2</sup> yuzali, ko'pi bilan	-	-	-	5	5	-	
-1,0 mm <sup>2</sup> dan yuqori	Mumkin emas						
Namligi,%	5±1,0	5±1,0	5±1,0	5±1,0	5±1,0	6±1,5	GOST 13525.19- 91 bo'yicha

Sulfat sellyuloza qo'shilganda qog'ozning mexanik pishiqligi ortadi. Yozuv qog'ozini uchun massa tayyorlash sxemasi 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm. №1 raqamli yozuv qog‘ozi uchun massa tayyorlash sxemasi.

1-suvli maydalagichlar; 2-hovuzlar (baklar); 3-nasoslar; 4-quyuqlashtiruvchilar; 5, 5' - diskli tegirmonlar (I va II – bosqich yanchish uchun); 7-to‘rli baraban; 8-tozalagichlar; 9-glinazemni tayyorlash baki; 10-bo‘yovchi moddani tayyorlash baki; 11-kanifol yelimini qaynatish baki; 12-emulgatsiya qilish baki; 13-aylanma suvni to‘plash idishi; I – sulfit selluloza oqimi; II – sulfat selluloza oqimi; III – nuqsonlar oqimi; IV – to‘ldiruvchi suspensiyasi oqimi; V – yelim emulsiyasi oqimi; VI – glinazem eritmasi oqimi; VII – bo‘yovchi moda eritmasi oqimi.

Hisob amallarini bajarish uchun yozuv qog‘ozi tarkibi 70% oqartirilgan sulfit selluloza va 30% oqartirilgan sulfat sellulozadan tashkil topgan deb qabul qilinadi. Qog‘oz quyish jihozida va pardoqlashda hosil bo‘lgan nuqsonli qog‘ozlardan (brak) shu erning o‘zida foydalaniladi. To‘ldiruvchi sifatida kaolin, yelimlovchi sifatida esa kanifol yelimi ishlatiladi. Qog‘oz massasi ikki bosqichda tayyorlanadi. Ishlab chiqarishda tashqaridan keltiriladigan list ko‘rinishdagi selluloza ishlatiladi.

№2 raqamli qog'oz 50% oq sellyuloza va 50% dan ko'p bo'lmagan miqdorda oqartirilgan yog'och massasidan tayyorlanadi. Bu qog'ozdan buxgalteriya hisobotlari uchun blankalar, yo'l xujjat qog'ozlari va arzon qog'oz mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Rangli yozuv qog'ozlari ikki xil turda ishlab chiqariladi: №1 va №2. №1 raqamli rangli yozuv qog'ozlari oq qog'oz kabi 100% oqartirilgan sellyulozadan tayyorlanadi, №2 raqamli rangli qog'oz oqartirilmagan sul'fit sellyuloza va 60% atrofida yog'och massasi aralashmasidan tayyorlanadi. Rangli yozuv qog'ozlari ham oq yozuv qog'ozlari kabi ishlatiladi.

GOST talablariga binoan yozuv qog'ozlari (№1) oqartirilgan sulfit sellyulozadan tayyorlanadi. Yozuv qog'ozlari kompozitsiyasiga 30% gacha bir yillik o'simliklardan olingan sellyuloza ham qo'shish mumkin. Bu qog'oz listining qalinligini, shaffofligini kamaytiradi, zichligini, qattiqligini, kalandrlangandan keyin uning silliqqligini oshiradi. Sulfat sellyuloza qo'shilganda qog'ozning mexanik pishiqligi ortadi.

Hisob amallarini bajarish uchun yozuv qog'ozlari tarkibi 70% oqartirilgan sulfit sellyuloza va 30% oqartirilgan sulfat sellyulozadan tashkil topgan deb qabul qilinadi. Qog'oz quyish jihozida va pardozlashda hosil bo'lgan nuqsonli qog'ozlardan (brak) shu erning o'zida foydalaniladi. To'ldiruvchi sifatida kaolin, yelimlovchi sifatida esa kanifol yelimi ishlatiladi. Qog'oz massasi ikki bosqichda tayyorlanadi. Ishlab chiqarishda tashqaridan keltiriladigan list ko'rinishdagi sellyuloza ishlatiladi.

Keltirilgan sxema bo'yicha massa tayyorlash jarayoni tolali xom ashyoni suvli maydalagichlarda maydalash, diskli tegirmonlarda yanchish, massaga to'ldiruvchi suspenziyasi, yelimlovchi modda emulsiyasi, glinazem va bo'yovchi modda eritmalarini qo'shish jarayonlaridan tashkil topgan.

Keltirilgan qog'oz massasini tayyorlash sxemasiga asosan hisoblar uchun boshlang'ich ma'lumotlarni tanlab olinadi:

*Sulfit sellyuloza oqimi*

Hisob bo'yicha namligi, %  
Sellyuloza 12

To'ldiruvchi 10

Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %

Suvli maydalagichdan keyin 2

Quyushtiruvchidan keyin 5

Yanchishni 1-bosqichida 4,8

Yanchishni 2-bosqichida 4,5

*Sulfat sellyuloza oqimi*

Sellyulozaning namligi, % 12

Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %

Suvli maydalagichdan keyin 2

Quyushtiruvchidan keyin 5,2

Yanchishni 1-bosqichida ... 5

Yanchishni 2-bosqichida 4,8

*Nuqsonli qog'ozlar oqimi*

Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %

Gauch aralashirgichdan chiqqan xo'l nuqsonli qog'ozlar 1,5

Yarimquruq holatdagi nuqsonli qog'ozlar 2

Quruq holatdagi nuqsonli qog'ozlar 2

Quyushtirilgan nuqsonli qog'ozlar 4

Aylanma (tiniqlashtirilgan) suvdagi tolaning massa ulushi, % 0,01

*Chiqayotgan suvdagi tolaning massa ulushi, %*

Quyushtiruvchidan chiqayotganda 0,08

Jihozning registr bo'limidan chiqayotganda 0,2

To'ldiruvchining ushlanib qolishi, % 70

Qog'ozning namligi, % 7

Qog'ozning kulligi, % 6

Tolani yuvilib ketadigan miqdori, % 1

*Jixozda hosil bo'ladigan nuqsonli qog'ozlar, %*

Xo'l holatda 2

Yarim quruq holatda 1

Quruq holatda 1

Pardozlashdagi 1

<i>Namligi, %</i>	
Xo‘l nuqsonlar	78
Yarim quruq nuqsonlar	68
Quruq nuqsonlar	20
Pardozlashdagi nuqsonlar	8
<i>Boshlang‘ich yanchish darajasi, °ShR</i>	
Sulfit sellyuloza	13
Sulfat sellyuloza	11
<i>Massani yanchish darajasi, °ShR:</i>	
Sulfit sellyulozani birinchi bosqich yanchishdan keyin	43
Sulfat sellyulozani birinchi bosqich yanchishdan keyin	45
Sulfit sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	55
Sulfat sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	55
<i>Kimyoviy moddalarning solishtirma sarfi, kg/t:</i>	
Kanifol	35
Soda	1,4
Glinazem	40
Bo‘yovchi modda (metilen havo rang)	0,001
<i>Kimyoviy moddalar konsentratsiyasi, g/l:</i>	
Kaolin suspenziyasi	200
Emulsiya (oq yelim)	20
Glinazem eritmasi	100
Bo‘yovchi modda eritmasi	1
Jihozning kunlik band soati	23

## **2.6. Tolali yarim tayyor mahsulot sarfini hisoblash**

Tolali yarim tayyor mahsulot sifatida sulfat va sulfit sellyuloza, paxta sellyulozasi, yog‘och yarim massasi, makulatura va xar xil turdagi tolali materiallardan foydalanish mumkin. Yuqorida keltirilgan ma’lumotlarga asosan yozuv qog‘ozi ishlab chiqarish uchun tolali yarim tayyor mahsulot sarfi hisoblarni amalga oshiramiz.

Qog‘ozning zolligi, namligi va yuvilib ketadigan tolalar miqdorini hisobga oluvchi koeffitsient qiymatini quyidagi formula yordamida topamiz:

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

Bu yyerda, P - yuvilib ketadigan tolalar

Z - qog‘ozning zolligi

W - qog‘ozning namligi

K – absalyut quruq tolali xom ashyoning solishtirma sarfini hisobga oluvchi koeffitsient

$$K = \left(1 + \frac{1}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{7}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{6}{100}\right) = 0,882942$$

Havoda quritilgan tolali xom ashyoning solishtirma sarfi  $K'$  quyidagicha hisoblanadi:

$$K' = \frac{0,882942}{0,88} = 1,003343 m/m = 1003,4 \text{ kg/m qog‘oz}$$

Hisoblarni amalga oshirish bo‘yicha *izoh*: 34-35-betda keltirilgan ma’lumotlardan foydalaniladi. Demak 1000 kg qog‘oz ishlab chiqarish uchun 882,94 kg tolali yarim tayyor mahsulot talab qilinar ekan, ya’ni:

$$1000 \cdot 0,882942 = 882,94 \text{ kg}$$

Bu yyerda 882,94 kg absalyut quruq sellulozaning miqdori bo‘lib, uning 12% namlikda ekanligi hisobga olinganda 1000 kg qog‘oz ishlab chiqarish uchun qancha miqdorda havoda quritilgan tolali yarim tayyor mahsulot kerak bo‘lishini topish mumkin:

$$882,94 \text{ kg} - 88\%$$

$$x \text{ kg} - 100\%$$

$$x = \frac{882,94 \cdot 100}{88} = 1003,34 \text{ kg/t}$$

Bundan sulfit selluloza miqdori  $1003,4 \cdot 0,7 = 702,4 \text{ kg}$ , sulfat selluloza esa  $1003,4 - 702,4 = 301 \text{ kg}$ .

Bu yerda 0,7 va 0,3 amallarini bajarish uchun yozuv qog‘ozi tarkibi 70% oqartirilgan sulfit sellyuloza va 30% oqartirilgan sulfat sellyulozadan tashkil topganligi bo‘yicha 34-35-betda keltirilgan ma’lumotdir.

Endi topshiriq bo‘yicha kuniga 130 t yozuv qog‘ozi (30-bet) chiqarish uchun tolali xom ashyoning bir soatlik sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$130 \cdot 1000 \cdot 0,882942 \cdot 0,7 : 23 = 3493,63 \text{ kg sulfit sellyuloza};$$

$$130 \cdot 1000 \cdot 0,882942 \cdot 0,3 : 23 = 1497,16 \text{ kg sulfat sellyuloza}.$$

Bu yerda, 130 – bir kunda ishlab chiqariladigan qog‘oz miqdori, t;

1000 – tonnadan kg ga o‘tish;

0,882942 – qog‘ozning namligi va kulligini, hamda qog‘oz quyish jihozida yuvilib ketayotgan tola miqdorini inobatga oluvchi koeffitsient;

23 – jihozning kunlik band vaqti, soat;

0,7 va 0,3 – sulfit va sulfat sellyuloza ulushi.

Havoda quritilgan tolali xom ashyo hisobi:

$$\text{Sulfit sellyuloza } 3493,63 : 0,88 = 3970,03 \text{ kg},$$

$$\text{Sulfat sellyuloza } 1497,16 : 0,88 = 1701,32 \text{ kg}.$$

Tola bilan kelayotgan suv miqdori:

$$\text{Sulfit sellyuloza oqimida } 3970,03 - 3493,63 = 476,40 \text{ kg};$$

$$\text{Sulfat sellyuloza oqimida } 1701,32 - 1493,63 = 207,69 \text{ kg}.$$

Jihozda xo‘l nuqsonli qog‘ozni hosil bo‘lish miqdori (absalyut quruq tola bo‘yicha)  $130 \cdot 1000 \cdot 0,93 \cdot 2 : 23 : 100 = 105,13 \text{ kg}$ ,

Bu yerda 0,93 – o‘ramdagi qog‘ozni quruqlik darajasi;

2 – jihozdagi xo‘l nuqsonli qog‘oz ulushi, %.

Jihozda xo‘l nuqsonli qog‘ozni hosil bo‘lish miqdori yana quyidagicha topilishi mumkin, yuqorida keltirilgan ma’lumotlardan ishlab chiqarilayotgan qog‘ozning namligi 7% ekanligi ma’lum, demak rulonga o‘ralayotgan qog‘ozning quruqlik darajasi 93%, kuniga ishlab chiqariladigan 130000 kg qog‘oz tarkibida 120900 kg absalyut quruqtola bor, ya’ni:

$$\begin{aligned}
 &130000 \text{ kg} - 100\% \\
 &x \text{ kg} - 93\% \\
 x &= \frac{130000 \cdot 93}{100} = 120900 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Jihozni kuniga 23 soat ishlashi hisobga olinganda har soatda 5256,52 kg absalyut quruq tola sifatida qog'oz o'ramga o'ralmoqdi. Jihozdagi ho'l nuqson ulushini 2%-iligini bilgan holda uning absalyut quruq tola bo'yicha miqdori topiladi:

$$x = \frac{5256,52 \cdot 2}{100} = 105,13 \text{ kg}$$

Xo'l nuqsonli qog'ozdagi suv miqdori  $105,13 \cdot 78 : 22 = 372,73 \text{ kg}$ .

Amalni qanday bajarilganligiga izoh: yuqorida keltirilgan ma'lumotlarda ho'l nuqsonli qog'ozning namligi 78% ekanligi keltirilgan, demak, 105,13 kg – bu hosil bo'layotgan nuqsonli qog'ozning 22%-ini bildiradi, qolgan 78%-i uning tarkibidagi suvdir, ya'ni:

$$\begin{aligned}
 &105,13 \text{ kg} - 22\% \\
 &x \text{ kg} - 100\% \\
 x &= \frac{105,13 \cdot 100}{22} = 477,86 \text{ kg} \\
 &477,86 \text{ kg} - 105,13 \text{ kg} = 372,73 \text{ kg}.
 \end{aligned}$$

Xo'l nuqsonli qog'oz registr bo'limida hosil bo'layotgan aylanma suv bilan maydalanadi. Olingan suspenziyadagi tolaning massa ulushi 1,5% ga teng.

Jihozda yarim quruq nuqsonli qog'ozni hosil bo'lish miqdori:

$$130 \cdot 1000 \cdot 0,93 \cdot 1 : 23 : 100 = 52,57 \text{ kg}$$

Yarim quruq nuqsonli qog'oz bilan kelayotgan suv miqdori:

$$52,57 \cdot 68 : 32 = 144,5 \text{ kg}.$$

Zichlash bo'limidan chiqayotgan yarim quruq nuqsonlar suvli maydalagichda tolalarga ajratiladi, tiniqlashtirilgan aylanma suv bilan suyultirilib, hovuzga (nuqsonli qog'oz massasi) uzatiladi. Olingan suspenziyadagi tolaning massa ulushi 2% ga teng.

Jihozda quruq nuqsonli qog‘ozni hosil bo‘lish miqdori:

$$130 \cdot 1000 \cdot 0,93 \cdot 1 : 23 : 100 = 52,57 \text{ kg}$$

Quruq nuqsonli qog‘oz bilan kelayotgan suv miqdori:

$$52,57 \cdot 20 : 80 = 13,14 \text{ kg.}$$

Qog‘ozni pardoqlashda 1% atrofida quruq nuqson hosil bo‘ladi, bu 52,57 kg absalyut quruq tola degani. Bu nuqson bilan kelayotgan suv miqdori 4,57 kg, ya’ni  $52,57 \cdot 8 : 92 = 4,57 \text{ kg}$ .

Pardoqlashdan va jihazdan chiqayotgan quruq nuqson suvli maydalagichda tolalarga ajratiladi, tiniqlashtirilgan aylanma suv bilan suyultirilib, hovuzga uzatiladi. Olingan suspenziyadagi tolaning massa ulushi 2% ga teng.

Suvli maydalagichga nuqson bilan birga  $52,57 + 52,57 = 105,14 \text{ kg}$  tola va  $13,14 + 4,57 = 17,71 \text{ kg}$  suv kelib tushadi.

## **2.7. Xom ashyo va kimyoviy moddalar sarfi hisobi**

Ishlab chiqariladigan qog‘oz turlarini namligi va jarayon davomida nuqsonlar miqdori inobatga olinmagan holatda xom ashyo (tolali yarim tayyor mahsulot) sarfi quyidagicha hisoblab topilishi mumkin. Xom ashyo va kimyoviy moddalar sarfi tayyor mahsulot tavsifnomasi asosida topshiriqda berilgan qog‘oz hajmi assortimentlar bo‘yicha taqsimlanadi va uning miqdori hisoblanadi.

Misol uchun yiliga 60000 tonna maishiy qog‘oz ishlab chiqarish korxonasini loyihalash topshirig‘i berilgan. Talaba tomonidan maishiy qog‘ozning 4-5 ta assortimenti tanlandi. Masalan: 1. Sochiqli salfetkalar. 2. Salfetkalar. 3. O‘ramli sochiqlar. 4. Har xil rangdagi salfetkalar. 5. Ehtiyoj qog‘ozi

Loyihalanayotgan korxonaning kunlik va soatlik ishlab chiqarish miqdori quyidagicha hisoblanadi: Kunlik miqdori:

$$60000 \text{ t} - 348 \text{ kun}$$

$$x - 1 \text{ kun} \quad x = 172,413 \text{ t/kun} = 172413 \text{ kg/kun}$$

Soatlik miqdori:

172413 kg – 23 soat

x - 1 soat      x = 7496,21 kg/soat

Tanlangan har bir assortimentning yillik, kunlik va soatlik miqdori korxonaning umumiy hajmidan kelib chiqqan holda aniqlanadi. Masalan, sochiqli assortimentning ulushi 15%-ni tashkil etsa, uning ishlab chiqarish hajmi quyidagicha hisoblanadi: Sochiqli salfetkalar – 15%

Yillik miqdori:

60000 t/yil – 100%

x - 15%      x = 9000 t/yil

Kunlik miqdori:

9000 t – 348 kun

x - 1 kun      x = 25,862 t/kun = 25862 kg/kun

Soatlik miqdori:

25862 kg – 23 soat

x - 1 soat      x = 1124,44 kg/soat

Qolgan barcha assortimentlar shu tarzda hisoblanadi va olingan natijalar 3-jadvalga kiritiladi.

3-jadval

#### Tayyor mahsulot taqsimoti

Assortiment nomi	Ulushi, %	Tayyor mahsulot miqdori			
		t/yil	t/kun	kg/kun	kg/soat
Jami					

Bir kg quruq qog'oz ishlab chiqarishga (o'ramda) sarf bo'ladigan absolyut quruq tolani kg lardagi miqdorini hisobga olgan holda xom ashyo miqdorini hisoblaymiz.

$$K = \left(1 + \frac{P}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{Z}{100}\right)_{\kappa_2 / \kappa_2}$$

bu yerda: K – bir kg quruq qog'oz ishlab chiqarishga (o'ramda) sarf bo'ladigan absolyut quruq tolani kg lardagi miqdorini hisobga oluvchi koeffitsient;

P - qaytmaydigan (yuvilib ketadigan) tola miqdori, ishlab chiqarilayotgan qog'oz miqdoriga nisbatan % da;

W - o'ramdagi qog'ozni namlik ta'siridagi ortiqcha og'irligi, ishlab chiqarilayotgan qog'oz miqdoriga nisbatan % da;

Z - yelimlanganlik va zolligi hisobidagi ortiqcha og'irligi (tabiiy zolligi hisobga olinmaganda)yu

Loyihalalayotgan korxonada ishlab chiqarilayotgan qog'oz uchun qaytmaydigan (yuvilib ketadigan) tola miqdori P=3%, namlik miqdori W=7%, zollik Z=1% tashkil etadi:

$$K = \left(1 + \frac{3}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{7}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{100}\right) = 0,95_{\kappa_2 / \kappa_2}$$

$$60\,000\text{ t} = 60\,000\,000\text{ kg} \cdot 0,95 = 57\,000\,000\text{ kg} = 57\,000\text{ t}$$

Demak, tayyor mahsulot ishlab chiqarish uchun 57000 t tolali xom ashyo kerak bo'ladi.

Korxonada xom ashyoning 1 kunlik va 1 soatlik sarfi quyidagicha hisoblanadi:

Kunlik miqdori:

$$57000 - 348\text{ kun}$$

$$x - 1\text{ kun}$$

$$x = 163,793\text{ t/kun} = 163793\text{ kg/kun}$$

Soatlik miqdori:

$$163793\text{ kg} - 23\text{ soat}$$

$$x - 1\text{ soat}$$

$$x = 7121,43\text{ kg/soat}$$

Tanlangan har bir assortimentni ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan xom ashyo miqdori uni ulushidan kelib chiqqan holda aniqlanadi. Masalan, sochiqli assortimentning ulushi 15%-ni tashkil etsa, uni ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan xom ashyo miqdori quyidagicha hisoblanadi:

Sochiqli salfetkalar – 15%

Yillik miqdori:

$$\frac{57000 \text{ t/yil} - 100\%}{x - 15\%} \quad x = 8550 \text{ t/yil}$$

Kunlik miqdori:

$$\frac{8550 \text{ t} - 348 \text{ kun}}{x - 1 \text{ kun}} \\ x = 24,568 \text{ t/kun} = 24568 \text{ kg/kun}$$

Soatlik miqdori:

$$\frac{24568 \text{ kg} - 23 \text{ soat}}{x - 1 \text{ soat}} \\ x = 1068,17 \text{ kg/soat}$$

Qolgan barcha assortimentlar uchun ham tolali xom ashyo miqdori yuqoridagidek bajariladi va olingan natijalar 4-jadvalga kiritiladi.

4-jadval

#### Xomashyo taqsimoti

Assortimenlar nomi	Ulushi, %	Xom ashyo miqdori			
		t/yil	t/kun	kg/kun	kg/soat
Jami					

## **2.8.Turli assortimentdagi qog'ozlarni ishlab chiqarishda qog'oz kompozitsiyasini tanlash**

Odatda istalgan xossaligi qog'oz va qog'oz mahsulotlarini ishlab chiqarishda o'ziga xos kompozitsion tarkib tanlanadi, bunda albatta ishlab chiqarilishi lozim bo'lgan assortimentning ishlatilish sohasi, tolali yarim tayyor mahsulot tavsianomalari, kompozitsiya tarkibiga kiruvchi to'ldiruvchi, yelimlovchi va boshqa yordamchi moddalarning xarakteristikalari inobatga olinadi.

**Tolali yarim tayyor mahsulot** sifatida sulfat va sulfit sellyuloza, yarim sellyuloza, yog'och yarim massasi, mexanik (yog'och) massa, makulatura va har xil turdagi tolali materiallardan foydalanish mumkin.

**Sulfit sellyuloza** po'stlog'jdan ajratilgan va bir xil o'lchamda maydalangan yog'och payrahasi yoki maydalangan bir yillik o'simliklarni kalsiy, magniy, ammoniy, natriy bisulfitlar yoki ularning aralashmasini sulfit kislotasi bilan birgalikdagi eritmasida; natriy mono-sulfit, sulfit kislotasining suvli eritmasi va boshqalarda qaynatish orqali olinadi. **Oqartirilmagan sulfit sellyuloza** quyidagi markalarda ishlab chiqariladi:

- Ж-1 - yuqori pishiqlikdagi qog'oz turlarini ishlab chiqarishda;
- Ж -2 - podpergament va perfokarta qog'oz turlarini ishlab chiqarishda;
- Ж -3 – 3-raqamli tipografiya va gazeta qog'ozi ishlab chiqarishda;
- Ж -4 - gulqog'oz, maxsus qodoqlash qog'ozi va qalin qog'oz ishlab chiqarishda;
- C - rangli yozuv qog'ozi, muqova va qalin qog'oz ishlab chiqarishda;
- M- shimuvchan xossaligi qog'oz ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

**Oqartirilgan sulfit sellyuloza markalari:**

- A-O – yuqori pishiqlikdagi sellyuloza, turli xil qog'ozlar uchun;
- A-I – bosmaxona qog'ozlari uchun;
- A-II – bosma, silliq yaltiroq, yorug'likka sezgir qog'ozlar uchun;
- Б-I – yozuv, oddiy chizma – rasm qog'ozi, muqova qog'ozi uchun;

- Б-II – maxsus qadoqlash, rangli, yozuv va qalin qog`ozni ustki qismi uchun;
- C-I – foto va yuqori sifatli chizma-rasm qog`ozlari uchun;
- C-II – kartografik, yuqori sifatli yozuv va ofset qog`ozlari uchun;
- C-III – papiros va sigaret qog`ozlari uchun;
- C-IV – shaffof chizma va kalka qog`ozlari uchun.

Sulfat sellyuloza tolali xomashyoga tarkibida NaOH va Na<sub>2</sub>S bo'lgan ishqorli eritma bilan ishlov berish orqali olinadigan sellyulozadir. Oqartirilmagan sulfat sellyuloza quyidagi markalarda chiqariladi:

ЭИ-1, ЭИ -2, ЭИ -3 – kondensator va yuqori voltli kabel qog`ozlari uchun;

ЭИ -К – ko'p qatlamli kabel qog`ozi uchun;

ЭИ -1, ЭИ -2 – elektr kabel qog`ozi uchun;

HC-0, HC -1, HC -2, HC -3 – turli xil qog`oz va qalin qog`ozlar uchun.

Oqartirilgan sulfat sellyuloza 4 xil markada chiqariladi:

AC-0, AC-1, AC-11, BC - bulardan yuqori sifatli kartografiya, bosma, shaffof chizma, pergament, maishiy maqsadlar uchun, qadoqlash va qalin qog`ozni ustki qatlami qog`ozi uchun foydalaniladi. Yuqori sifatli oqartirilgan sellyulozadan suniy tolalar, tsellofan va kord tolasi olishda foydalaniladi.

Yarim sellyuloza dastlabki xomashyodan hosil bo'lishi va o'zining kimyoviy-fizikaviy xossalari bo'yicha kimyoviy yog'och massasi bilan ko'p miqdorda hosil bo'ladigan sellyuloza orasidagi mahsulotdir. Yarimsellyuloza qog'oz va qalin qog'oz ishlab chiqarishda o'zida yog'och massasi va sellyuloza xossalarini mujassamlashtirgan yarim tayyor mahsulot hisoblanadi. Yog'ochdan yarim sellyulozani chiqish miqdori 65% dan 85% gacha etadi. Oqartirilmagan yarim sellyuloza gofra qog'oz olishda, qalin qog'oz, tolali yog'och plita (TYoP) ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Oqartirilgan yarim sellyulozadan yozuv, bosmaxona va gazeta qog'ozlarini ishlab chiqarishda oqartirilmagan sulfit sellyuloza o'rnida foydalanish mumkin.

Mexanik (yog'och) massa bu yog'och xomashyosiga mexanik ishlov berish orqali ko'p 85-98% miqdorda hosil bo'ladigan tolali yarimtayyor mahsulotdir.

Mexanik massa asosan uch turda ishlab chiqariladi: oq, qo`ng`ir va kimyoviy.

Hozirgi kunda oq yog`och massasini quyidagi turlari ishlab chiqarilmoqda:

A – gazeta qog`ozi;

B – yozuv, №3 raqamli bosmaxona, chipta va afisha qog`ozlari;

B – yozuv, №2 raqamli bosmaxona, muqova qog`ozlari;

Г – gulqog`oz, yozma yoki boshqa shu turdagi qog`ozlar uchun;

K - qalin qog`ozlar ishlab chiqarishda.

Oq yog`och massasidan pishiq qog`ozlar tayyorlab bo`lmaydi. SHuning uchun oq yog`och massasi sellyuloza bilan birgalikda ishlatiladi.

Qo`ng`ir yog`och massasi. Qo`ng`ir yog`och massasidan qalin qog`oz, qadoqlash va o`ram qog`ozlarini hech qanday qo`shimcha mahsulotlarsiz ishlab chiqarish mumkin.

Kimyoviy yog`och massasi. Kimyoviy yog`och massasidan yozuv qog`ozi, xamda 1, 2 raqamli bosmaxona va boshqa turdagi qog`ozlarni ishlab chiqarishda qo`llaniladi.

***Mato yarim massasi.*** Lattani kimyoviy ishlash va mexanik ajratish orqali hosil bo`ladigan tolali yarim tayyor mahsulot – bu mato yarim massasidir. Bulardan yuqori sifatli va maxsus sifatli qog`ozlar: pul, chizma, papiros va nusxa ko`chirish qog`ozlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi.

***Jun, asbest va sintetik tolalar.*** Maxsus xossali, yuqori pishiqlikka ega bo`lgan, elastik, uzoq muddat hizmat qiladigan, g`ovakli, filtrlash xossali, yumshoq, shimuvchan qog`ozlarni ishlab chiqarishda jun, sintetik va asbest tolalaridan foydalaniladi.

**Makulatura.** Makulaturadan qog`oz va qog`oz mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalanish - bu sellyuloza tutgan xom ashyoni tejash demakdir. Masalan, 2 mln t makulaturani qayta ishlash orqali 6-8 mln m<sup>3</sup> yog`ochni iqtisod qilish mumkin. Makulatura xom-ashyosining navi ko`p bo`lishiga qaramasdan uni to`rtta asosiy guruhga ajratish mumkin: gazeta-jurnal, ishlatilgan qalin qog`ozli

qutilar, yog'och massasi va boshqa sellyuloza o'rniga ishlatiladigan mahsulotlar tutmagan qog'oz, aralash makulatura.

2001 yil 12 dekabrda Bryusselda Evropa standarti «The European List of standard Grades of recovered Paper and Board» redaksiyasi tomonidan Evropaning yangi standarti e'lon qilindi va unga ko'ra barcha makulatura beshta guruhga ajratilgan:

*1-guruh. Oddiy navlar*

- 1.1. Saralanmagan qog'oz va qalin qog'oz aralashmasi;
- 1.2. Saralangan qog'oz va qalin qog'oz aralashmasi;
- 1.3. Kul rang qalin qog'oz;
- 1.4. Supermarketlardagi qadoqlash qog'ozi va qalin qog'oz (min 70% -gofrlangan qalin qog'oz);
- 1.5. Ishlatilgan quti qalin qog'ozi;
- 1.6. Sotilmagan jurnallar;
- 1.7. Telefon malumotnomalari (yangi va ishlatilgan malumotnomalar);
- 1.8. Gazeta va jurnal aralashmalari (tarkibida min. 50% i gazeta);
- 1.9. Gazeta va jurnal aralashmalari (tarkibida min 60% i gazeta);
- 1.10. Gazeta va jurnal aralashmalari (tarkibida min 60% i jurnal);
- 1.11. Saralangan tipografiya bo'yoqli qog'ozi;

*2-guruh. o'rtacha navlar*

- 2.1. Gazetalar;
- 2.2. Sotilmagan gazetalar;
- 2.3. Och rangda bosilgan oq qiyqimlar
- 2.4. To'q rangda bosilgan oq qiyqimlar;
- 2.5. Saralangan ofis qog'ozi;
- 2.6. Rangli yozuv qog'ozi;
- 2.7. Kitoblar: oq qog'ozli, tarkibida yog'och massasi bo'lmagan;
- 2.8. Tarkibida yog'och massasi bo'lmagan rangli jurnallar;
- 2.9. Nusxa ko'chirish qog'ozlari;

- 2.10. Polietilen bilan qoplangan, tarkibida yog'och massasi bo'lmagan oq qalin qog'oz;
- 2.11. Polietilen bilan qoplangan, tarkibida yog'och massasi bo'lmagan boshqa turdagi qalin qog'oz;
- 2.12. Tarkibida yog'och massasi bo'lmagan printerlarga mo'ljallangan qog'oz.

*3-guruh. Yuqori sifatli*

- 3.1. Och rangda bo'yalgan qiyqimlar aralashmasi;
- 3.2. Och rangda bo'yalgan, tarkibida yog'och massasi bo'lmagan qiyqimlar aralashmasi;
- 3.3. Yelimlangan, tarkibida yog'och massasi bo'lmagan qog'ozlar;
- 3.4. Yirtilgan oq qiyqimlar;
- 3.5. Oq, tarkibida yog'och massasi bo'lmagan yozuv qog'ozi;
- 3.6. Oq, ish blankalari;
- 3.7. Printerlar uchun tarkibida yog'och massasi bo'lmagan oq qog'oz;
- 3.8. Oq sulfat qalin qog'oz (ustida tipografiya bo'yog'i bor);
- 3.9. Och rangda bosilgan oq sulfat qalin qog'oz;
- 3.10. Ko'p bo'yoq bilan bosilgan;
- 3.11. Oq, ko'p qavatli to'q rangda bosilgan qalin qog'oz;
- 3.12. Oq, ko'p qavatli och rangda bosilgan qalin qog'oz;
- 3.13. Oq, ko'p qavatli qalin qog'oz;
- 3.14. Oq gazeta qog'ozi;
- 3.15. Oq, tarkibida yog'och massasi bo'lgan, bo'rlangan va bo'rlanmagan qog'oz;
- 3.16. Oq, tarkibida yog'och massasi bo'lmagan bo'rlangan qog'oz;
- 3.17. Oq qiyqimlar;
- 3.18. Oq, tarkibida yog'och massasi bo'lmagan qiyqimlar;
- 3.19. Bosma bo'yog'i bo'lmagan sulfat qalin qog'oz.

*4-guruh. Kraft-sifatli.*

- 4.1. Gofrlangan qalin qog'ozning yangi qiyqimlari;
- 4.2. Ishlatilgan gofrlangan qalin qog'oz (tarkibida makulatura yo'q);

- 4.3. Ishlatilgan gofrlangan qalin qog'oz (tarkibida makulatura bor);
- 4.4. Ishlatilgan kraft qoplar;
- 4.5. Ishlatilmagan kraft qoplar;
- 4.6. Ishlatilgan kraft qog'oz va qalin qog'oz;
- 4.7. Yangi kraft qog'oz va qalin qog'oz;
- 4.8. Yangi kraft qutilar.

*5-guruh. Maxsus sifatli.*

- 5.1. Qayta ishlangan qog'oz va qalin qog'oz aralashmasi;
- 5.2. Qadoqlash materiallari aralashmasi;
- 5.3. Suyuqliklarni qadoqlash qalin qog'ozi;
- 5.4. O'ram kraft qog'ozi;
- 5.5. Nam kategoriya ( tarkibida 1 % shisha va max 50 % namlik bo'ladi);
- 5.6. Bo'yoqsiz, oq, yog'och massasi tutmagan qog'oz;
- 5.7. Bo'yoqli, oq, yog'och massasi tutmagan qog'oz;

Hozirgi kunda O'zbekistonda 12 xil markadagi makulatura ishlatiladi:

- MC1 – oqartirilgan sellyulozadan tayyorlangan, bo'yoqsiz oq qog'oz, oq qog'oz ishlab chiqarish chiqindilari (gazeta qog'ozidan tashqari);
- MC-2 – rangli hoshiyali oq qog'oz, barcha turdagi oq qog'oz ishlab chiqarish chiqindilari;
- MC-3 – kitob-jurnal, arxiv qog'ozlari (jurnal, kitob, broshyura, daftar, bloknot, plakat va boshqalar);
- MC-4 –oqartirilmagan sulfat sellyulozadan tayyorlangan qog'oz, qog'oz ishlab chiqarish chiqindilari (qadoqlash, shpagat, elektroizolyatsiyali, patron, qop va boshqalar);
- MC-5 – qop qog'ozlar;
- MC-6 – gofrlangan qalin qog'oz va quti (ishlab chiqarishdagi va ishlatilgan);
- MC-7 – barcha turdagi qalin qog'oz (ishlab chiqarishdagi va ishlatilgan);
- MC-8 – qog'oz gilzalar, shpulkalar, vtulkalar;

MC-9 – namlikka bardoshli va tolalarga qiyin ajratiladigan qog'oz va qalin qog'oz;

MC-10 – gazeta qog'ozlari (ishlab chiqarishdagi va ishlatilgan);

MC-11 – aralash qog'ozlar (ishlab chiqarish chiqindilari), rangli (jigarrangdan tashqari) va oq qog'oz, muqova qog'ozlari, apparat, afisha, gul-qog'oz va boshqalar);

MC-12 – jigarrang qog'oz va qalin qog'oz.

Bir yillik o'simliklardan sellyuloza va qog'oz olish uchun tolali xomashyo mamlakatimizda yetarli hisoblanadi. Bular jumlasiga g'o'zapoya, sholipoya, bug'doy somonini kiritish mumkin. Bular qishloq xo'jaligi chiqindilari hisoblanadi. Bir yillik o'simlik poyalari kimyo va sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarish uchun asosiy tolali xomashyo hisoblanadi. Poyadan olingan sellyuloza yog'och sellyulozasiga aralashtirib har xil qog'ozlar olinadi: bosma, ofset, rasm daftar va yuqori sifatli karton.

assortimentdagi qog'ozlarni ishlab chiqarish uchun kompozitsiya tanlashda quyidagi jadvaldan foydalanish mumkin:

5-jadval

#### Ishlab chiqariladigan qog'oz kompozitsiyasini tanlash

Maxsulot turi	Kompozitsiya tarkibi
1	2
Gazeta qog'oz:	
1-variant	Yarim oqartirilgan sulfat sellyuloza (ignabargli)-10-15% Termomexanik yog'och massasi-90-85%
2-variant	Oqartirilmagan bisulfit sellyuloza (ignabargli)-15-20% Termomexanik yog'och massasi-85-80%
3-variant	Yarim oqartirilgan sulfat sellyuloza (ignabargli)-10-15% Termomexanik yog'och massasi-40-45% Defebrerli yog'och massasi-40-45%
4-variant	Oqartirilmagan sulfat sellyuloza-20-30% Defebrerli yog'och massasi-80-70%

5-jadvalning davomi	
1	2
Yozuv qog'oz	Oqartirilgan sulfat sellyuloza (ignabargli)-50-35% Oqartirilgan sulfat sellyuloza (yaproqli)-65%
Qalin qog'oz (gofr qalin qog'ozining silliqlik qavatlarini uchun)	Yuza qavat-35-80 g/m <sup>2</sup> ; Oqartirilgan yoki oqartirilmagan sulfat sellyuloza-100% Asosiy qavat- Oqartirilmagan sulfat sellyuloza (ignabargli)-50% Oqartirilgan sulfat sellyuloza (yaproqli)-50%
O'ram qog'oz: 1-variant 2-variant 3-variant 4-variant	Oqartirilmagan sulfat sellyuloza (ignabargli)-30-70% Oqartirilmagan sulfat sellyuloza (yaproqli)-70-30% Yarim oqartirilgan sulfat sellyuloza-50% Yarim oqartirilgan sulfat sellyuloza (yaproqli)-50%  Oqartirilmagan sulfat sellyuloza (ignabargli)-20-30% Makulatura-80-70% Oqartirilgan sulfat sellyuloza (ignabargli)-50% Oqartirilgan sulfat sellyuloza (yaproqli)-50%
«B» markadagi qadoqlash q.q.	Oqartirilgan sulfat sellyuloza (ignabargli)-30% Makulatura-70%
Bosma qog'oz №1	Oqartirilgan sulfat sellyuloza (ignabargli)-35% Oqartirilgan sulfat sellyuloza (yaproqli)-65%
Bosma qog'oz №2	Oqartirilgan sulfat sellyuloza (ignabargli)-25% Oqartirilgan sulfat sellyuloza (yaproqli)-25% Defebrerli yog'och massasi-50%
Qop qog'oz	Oqartirilmagan sulfat sellyuloza (ignabargli)-100%
Gofr uchun qog'oz: 1-variant 2-variant	Oqartirilmagan sulfat sellyuloza (ignabargli)-15-20% Monosulfit yarim sellyuloza (yaproqli)-85-80% Oqartirilmagan sulfat sellyuloza (ignabargli)-30-40% Makulatura-70-60%
«A» markadagi qadoqlash qalin qog'oz	Yuza qavat: Oqartirilgan sulfat sellyuloza (ignabargli)-25% Asosiy qavat- Oqartirilmagan sulfat yoki sulfit sellyuloza-25% Makulatura-50%

Jadvalda keltirilgan tolali yarim tayyor maxsulot turlarini maxalliy xom ashyoga almashtirish mumkin. Agar yuqorida keltirilgan misol bo'yicha kompozitsiya tanlamoqchi bo'linsa, u holda talaba keltirilgan ma'lumotlarga asoslanib, korxonada ishlab chiqarish rejalashtirilgan assortimentlar uchun kompozitsion tarkiblar tanlaydi. Masalan yuqoridagi misol bo'yicha, ya'ni yiliga 60000 tonna maishiy qog'oz ishlab chiqarish korxonasini loyihalash topshirig'i bo'yicha:

6-jadval

### Kompozitsiya tanlash

Mahsulot turi	Kompozitsiya tarkibi
Sochiqli salfetkalar	MC-1 markali makulatura – 40% Bir yillik o'simliklardan olingan selluloza – 60%
Salfetkalar	MC-1 markali makulatura – 25% MC-2 markali makulatura – 15% Bir yillik o'simliklardan olingan selluloza – 60%
O'ramli sochiqlar	MC-1 markali makulatura – 20% MC-2 markali makulatura – 30% Bir yillik o'simliklardan olingan selluloza – 50%
Har xil rangdagi salfetkalar	MC-2 markali makulatura – 60% Bir yillik o'simliklardan olingan selluloza – 40%
Ehtiyoj qog'ozi	MC-1 markali makulatura – 65% MC-2 markali makulatura – 35%

Kompozitsiya tarkibidagi yarim tayyor mahsulotning yillik, kunlik va soatlik miqdorini hisoblanadi. Masalan, korxonada sochiqli salfetka yiliga 8550 t ishlab chiqariladi, kompozitsiyaning 40%-ini MC-1 markali makulatura tashkil etsa, unga bo'lgan talab quyidagicha hisoblanadi, ya'ni:

$$\begin{aligned}
 \text{Yillik miqdori:} & \quad 8550 \text{ t} - 100\% \\
 & \quad X - 40\% \\
 & \quad X = 3420 \text{ t}
 \end{aligned}$$

Kunlik miqdori:

$$3420 \text{ t} - 348 \text{ kun}$$

$$X - 1 \text{ kun}$$

$$X = 9,827 \text{ t} = 9827 \text{ kg}$$

Soatlik miqdori:

$$9827 \text{ kg} - 23 \text{ soat}$$

$$X - 1 \text{ soat}$$

$$X = 427,26 \text{ kg}$$

Bir yillik o'simliklardan olingan sellyuloza – 60%

$$8550 \text{ t} - 100\%$$

$$X - 60\%$$

$$X = 5130 \text{ t}$$

Kunlik miqdori:

$$5130 \text{ t} - 348 \text{ kun}$$

$$X - 1 \text{ kun}$$

$$X = 14,741 \text{ t} = 14741 \text{ kg}$$

Soatlik miqdori:

$$14741 \text{ kg} - 23 \text{ soat}$$

$$X - 1 \text{ soat}$$

$$X = 640,91 \text{ kg}$$

Qolgan barcha assortimentlar uchun qog'oz kompozitsiyasiga kiruvchi tolali xom ashyolar miqdori shu tarzda hisoblanadi va olingan natijalar 7-jadvalga yoziladi.

Assortimentlar uchun talab etiladigan makulatura va sellyulozaning miqdori

Assortiment nomi	MC-1 markali Makulatura			MC-2 markali makulatura			Bir yillik o'simliklardan olingan sellyuloza		
	t/yil	kg/kun	kg/soat	t/yil	kg/kun	kg/soat	t/yil	kg/kun	kg/soat
Jami									

## 2.9. Kimyoviy moddalar hisobi. To'ldiruvchi, yelimlovchi moddalar va bo'yovchi moddalar hisobi

*To'ldiruvchi.* To'ldirish deyilganda qog'oz massasiga mineral moddalar qo'shish orqali uning ba'zi xossalari yaxshilash tushuniladi. To'ldiruvchilar qog'ozni oqlik darajasini oshiradi. Qog'oz zolligi asosan to'ldiruvchi xisobiga bo'ladi. Qog'ozdagi zol miqdoriga ko'ra u to'rt guruxga bo'linadi.

1. Tabiiy zollikdagi qog'oz – elektroizlyasion, pergamen asosi, yog' o'tkazmaydigan va filtr qog'ozlar.

2. Kam zollikdagi qog'oz – 5 % gacha - gazeta, mundstuk, oboy qog'ozlari. Bu qog'ozlarning mexanik xossalari yuqori bo'lishi talab qilinadi. To'ldiruvchilar esa qog'ozning mexanik xossalari yomonlashtiradi.

3. O'rtacha zollikdagi qog'oz – 6 – 8 % gacha - ba'zi bosma qog'ozlar - 15 % gacha.

4. Yuqori zollikdagi qog'oz – 15% dan ko'p - tipografik, yupqa tipografik, chuqur bosma qilishga mo'ljallangan qog'ozlar. Bu qog'ozlar shaffof bo'lmay, tipografik

bo‘yoqlarni yaxshi qabul qilishlari lozim. Ba’zan bunday qog‘ozlarning zolligi 25 – 30 % gacha bo‘ladi.

8-jadvalda tabiiy va 9-jadvallarda kimyoviy qayta ishlagan to‘ldiruvchilar xarakteristikalarini keltirilgan.

8-jadval

Tabiiy to‘ldiruvchilarning asosiy xossalari

To‘ldiruvchi	Tarkibi, % va kimyoviy formulasi	Zichligi, g/sm <sup>3</sup>	Sindirish koef-fitsiyenti	Zarrachalar o‘lchami, mkm	Oqlik darajasi, % ISO
Kaolin	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> · 2SiO <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 34–42; SiO <sub>2</sub> – 43–52; H <sub>2</sub> O – 12–15)	2,6–3,2	1,55–1,6	0,5–10,0	70–84
Tabiiy ohak	SaSO <sub>3</sub> (SaSO <sub>3</sub> – 95–99; MgO · MgCO <sub>3</sub> - 1–5)	2,5–2,7	1,50–1,65	0,7–5,0	85–95
Talk	Mg <sub>3</sub> H <sub>2</sub> (SiO <sub>3</sub> ) SiO <sub>2</sub> – 60–62; MgO – 30–35; H <sub>2</sub> O – 1,9–4,3	2,6–2,8	1,56–1,57	0,5–10,0	70–95
Kalsiy silikati	CaSiO <sub>3</sub> - 96	2,5–2,9	1,53–1,62	1,0–10,0	89–95
Gips	CaSO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O (CaO-32,6; SO <sub>3</sub> -46,5; H <sub>2</sub> O -20,9)	2,3–2,4	1,52–1,55	1,0–5,0	70–80
Barit	BaSO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O (BaSO <sub>4</sub> -80; 2H <sub>2</sub> O – 20)	4,5	1,65	2,0–5,0	93–95

## Kimyoviy o'zgartirilgan to'ldiruvchilarning asosiy xossalari

To'ldiruvchi	Tarkibi, % va kimyoviy formulasi	Zichligi, g/sm <sup>3</sup>	Sindirish koef-fitsiyenti	Zarrachalar o'lchami, mkm	Oqlik darajasi, % ISO
Cho'ktirilgan ohak	CaSO <sub>3</sub> (CaSO <sub>3</sub> – 95,6; H <sub>2</sub> O – 4,4);	2,7–2,9	1,55– 1,66	0,2–0,5	95–97
Titan dioksidi:					
rutil,	TiO <sub>2</sub> – 99	4,2	2,70	0,2–0,5	97–99
anataz	TiO <sub>2</sub> – 99	3,3	2,55	0,1–0,5	98–99
Blanfiks	BaSO <sub>4</sub>	4,5	1,64	0,5–2,0	95–97
Rux sulfidi	ZnS	4	2,37	0,3–0,5	97–98
Rux oksidi	ZnO	5,6	2,01	0,3–0,5	97–99
Litopon	ZnS + BaSO <sub>4</sub> (ZnS – 28–30; BaSO <sub>4</sub> – 70–72)	4,3	1,84–2,0	0,3–0,5	97–98

To'ldiruvchilar tanlashda quyida keltirilgan jadvaldan foydalanish mumkin. Karbonatli to'ldiruvchilar bosma qog'oz olishda keng qo'llaniladi. Asosan neytral yoki kuchsiz ishqoriy usulda qog'oz olishda qo'llaniladi. Karbonatli birikmalar yer shari massasining 1%-ini tashkil etadi. Dunyoda 59 dan ortiq zavodlar kukun yoki pasta holida karbonatli to'ldiruvchilar ishlab chiqaradi. To'ldiruvchi va qisman qog'oz yuzasiga ishlatiladigan pasta tabiiy kalsiy karbonatni maydalab olinadi.

## Mineral to'ldiruvchilarning ba'zi xossalari

To'ldiruvchi nomi	Oqlik darajasi, %	Ushlanib qolishi, %
Talk	49-91	69
Asbestin	49-91	63,5
Blanfiks	98-99	44
Kaolin	70-94	33,5-39,5
Kuydirilgan gips	93-98	25
Bo'r (mel)	78-96	24
Kuydirilmagan gips	68-93	19,5

Tabiiy kalsiy karbonatning oqlik darajasi 80 dan 96 %-gacha, 2 mkm dan past fraksiyasi 40-98%, suspenziyalangan mahsulotida qattiq moddalar 65–78% tashkil etadi.

Suspenziyalangan mahsulotning qulayligi:

- maksimal o‘lchamli zarrachalarning kamligi;
- gomogenligining yaxshiligi;
- ishlatishga tayyor holda keltirilishi;
- qayta ishlashni osonligi.

Qayta cho‘ktirilgan kalsiy karbonat ohakni 800–900°C kalsiy oksidi CaO holida oladi. So‘ngra u kalsiy gidrokidiga, ohakli sut holiga keltirish uchun, suv bilan ishlov beriladi. Ohak sut orqali CO<sub>2</sub> gazini o‘tkazib kalsiy karbonat olinadi. Olingan kalsiy karbonatning oqligi 91–97%, 2 mkm dan past fraksiyasi 60-70%, 10 mkm dan yuqorilari – 10%-gacha. Eng yaxshi to‘ldiruvchi kalsiy karbonatlarining xarakteristikalarini 11-jadvalda keltirilgan.

11-jadval

Eng yaxshi navli karbonatli to‘ldiruvchi va pigmentlarning xossalari

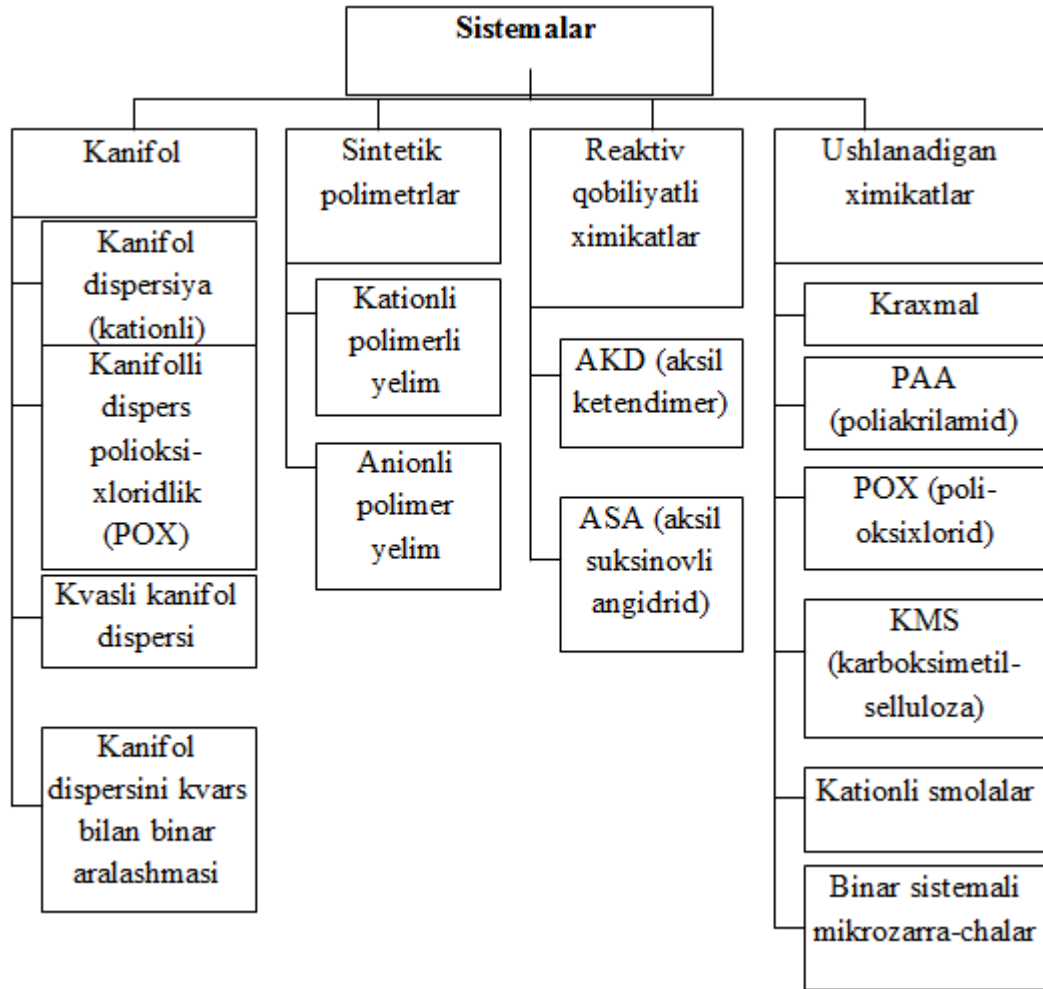
Marka	Og‘irligi, %	Granulometrik tarkib, %		Ishlatilishi va ustuvorligi
		< 2 mkm	> 10 mkm	
1	2	3	4	5
ESS firmasi ishlab chiqaradigan				
Carbilux	94,0	99	–	Losk va oqlik darajasi yuqori
C95HS	94,5	95	–	Losk va oqlik darajasi juda yuqori
C90HS	95,0	90	–	Yuzani qoplash uchun
C75HS	95,0	75	–	Yuzani oqartirib qoplash va pastki qatlam uchun
C60HS	95,0	60	–	Yuzani oqartirib qoplash, pastki qatlam va to‘ldiruvchi
Interacarb 80	94,0	80	–	Yuqori dispersli to‘ldiruvchi
Interacarb 60	94,0	60	–	To‘ldiruvchi
LX95	87,0	95	–	Yuqori losk, oqlik darajasi o‘rtacha

11-jadval davomi				
1	2	3	4	5
LX75	87,0	75	–	Tag qatlam va to‘ldiruvchi
«Omya» firmasi ishlab chiqaradigan				
Hydrocarb 40-VA (Chexiya)	93	40	>2	To‘ldiruvchi
Hydrocarb 50-VA (Chexiya)	93	50	>1	To‘ldiruvchi
Hydrocarb 60- FO/LV 75 (Fin.)	93	60	> 0,5	To‘ldiruvchi
Hydrocarb 90LV 75 (Finlandiya)	94,5	90	–	Bo‘rlash (melovanie) uchun pigment
Hydrocarb 90-OG (Fransiya)	91	90	–	Bo‘rlash (melovanie) uchun pigment
Hydrocarb 90- FO/LV 75 (Finlandiya)	93	90	–	Bo‘rlash (melovanie) uchun pigment
Hydrocarb tiller FO/LV 65 (Finlandiya)	93	54	>2	To‘ldiruvchi

*Yelimlovchilar* turkumiga kanifol, parafin, silikonlar, jonivorlardan olinadigan yelim, kraxmal, kazein, lateks, suyuq shisha, ba’zi sintetik smolalar, bitum va boshqalar kiradi. Ko‘rinib turibdiki qog‘oz va qog‘oz massasini yelimlash uchun jonivor va o‘simlik asosidagi, mineral va sun’iy organik moddalar qo‘llaniladi.

Yelimlovchi moddani qog‘ozga kiritish usuli bo‘yicha ular massada yelimlash va yuzaviy yelimlash turlarga ajratiladi. Massada yelimlash bu yelimlovchi moddani aynan massaga qo‘shishdan iborat.

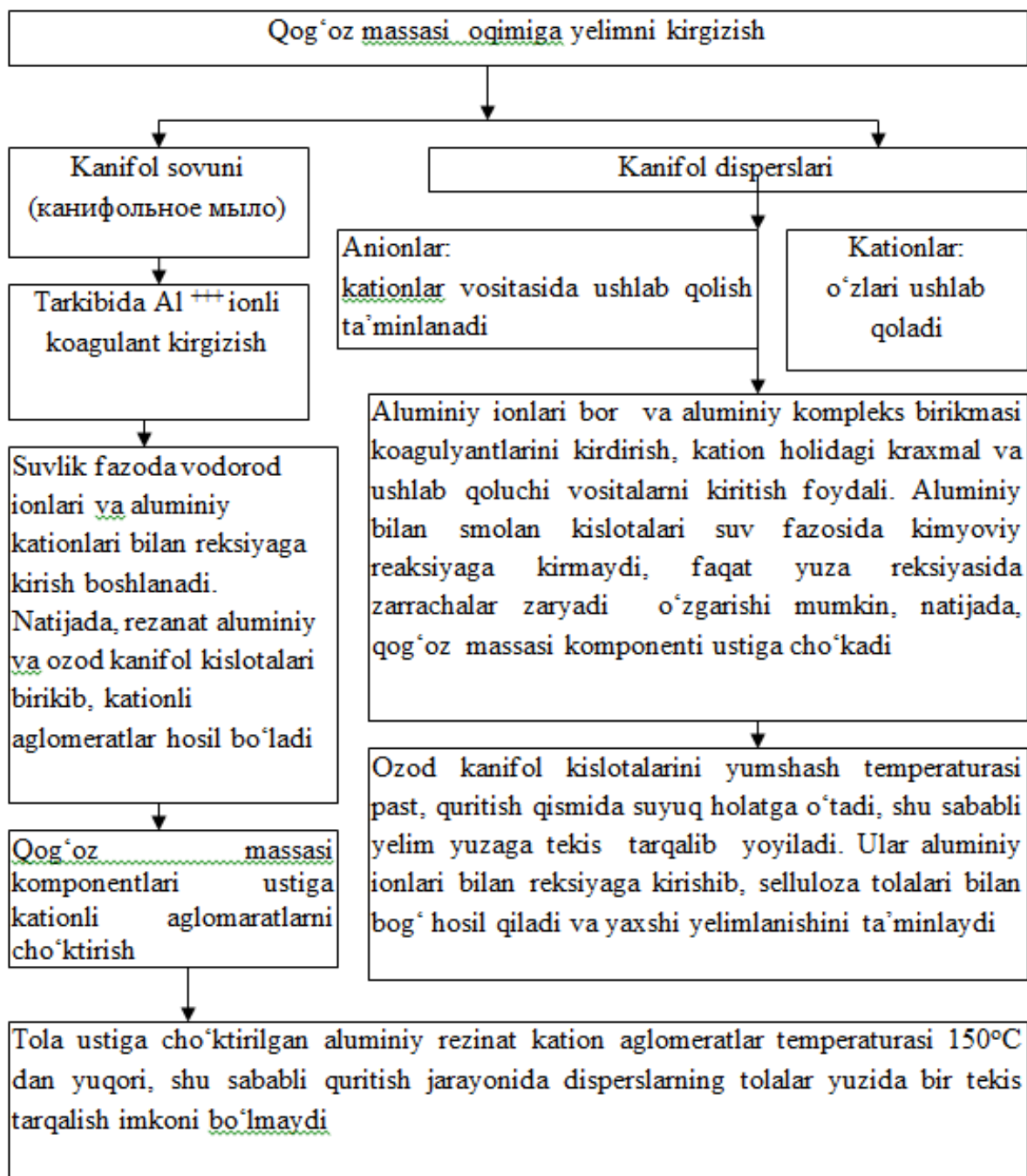
## Neytral yelimlash uchun ximikatlar sistemasi



Yelim qo‘shilgandan keyin qog‘oz shakllantiriladi. Ikkinchi xolatda tayyor qog‘oz yelim eritmasiga shimdiriladi yoki qog‘oz yuzasiga yelim boshqa usul bilan surtiladi yoki qog‘ozga turli gazsimon gidrofob xossa beruvchi moddalar bilan ishlov beriladi. Birinchi usulda qog‘oz ichi bilan yelimlanadi, ikkinchi usulda esa qog‘ozni faqat yuza qismi yelimlanadi va ich qisimi yelimlanmagan xolatda qolaveradi. Yuzaviy yelimplash jarayonini aloxida mashinalarda yoki aynan qog‘oz quyish jixozining yelimplash pressida va shuningdek kalandrda bajarish mumkin.

Odatdagi kanifol materiallarga qaraganda AKDni yelim sifatida ishlatganda qog‘ozni har xil suyuqliklarni yutilishini kamaytiradi. Quyidagi sxemada kanifol sovuni va kanifol dispersi bilan massada yelimplash mexanizmi keltirilgan.

## Kanifol sovuni va kanifol dispersi bilan massada yelimlash mexanizmi



Yelimlanish darajasi bo'yicha qog'oz o'ta yelimlangan, yelimlangan va yelimlanmagan turlarda bo'ladi. O'ta yelimlangan qog'oz turlariga yozuv, daftar, chizma, kartografiya va boshqalar, yelimlangan turiga tipografiya, bosma, muqova, qadoqlovchi qog'ozlar va yelimlanmagan turiga kabel, telefon, kondensator, filtr, gazeta va papiros qog'ozlari tegishli.

O'ta yelimlangan qog'oz turlarini ishlab chiqarishda yelim konsentratsiyasi tolaga nisbatan 1,5-4% ni va yelimlangan turlarini ishlab chiqarishda 0,5-1,0 %-ni tashkil etadi.

Ishqoriy muhitda qog'oz tayyorlashda optik oqartirish effekti traditsion usulga qaraganda 25–40% yuqori, bu sezilarli darajada luminoforlarni kamaytirish imkonini beradi.

*Bo'yovchi moddalar.* Rangli qog'oz ishlab chiqarishda qog'oz massasi bo'yaladi, oq qog'oz ishlab chiqarishda esa massa oqartiriladi. Qog'oz sanoatida asosan sun'iy bo'yovchi moddalardan foydalaniladi, bular: oltingugurtli, kislotali, bevosita, asosli, kub va pigmentlardir.

*Optik oqartiruvchilar.* Oq qog'ozning oqlik darajasi talabga javob bermaydi va u bir tekis bo'lmaydi. Bu nuqson tipografik jarayonda va qog'oz yuzasiga ranglar tushurilganda sezilib qoladi. Anilin bo'yoqchilik sanoati massani oqartiruvchi va qog'oz polotnosi yuzasida oq qavat xosil qila oladigan optik oqartiruvchilarni ishlab chiqaradi. Qog'ozni oqartirish uchun 20 – 80 kg/t oqartiruvchi, bo'yash uchun esa 0,2 – 10 kg/t bo'yovchi modda sarf bo'ladi. Yordamchi kimyoviy moddalarhisobi quyidagicha amalga oshiriladi:

To'ldiruvchi hisobi uni tolada ushlanib qolish miqdori (70%) va qog'oz zolligini (6%) hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

To'ldiruvchining solishtirma sarfi quyidagiga teng:

$60 \cdot 100 : 70 = 85,72$  kg demak 1 t qog'oz massasida 85,72 kg absalyut quruq to'ldiruvchi bor. Havoda quritilgan to'ldiruvchi sarfi  $85,72 : 0,9 = 95,25$  kg ga teng. Havoda quritilgan to'ldiruvchining bir soatdagi sarfi 538,4 kg ga teng, ya'ni  $95,25 \cdot 130 : 23 = 538,4$  kg, absalyut quruq to'ldiruvchi esa  $85,72 \cdot 130 : 23 = 484,5$  kg ga teng.

To'ldiruvchining solishtirma sarfi hisobiga *izoh*: qog'ozning zolligi 6% bo'lsa uning 100 kg qog'ozdagi miqdori 6 kg ga teng, agar 1 t qog'oz uchun hisoblar olib borilsa, demak 1 t qog'oz tarkibida 60 kg absalyut quruq to'ldiruvchi bor. Uning

70% ushlanib qolinishi inobatga olinsa qog‘oz massasiga necha kg to‘ldiruvchi solish kerakligi aniqlanadi, ya’ni:

$$\begin{array}{l} 60 \text{ kg} - 70\% \\ x \text{ kg} - 100\% \\ x = \frac{60 \cdot 100}{70} = 85,72 \text{ kg} \end{array}$$

To‘ldiruvchining namligi 10%-ligini (35-betdagi ma’lumot) hisobga olgan holda uning havoda quritilgan miqdorini aniqlaymiz:

$$\begin{array}{l} 85,72 \text{ kg} - 90\% \\ x \text{ kg} - 100\% \\ x = \frac{85,72 \cdot 100}{90} = 95,25 \text{ kg} \end{array}$$

Agar zolligi 6% bo‘lgan 1 t qog‘oz ishlab chiqarish uchun qog‘oz massasiga 95,25 kg to‘ldiruvchi solish talab etilsa, u holda yuqorida keltirilgan misolda kuniga 130 t yozuv qog‘ozi ishlab chiqarish uchun har soatda 538,4 kg havoda quritilgan to‘ldiruvchi sarflaran ekan

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ kg} - 95,25 \text{ kg} \\ 130000 \text{ kg} - x \text{ kg} \\ x = \frac{95,25 \cdot 130000}{1000} = 12382,5 \text{ kg} \end{array}$$

Asosiy jihozning sutkasiga 23 soat ishlashi hisobga olinganda havoda quritilgan to‘ldiruvchining bir soatdagi sarfi 538,4 kg ga teng, ya’ni:  $12382,5 \text{ kg} : 23 = 538,4 \text{ kg}$ , absalyut quruq to‘ldiruvchi esa  $85,72 \cdot 130 : 23 = 484,5 \text{ kg}$  ga teng.

Ushbu o‘quv qo‘llanmaning 36-betida keltirilgan kimyoviy moddalarning quyida keltirilgan solishtirma sarfi (kg/t) dan foydalanib, ularning kuniga 130 t yozuv qog‘ozi ishlab chiqarish uchun har soatdagi sarf miqdorini aniqlanadi:

Kanifol	35
Soda	1,4
Glinazem	40
Bo‘yovchi modda (metilen havo rang)	0,001

Kanifolning bir soatlik sarfi –  $35 \cdot 130 : 23 = 197,83$  kg.

Sodaning bir soatlik sarfi –  $1,4 \cdot 130 : 23 = 7,9$  kg

Glinazemning bir soatlik sarfi –  $40 \cdot 130 : 23 = 226,09$  kg

Bo'yovchi moddaning bir soatlik sarfi –  $0,001 \cdot 130 : 23 = 0,006$  kg

Kimyoviy moddalar massaga suspenziya, emulsiya va eritma ko'rinishlarda qo'shiladi. Ularning konsentratsiyasi (g/l) yuqoridagi ma'lumotnomada quyidagicha berilgan:

Kaolin suspenziyasi	200
Emulsiya (oq yelim)	20
Glinazem eritmasi	100
Bo'yovchi modda eritmasi	1

To'ldiruvchi suspenziyasini bir soatdagi sarfi  $484,5 : 0,2 = 2422,5$  l;

Yelim emulsiyasiniki  $197,83 : 0,02 = 9891,5$  l;

Glinazem eritmasiniki  $226,09 : 0,1 = 2260,9$  l;

Bo'yovchi modda eritmasiniki  $0,006 : 0,001 = 6$  l ga teng.

To'ldiruvchi va yelimlovchi miqdorini **ikkinchi usul** bo'yicha xam xisoblash mumkin. Misol tariqasida kuniga turli zollikga ega bo'lgan 16135 kg bosma qog'oz va 24228 kg o'ram qog'ozi ishlab chiqarish uchun to'ldiruvchi yelimlovchi modda sarfini aniqlash ko'rib chiqiladi.

Agar bosma qog'ozning zolligi 8%-ni tashkil etsa, demak kuniga 16135 kg ishlab chiqariladigan qog'oz tarkibida 1290,8 kg to'ldiruvchi bor ekan:

$$\begin{array}{l} 16135 \text{ kg} - 100\% \\ x - 8\% \qquad \qquad x = 1290,8 \text{ kg} \end{array}$$

Bosma qog'ozga yuqori darajada oqlik darajasiga ega bo'lishlik talab qilinganadi, bu qog'oz massasiga to'ldiruvchi sifatida tolada ushlanib qolinish darajasi yuqori bo'lgan Talkni qo'shish rejalashtirildi. Talkni qog'oz polotnosida ushlanib qilishi 69%-ni tashkil etishini hisobga olgan holda bu to'ldiruvchidan qog'oz massasiga qancha miqdorda qo'shilishini hisoblab topamiz:

$$1290,8 \text{ kg} - 69\%$$

$$x - 100\% \quad x = 1870,7 \text{ kg}$$

Demak, 8% zollikka ega bo'lgan bosma qog'ozini shakllantirish uchun qog'oz massasiga 1870,7 kg Talk to'ldiruvchisi qo'shilar ekan.

O'ram qog'ozning zolligi 12%-ni tashkil etadi, kuniga 24228 kg o'ram qog'ozi ishlab chiqarilganda necha kg to'ldiruvchisolinish kerakligini hisoblaymiz:

$$24228 \text{ kg} - 100\%$$

$$X - 12\%$$

$$X = 2907,4 \text{ kg}$$

O'ram qog'ozga yuqori darajada oqlik darajasiga ega bo'lishlik talab qilinganmaganligi sababli, bu qog'ozning bir qadar tannarxini pastroq bo'lishini ta'minlash maqsadida, bu qog'oz massasiga to'ldiruvchi sifatida Kaolinni qo'shish rejalashtirildi. Kaolinni qog'oz polotnosida ushlanib qilishi 36%-ni tashkil etishini hisobga olgan holda bu to'ldiruvchidan qog'oz massasiga qancha miqdorda qo'shilishini hisoblab topamiz:

$$2907,4 \text{ kg} - 36\%$$

$$X - 100\%$$

$$X = 8076,1 \text{ kg}$$

Demak, 12% zollikka ega bo'lgan o'ram qog'ozini shakllantirish uchun qog'oz massasiga 8076,1 kg Kaolin to'ldiruvchisi qo'shilar ekan.

Yelimlanish darajasi bo'yicha qog'oz o'ta yelimlangan, yelimlangan va yelimlanmagan turlarda bo'ladi.

Ishlab chiqarilishi rejalashtirilgan qog'ozlarning tavsifi bo'yicha ularning yelimlanish darajasi quyidagiga teng, mm:

- bosma qog'ozi – 1,25
- o'ram-qadoqlash qog'ozi – 1,5

Qog'ozing yelimlanish darajasi quyidagi jadvaldan massaga nisbatan foyizga o'tkaziladi:

Qog'ozing yelimlanish darajasini massaga nisbatan foyizga o'tkazish

Yelimlanish darajasi, mm	0,2... 0,6	0,8... 1,4	1,6
Tola massasiga nisbatan % da	1... 1,5	1,5... 2,5	3...3,5

Bosma qog'ozining yelimlanish darajasi 1,25 mm ga teng, jadvaldan tolaga nisbatan 2,0% to'ldiruvchini qog'oz massasiga qo'shish kerakligini aniqlaymiz. Bosma qog'ozidan kuniga 16135 kg ishlab chiqarilsa demak, bu qog'oz massasiga 322,7 kg Kanifol yelimidan solinar ekan:

$$16135 - 100\%$$

$$x - 2\%$$

$$x = 322,7 \text{ kg}$$

O'ram-qadoqlash qog'ozining yelimlanish darajasi 1,5 mm ga teng, jadvaldan tolaga nisbatan 3,0% to'ldiruvchini qog'oz massasiga qo'shish kerakligini aniqlaymiz. O'ram-qadoqlash qog'ozidan kuniga 24228 kg ishlab chiqarilsa demak, bu qog'oz massasiga 726,8 kg KMS yelimidan solinar ekan:

$$24228 - 100\%$$

$$x - 3\%$$

$$x = 726,8 \text{ kg}$$

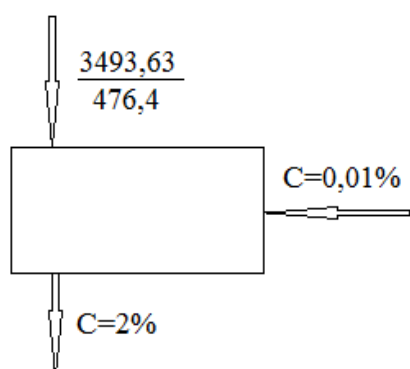
Kimyoviy moddalar sarfi bo'yicha hisoblar natijasi 13-jadvalda keltirilgan.

Kimyoviy moddalar sarfi

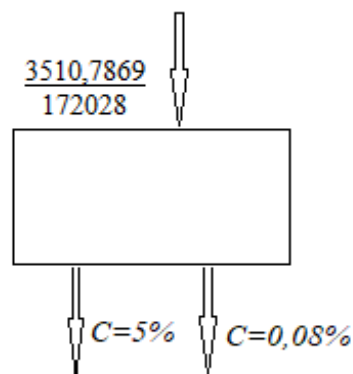
Assortiment nomi	Yelimlovchi kg/kun	To'ldiruvchi kg/kun
Bosma qog'oz	322,7	1870,7
O'ram qog'oz uchun	726,8	8076,1
Jami	1049,5	9946,8

## 2.10. Tola va suv balansi hisobi

*Sulfit sellyuloza oqimi.* Sellyulozani suvli maydalash uskunasiga 3493,63 kg absolyut quruq tola va 476,4 kg suv kelib tushadi. Tiniqlashtirilgan suv bilan suyultirilgandan keyin suspenziyadagi tolaning massa ulushi 2%-ga teng bo'ladi. Suvli maydalagichdan o'tadigan tola va suv balansi tengligini tuzamiz (suvli maydalagichning balans sxemasi 5-rasmda keltirilgan).



5-rasm. Suvli maydalagichda suv va tola balansi hisobining grafik ko'rinishi



6-rasm. Sulfit sellyulozani quyuqlashtirish bo'limida suv va tola balansi hisobining grafik ko'rinishi.

$$3493,63 + Y = X; 476,4 + (99,99 : 0,01)Y = (98 : 2)X$$

Bu yerda X – suvli maydalagichdan o'tayotgan asosiy oqimdagi tola miqdori, kg; Y – aylanma suvdagi tola miqdori, kg;  $(98 : 2)X$  va  $(99,99 : 0,01)Y$  – mos ravishda suv miqdorlari, kg. (Suvli maydalagichdan keyin suspenziyadagi tolaning massa ulushi 2% ga teng, aylanma (tiniqlashtirilgan) suvdagi tolaning massa ulushi 0,01% ga teng (35-bet)); 3493,63 kg - kuniga 130 t yozuv qog'ozini ishlab chiqarish uchun sulfit sellyulozaning bir soatlik sarfi (38-bet); 476,4 kg - sulfit sellyuloza oqimida tola bilan kelayotgan suv miqdori (38-bet);

Yuqorida keltirilgan tenglama sistemani echib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$Y = 17,1569 \text{ kg}, X = 3510,7869 \text{ kg}.$$

Tola bilan  $(98 : 2) \cdot 3510,7869 = 172028,55$  kg suv va  $(99,99 : 0,01) \cdot 17,1569 = 171551,84$  kg aylanma suv kelib tushadi.

Suvli maydalagichda suv va tola balansi hisobining *izohi*: aylanma (tiniqlashtirilgan) suvdagi tolaning massa ulushi, ya'ni bu suvning tarkibidagi tola bo'yicha konsentratsiyasi 0,01%-ga teng, demak uning 99,99 qimi suv va 0,01 qismi tola degani. Agar har 100 kg aylanma suvning 99,99 kg suv va 0,01 kg tola bo'lsa, u holda har soatda suvli maydalagichga kelib tushayotgan aylanma suv tarkibidagi tola miqdori quyidagi proporsiya ko'rinishida ifodalanishi mumkin:

$$99,99 \text{ kg suv} - 0,01 \text{ kg tola}$$

Aylanma suv oqimidagi suv miqdori – Y aylanma suv oqimidagi tola miqdori

$$\text{Aylanma suv oqimidagi suv miqdori} = \frac{99,99 \cdot U}{0,01} \quad \text{yoki } (99,99:0,01)Y \text{ deb}$$

yo'zish mumkin. Xuddi shuningdek suvli maydalagichdan 2%-li sulfit sellyuloza oqimi chiqadi, ya'ni tiniqlashtirilgan suv bilan suyultirilgandan keyin suspenziyadagi tolaning massa ulushi 2%-ga teng. Demak, suvli maydalagichdan chiqayotgan sulfit sellyuloza oqimidagi suv miqdori quyidagi proporsiya ko'rinishida ifodalanishi mumkin:

$$98 \text{ kg suv} - 2 \text{ kg tola}$$

Suvli maydalagichdan o'tayotgan suv miqdori – X suvli maydalagichdan o'tayotgan tola miqdori.

Suvli maydalagichdan o'tayotgan suv miqdori =  $\frac{98 \cdot U}{2}$  yoki (98 : 2) X deb yo'zish mumkin.

Suvli maydalagichga sulfit sellyuloza oqimida tola bilan kelayotgan 476,4 kg suv miqdori xam kelib tushadi. Demak suvli maydalagichga kirib kelayotgan sulfit sellyuloza oqimidagi suv va tiniqlashtirilgan suv miqdorlari yig'indisi suvli maydalagichdan chiqayotgan 2%-li suspenziya tarkibidagi suv miqdoriga teng bo'lishi kerak, ya'ni:

$$476,4 + (99,99 : 0,01)Y = (98 : 2)X$$

Suvli maydalagichdan o'tayotgan asosiy oqimdagi tola miqdori esa suvli maydalagichga kirib kelayotgan sulfit sellyuloza oqimidagi quruq tola miqdori bilan aylanma (tiniqlashtirilgan) suvdagi tola miqdori yig'indisiga teng, ya'ni:

$$3493,63 + Y = X$$

Yuqorida keltirilgan sistemani echib, suvli maydalagichga tola bilan (98 : 2) · kelayotgan suv va aylanma suv miqdori aniqlanadi.

$$476,4 + (99,99 : 0,01)Y = (98 : 2)X$$

$$476,4 + (99,99 : 0,01)Y = 49X$$

$$476,4 + (99,99 : 0,01)Y = 49 \cdot 3493,63 + Y$$

$$(99,99 : 0,01)Y - Y = 49 \cdot 3493,63 - 476,4$$

$$9999Y - Y = 170711,47$$

$$9998Y = 170711,47$$

$$Y = 170711,47 : 9998$$

$$Y = 17,0446$$

$$X = 3493,63 + 17,0446 = 3510,7046 \text{ kg}$$

Tola bilan (98 : 2) · 3510,7046 = 172024,53 kg suv va (99,99 : 0,01) · 17,0446 = 170428,96 kg aylanma suv suvli maydalagichdan o'tadi, ya'ni

$$98 \text{ kg suv} - 2 \text{ kg tola}$$

Suvli maydalagichdan o'tayotgan suv miqdori – 3510,7046 kg

$$\text{Suvli maydalagichdan o'tayotgan suv miqdori} = \frac{98 \cdot 3510,7046}{2} = 172024,53 \text{ kg};$$

$$99,99 \text{ kg suv} - 0,01 \text{ kg tola}$$

Aylanma suv oqimidagi suv miqdori – 17,0446 kg

$$\text{Aylanma suv oqimidagi suv miqdori} = \frac{99,99 \cdot 17,0446}{0,01} = 170428,96 \text{ kg}.$$

Demak kuniga 130 t yozuv qog'oz ishlab chiqarishda suvli maydalagichdan har soatda 3510,7046 kg absolyut quruq tola va 170905,36 kg (aylanma suvdagi 170428,96 kg va sulfit sellyuloza oqimida kelayotgan 476,4 kg) suv o'tadi, suvli maydalagichdan chiqayotgan massa konsentratsiyasi quyidagicha aniqlanadi:

$$170905,36 \text{ kg suv} - 3510,7046 \text{ kg absolyut quruq tola}$$

$$98 \text{ kg} - x \text{ kg}$$

$$x = 2,01 \text{ kg}$$

Sellyuloza suspenziyasi suvli maydalagichdan so‘ng quyushtiruvchiga jo‘natiladi, bu yerda suspenziya undagi tola ulushi 5% bo‘lgunga qadar quyushtiriladi. Quyushtirilgan selluloza massasi hovuzga uzatiladi, aylanma suv aylanma suv hovuziga jo‘natiladi.

Quyushtiruvchi to‘rini yuvish uchun 1 t quyushtiriladigan sellulozaga 3 m<sup>3</sup> toza suv ishlatiladi, bu  $3000 \cdot 3,970 = 11910 \text{ kg} \approx 11900 \text{ kg}$  ni tashkil etadi.

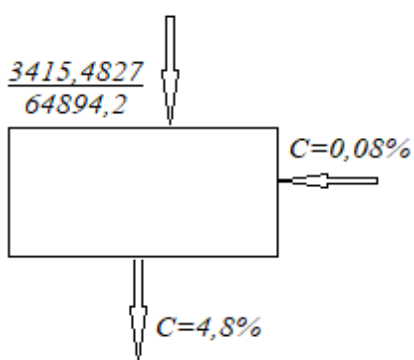
Quyushtiruvchi bo‘limidagi tola va suv balansi sxemasi 6-rasmda keltirilgan.

Tola va suv balansi tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega:

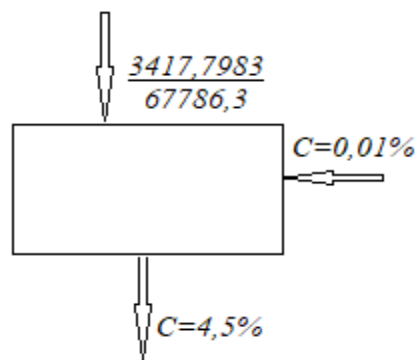
$$\begin{cases} 3510,7869 = X + Y \\ 17202,855 + 11900 = (95 : 5)X + (99,92 : 0,08)Y \end{cases}$$

Keltirilgan tenglama sistemasini echib quyidagi qiymatlarga ega bo‘lamiz:  $X = 3415,4827 \text{ kg}$ ;  $Y = 95,3042 \text{ kg}$ . Tola bilan  $(95 : 5) \cdot 3415,4827 = 64894,2 \text{ kg}$  suv va  $(99,92 : 0,08) \cdot 95,3042 = 119034,9 \text{ kg}$  aylanma suv keladi.

Quyushtirilgan massa konsentratsiyani boshqarish moslamasi orqali yanchishni 1-bosqichiga keladi, keyin 1-yanchish bosqichi hovuziga tushadi. Yanchishning 1-bosqichiga uzatilayotgan massa konsentratsiyasi 4,8% ga teng. 7-rasmda konsentratsiyani boshqarish va 1-bosqich yanchish bo‘limlaridagi tola va suv balansi sxemasi keltirilgan.



7-rasm. Sulfit sellulozani 1-bosqich yanchish va konsentratsiyani boshqarish bo‘limlaridagi tola va suv balansi sxemasini grafik ko‘rinishi.



8-rasm. Sulfit sellulozani 2-bosqich yanchish va konsentratsiyani boshqarish bo‘limlaridagi tola va suv balansi sxemasini grafik ko‘rinishi.

Balans tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega:

$$\begin{cases} 3415,4827 + Y = X; \\ 648942 = (99,92 : 0,08)Y = (95,2 : 4,8)Y. \end{cases}$$

Tenglama sistemasini hisoblab tola va suv miqdorlarini topamiz: tola  $Y = 2,3156$  kg,  $X = 3417,7983$  kg, mos ravishda suv  $(95,2 : 4,8) \cdot 3417,7983 = 67786,3$  kg va  $(99,92 : 0,08) \cdot 2,3156 = 2892,2$  kg.

Sellyuloza 1-bosqich yanchish hovuzidan konsentratsiyani to‘g‘irlovchi orqali 2-bosqich yanchish jarayoniga uzatiladi. Bu suspenziyadagi tolaning massa ulushi 4,5% ga teng. Sellyuloza massasi 2-konsentratsiya boshqaruvchi va magnitli taqsimlovchilar orqali o‘tib ishchi (jihaz) hovuzga tushadi. 2-bosqich yanchish bo‘limida suv va tola balansi sxemasi 8-rasmda keltirilgan.

Balans tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega:

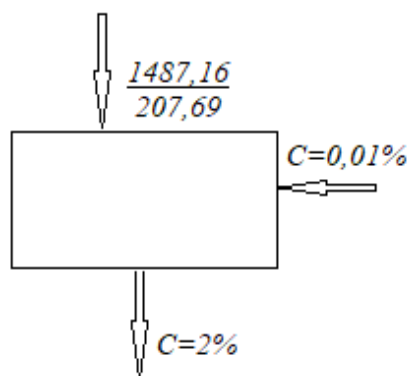
$$\begin{cases} 3417,7983 + Y = X \\ 677863 + (99,99 : 0,01)Y = (95,5 : 4,5)X. \end{cases}$$

Tenglama sistemasi echilib, tola va suv miqdorlari topiladi. Tola  $Y=0,4758$  kg,  $X = 3418,2741$  kg, suv mos ravishda  $(99,99 : 0,01) \cdot 0,4758 = 4757,5$  kg va  $(95,5 : 4,5) \cdot 3418,2741 = 72543,4$  kg.

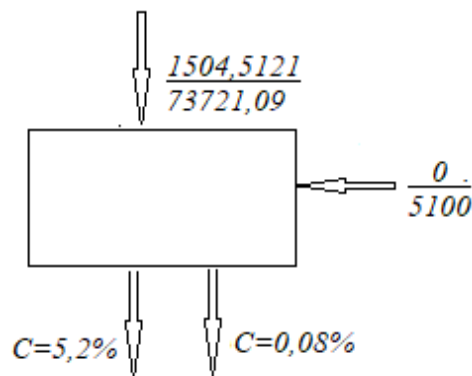
*Sulfat sellyuloza oqimi.* Sulfat sellyuloza oqimida tola va suv balansi yuqoridagi amallar kabi bajariladi.

$$\begin{cases} 1497,16 + Y = X \\ 207,69 + (99,99 : 0,01)Y = (98 : 2)X \end{cases} \quad \text{bu sellyulozani ajratish jarayonidagi tola}$$

va suv balansi tenglamasi (suvli maydalagichda tola va suv balansi hisobi sxemasi 9-rasmda keltirilgan)



9-rasm. Suvli maydalagichda suv va tola balansi hisobining grafik ko‘rinishi



10-rasm. Sulfat sellyulozani quyushtirish bo‘limida suv va tola balansi hisobining grafik ko‘rinishi.

Tenglama sxemasidan tola va suv miqdorlarini topamiz. Tola  $X = 1504,5121$  kg,  $Y = 7,3521$  kg, mos ravishda suv:  $(99,99 : 0,01) \cdot 7,3521 = 73513,6$  kg va  $(98 : 2) \cdot 1504,5121 = 73721,09$  kg.

Sellyuloza suspenziyasi quyushtiruvchiga uzatiladi va bu yerda suspenziya 5,2% gacha quyushtiriladi.

Quyushtiruvchi to‘rini yuvishga sarf bo‘ladigan toza suv miqdori  $3000 \cdot 1,7 = 5100$  kg ga teng.

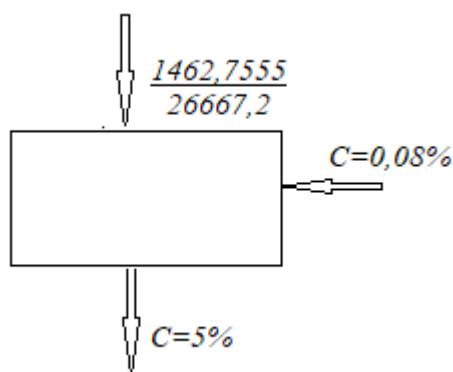
Quyushtiruvchi bo‘limidagi tola va suv balansi hisobining sxemasi 10-rasmda keltirilgan

Balans tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega:

$$\begin{cases} 1504,5121 = X + Y \\ 73721,09 + 5100 = (94,8 : 5,2)X + (99,92 : 0,08)Y. \end{cases}$$

Bu sistemani echib, quyidagi qiymatlarni olamiz: tola  $X = 1462,7555$  kg,  $Y = 41,7566$  kg, suv mos ravishda  $(94,8 : 5,2) \cdot 1462,755 = 26667,2$  kg va  $(99,92 : 0,08) \cdot 41,7566 = 52152,62$  kg.

Sulfat sellyuloza yanchishning I-bosqichidan 5%-li suspenziya holatida o‘tkaziladi. I-bosqich yanchishda suv va tola balansi tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi (balans hisobining sxemasi 11-rasmda keltirilgan).



11-rasm. Sulfat sellyulozani I-bosqich yanchishda va konsentratsiyani boshqarish bo‘limlarida suv va tola balansi hisobi sxemasini grafik ko‘rinishi.

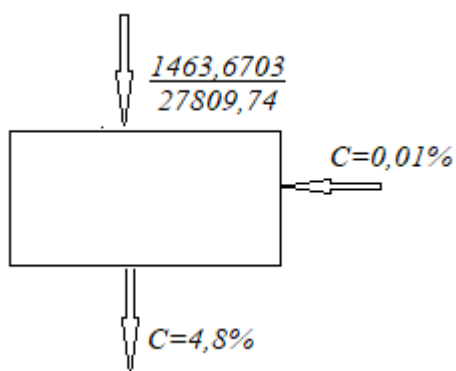
Balans tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega:

$$\begin{cases} 1462,7555 + Y = X \\ 26667,2 + (99,92 : 0,08)Y = (95 : 5)X \end{cases}$$

Tenglamani echish orqali tola uchun  $Y = 0,9148$  kg,  $X = 1463,6703$  kg ekanligi, hamda suv uchun mos ravishda  $(99,92 : 0,08) \cdot 0,9148 = 1142,6$  kg va  $(95,5 : 5) \cdot 1463,6703 = 27809,74$  kg ekanligini aniqlaymiz.

Sulfat sellyulozani II -bosqich yanchishda suspenziyadagi tolaning massa ulushi 4,8% ga teng.

II -bosqich yanchishda va konsentratsiyani boshqarish bo‘limlarida suv va tola balansi tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi (balans hisobining sxemasi 12-rasmda keltirilgan).



12-rasm. Sulfat sellyulozani II -bosqich yanchishda va konsentratsiyani boshqarish bo‘limlarida suv va tola balansi hisobi sxemasini grafik ko‘rinishi

Balans tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega:

$$\begin{cases} 1463,6703 + Y = X \\ 27809,74 + (99,99 : 0,01)Y = (95,2 : 4,8)X \end{cases}$$

Tenglamani echish orqali tola uchun  $Y = 0,1222$  kg,  $X = 1463,7925$  kg ekanligi, hamda suv uchun mos ravishda  $(99,99 : 0,01) \cdot 0,1222 = 1221,9$  kg va  $(95,2 : 4,8) \cdot 1463,7925 = 2903,9$  kg ekanligini aniqlaymiz.

Nuqsonli qog‘ozlar oqimi. Xo‘l holatdagi nuqsonli qog‘ozlar (105,13 kg tola va 372,73 kg suv) registr suvi yordamida maydalanadi (olinadigan suspenziyadagi tolaning massa ulushi 1,5% ni tashkil etadi) va hovuzga jo‘natiladi.

Tola va suv balansi tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega:

$$\begin{cases} 105,13 + Y = X \\ 372,73 + (99,8 : 0,2)Y = (98,5 : 1,5)X \end{cases}$$

Tenglama sistemasi echilib tola va suv uchun  $X$  va  $Y$  qiymatlari topiladi: tola  $X = 120,2011$  kg,  $Y = 15,0711$  kg, suv mos ravishda  $(99,8 : 0,2) \cdot 15,0711 = 7520,5$  kg va  $(98,5 : 1,5) \cdot 120,2011 = 7893,2$  kg.

Xo‘l nuqsonli qog‘ozlar oqimida 120,2011 kg tola va 7893,2 kg suv keladi.

Yarim quruq nuqsonli qog‘ozlar (52,57 kg tola, 13,14 kg suv) tiniqlashtirilgan suv yordamida maydalanadi, bunda suspenziyadagi tolaning massa ulushi 2% ga teng.

Tola va suv balansi tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega:

$$\begin{cases} 52,57 + Y = X \\ 13,14 + (99,99 : 0,01)Y = (98 : 2)X \end{cases}$$

Tenglama sistemasi echilib tola va suv uchun  $X$  va  $Y$  qiymatlari topiladi: tola  $X = 52,8276$  kg,  $Y = 0,2576$  kg, suv mos ravishda  $(99,99 : 0,01) \cdot 0,2576 = 2575,7$  kg va  $(98 : 2) \cdot 52,8276 = 2588,6$  kg.

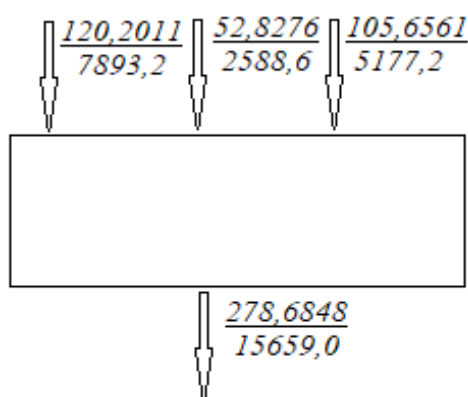
Yarim quruq nuqsonli qog‘ozlar oqimida 52,8276 kg tola va 2588,6 kg suv keladi.

Quruq nuqsonli qog'ozlar (tola 105,14 kg va suv 17,10 kg) muomaladagi tiniqlashtirilgan suv yordamida maydalanadi. Suspenziyadagi tolaning massa ulushi 2%. Tola va suv balansi tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$\begin{cases} 105,14 + Y = X \\ 17,10 + (99,99 : 0,01)Y = (98 : 2)X \end{cases}$$

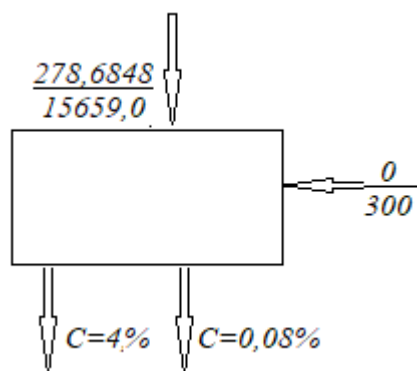
Tenglama sistemasi echilib tola va suv uchun X va Y qiymatlari topiladi: tola  $Y = 0,5161$  kg,  $X = 105,6561$  kg, suv mos ravishda  $(98 : 2) \cdot 105,6561 = 5177,2$  kg va  $(99,99 : 0,01) \cdot 0,5161 = 5160,5$  kg.

Maydalangan quruq nuqsonli qog'oz oqimida 105,6561 kg tola va 5177,2 kg suv keladi. Demak, nuqsonli qog'ozlar hovuziga (tola va suv balansi hisobi sxemasi 12-rasmda keltirilgan)  $120,2011 + 52,8276 + 105,6561 = 278,6848$  kg tola va  $7893,2 + 2588,6 + 5177,2 = 15659,0$  kg suv kelib tushar ekan.



13-rasm. Nuqsonli qog'ozlar hovuzidagi tola va suv balansi hisobi sxemasini grafik ko'rinishi

Bu nuqsonli qog'ozlar (brak) suspenziyasi quyuqlashtiruvchida quyuqlashtirilib, quyuqlashtirilgan nuqsonli qog'ozlarni saqlash hovuziga kelib tushadi. Suspenziyadagi tolaning massa ulushi 4% ga etkaziladi, keyin rafinerlanib (taralib) hovuzga uzatiladi, bu yerdan massa jihoz (ishchi) hovuziga kerakli miqdorda uzatiladi. 14-rasmda nuqsonli qog'ozni quyuqlashtirish, konsentratsiyasini boshqarish va tarash jarayonlarida tola va suv balansi hisobini sxemasi keltirilgan.



14-rasm. Nuqsonli qog‘ozni quyuglashtirish, konsentratsiyasini boshqarish va tarash jarayonlarida tola va suv balansi hisobi sxemasini grafik ko‘rinishi

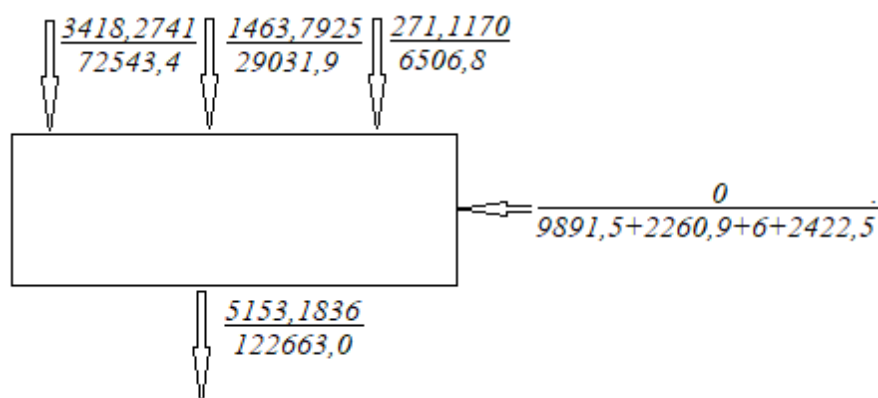
Tola va suv balansi tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega:

$$\begin{cases} 278,6848 = X + Y \\ 15659 + 300 = (99,92 : 0,08)Y + (96 : 4)X \end{cases}$$

Tenglamani echib tola va suv uchun X va Y qiymatlarini topamiz: tola  $X = 271,1170$  kg,  $Y = 7,5678$  kg, suv mos ravishda  $(99,92 : 0,08) \cdot 7,5678 = 9452,2$  kg va  $(96 : 4) \cdot 271,1170 = 6506,8$  kg.

Ishchi hovuzga sulfit va sulfat sellyuloza, nuqsonli qog‘oz, to‘ldiruvchi, yelimlovchi moddalar, bo‘yovchi modda va glinazemning bir qismi (kerakli pH ni hosil qilish uchun) kelib tushadi. Glinazemning qolgan qismi arashtiruvchi nasosning uzatish bo‘limiga uzatiladi. Shartli ravishda glinazem eritmasining hammasi ishchi hovuzga tushadi deb qabul qilamiz.

Ishchi hovuz (15-rasm)  $3418,2741 + 1463,7925 + 271,1170 = 5153,1836$  kg tola va  $72543,4 + 29031,9 + 6506,8 + 9891,5 + 2260,9 + 6 + 2422,5 = 122663$  kg suv qabul qiladi.



15-rasm. Ishchi hovuzdagi tola va suv balansi hisobi sxemasini grafik ko‘rinishi

Toza suv sarfi quyidagilardan tashkil topadi:

1. Yelim-mineral bo‘limida  $2422,5 + 9891,5 + 6,0 + 2260,9 = 14580,9$  kg;
2. Sulfit sellyulozani quyushtiruvchisida 11900 kg, sulfat sellyulozanikida 5100 kg;
3. Nuqsonlarni maydalashda 300 kg. Jami 31880,9 kg.

Qog‘oz massasini tayyorlash bo‘limi bo‘yicha har soatiga toza suvning solishtirma sarfi quyidagiga teng:

$$31880,9 : 130 : 23 = 5640 \text{ kg} = 5,7 \text{ m}^3.$$

14-jadvalda aylanma suvning kelishi va sarfini ifodalovchi ma’lumotlar keltirilgan.

14-jadval

Aylanma suvdagi tola va suvning kelish va sarflanish miqdori

Kelishi	Kelishi, kg		Sarflanishi	Sarflanishi, kg	
	Tola	Suv		Tola	Suv
Sulfit sellyulozani quyushtiruvchi	95,3042	119034,9	Sulfit sellyuloza konsentratsiyasini boshqaruvchi	2,3156	2892,2
Sulfat sellyulozani quyushtiruvchi	41,7566	52152,62	Sulfat sellyuloza konsentratsiyasini boshqaruvchi	0,9148	1142,6
Nuqsonli qog‘ozni quyushtiruvchi	7,5688	9452,2			
Jami	144,6296	180649,72	Jami	3,2304	4034,8

Muomaladagi suvning ortiqchasi tiniqlashtirishga va tolalarni ushlab qolishga uzatiladi. Tiniqlashtirilgan suv va ushlab qolingan toladan ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Massa tayyorlash bo‘limi bo‘yicha tola va suv balansi hisobining sxemasi 15 – 16- jadvallarda keltiriladi.

15-jadval

Massa tayyorlash bo‘limida tola va suv balansi

Hisob olib borish bo‘limi	Tolaning kelishi, kg		Suvning kelishi, kg		
	Asosiy oqim	Aylanma suv	Asosiy oqim	Aylanma suv	Toza suv
Suvli maydalagich	3493,63	17,1569	476,4	171551,84	-
Quyushtiruvchi	-	-	-	-	11900
Konsentratsiya boshqaruvchi	-	2,3156	-	2892,2	-
Konsentratsiya boshqaruvchi	-	0,4758	-	4757,5	-
Suvli maydalagich	1497,16	7,3521	207,69	73513,6	-
Quyushtiruvchi	-	-	-	-	5100
Konsentratsiya boshqaruvchi	-	0,9148	-	1142,6	-
Konsentratsiya boshqaruvchi	-	0,1222	-	1221,9	-
Xo‘l nuqson oqimi	120,2011	-	7893,2	-	-
Yarim xom nuqson oqimi	52,8276	-	2588,6	-	-
Quruq nuqson oqimi	105,6561	-	5177,2	-	-
Quyushtiruvchi	-	-	-	-	300
Yelim-mineral bo‘limi	-	-	-	-	14580,9
Jami	5269,4748	28,3374	16343,09	255079,64	31880,9

Tolaning kelishi ( $5269,4748 + 28,3374 = 5297,8122$  kg) uning sarfiga teng ( $5153,1836 + 144,6286 = 5297,8122$  kg). Suvning kelishi ( $16343,09 + 255079,64 + 31880,9 = 303303,63$  kg) uning sarflanishidan ( $122663,0 + 180639,72 = 303302,72$  kg) bir oz farq qiladi. Ular orasidagi farq  $303303,63 - 303302,72 = 0,91$  kg ga teng. Bunday farqni bo'lishi mumkin. Tola va suv balansi hisobi to'g'ri bajarigan deb hisoblashimiz mumkin.

16-jadval

Massa tayyorlash bo'limida tola va suvning sarflanishu

Hisob olib borish bo'limi	Tolaning sarflanishi, kg		Suvning sarflanishi, kg	
	Asosiy oqim	Aylanma suv	Asosiy oqim	Aylanma suv
Jihoz (ishchi) hovuz	5153,1836	-	122663,0	-
Sulfit sellyulozani quyushtiruvchi		93,3042		119034,9
Sulfat sellyulozani quyushtiruvchi		41,7566		52152,62
Nuqsonlarni quyushtiruvchi		7,5678		9452,2
Jami	5153,1836	144,6286	122663,0	180639,72

## **2.11. Qog‘oz massasini tayyorlash bo‘limidagi jihozlar**

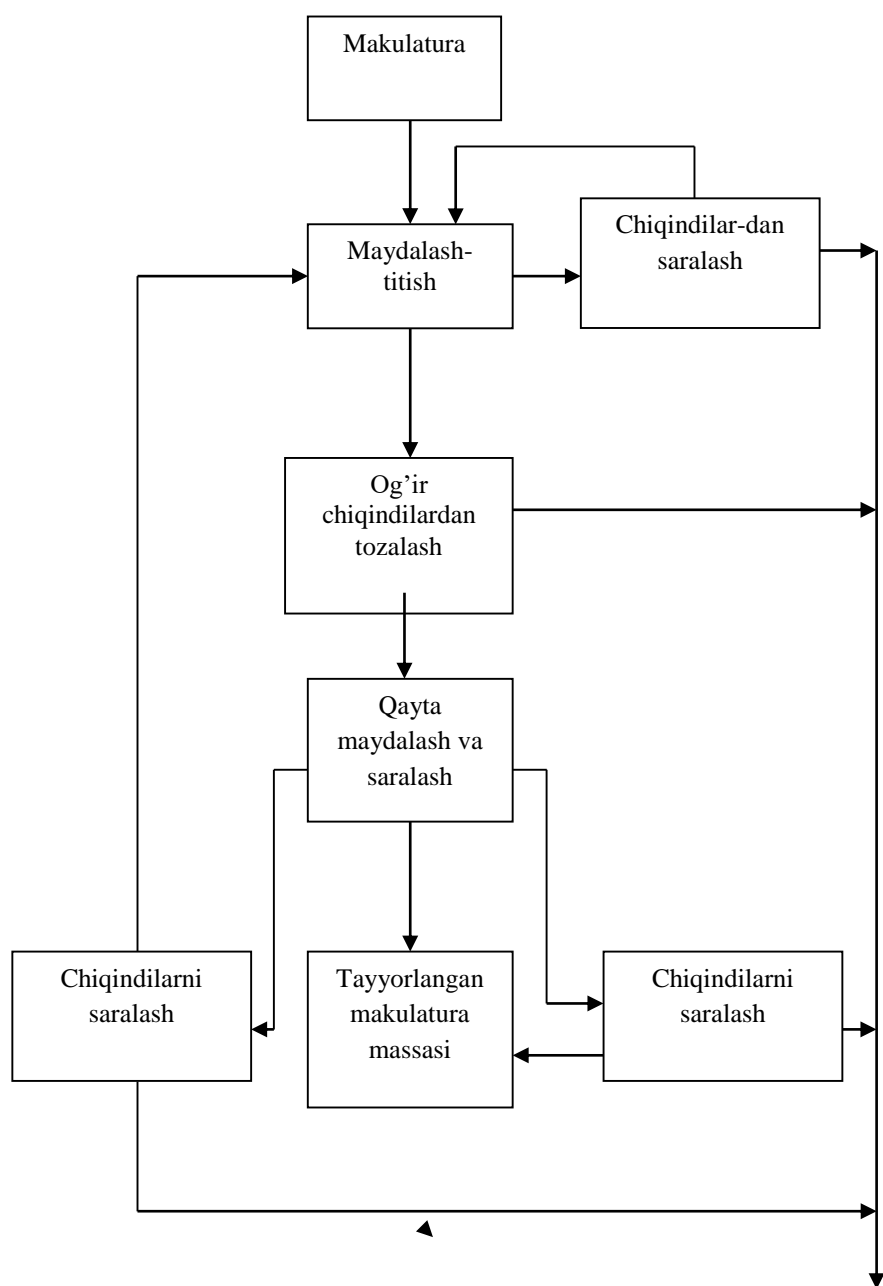
Ishlab chiqariladigan assortimentlarni tayyorlash quyidagi tartib bo‘yicha olib boriladi.

Xom ashyo omboriga kelib tushgan tolali yarim tayyor maxsulot agar u quruq xolatda bo‘lsa, oldin suvli maydalagichda maydalanadi va tegirmonlarda yanchiladi, agar tolali yarim tayyor maxsulot suyuq xolatda bo‘lsa, u xolda u maydalash va yanchish jarayonlaridan o‘tmaydi. Yanchilgan qog‘oz massasi 3-5%-li qilib tayyorlanadi va qog‘oz quyish jixoziga uzatishdan oldin bu massa aylanma suv bilan 0,2-1,2 % gacha suyultiriladi va suyultirilgan massa tozalash jarayonlaridan o‘tadi. Tozalangan massa qog‘oz quyish jixozini to‘r bo‘limida shakllanadi, press bo‘limida 27-43% gacha suvsizlanadi va quritish bo‘limida 92-94% gacha quritiladi. Qog‘ozni shakllantirish jarayonida chiqayotgan suv 25% atrofida tola va boshqa kimyoviy moddalarni tutgan bo‘ladi, shuning uchun bu suvdan massani suyultirish maqsadida foydalaniladi, ortgan qismi esa toladan ajratish uskunasi tozalash jarayonidan o‘tadi.

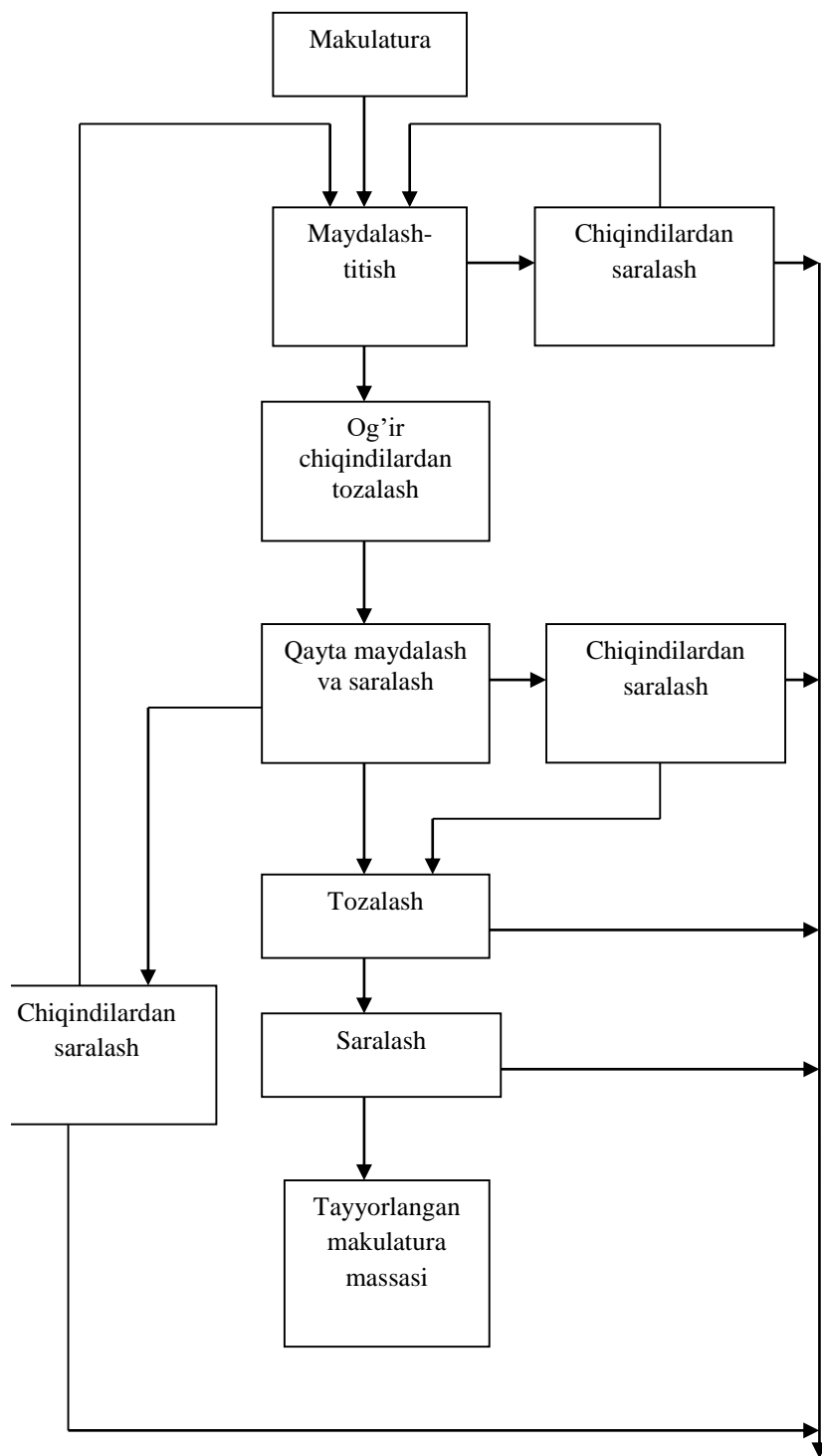
Kurs loyixasini bajarishda jihozlarni tanlash va ularni hisoblash uchun oldin tanlangan assortimentdagi qog‘oz turini ishlab chiqarish uchun texnologik ketma-ketliklar tanlanadi.

### 2.11.1. Texnologik ketma-ketlik tanlash

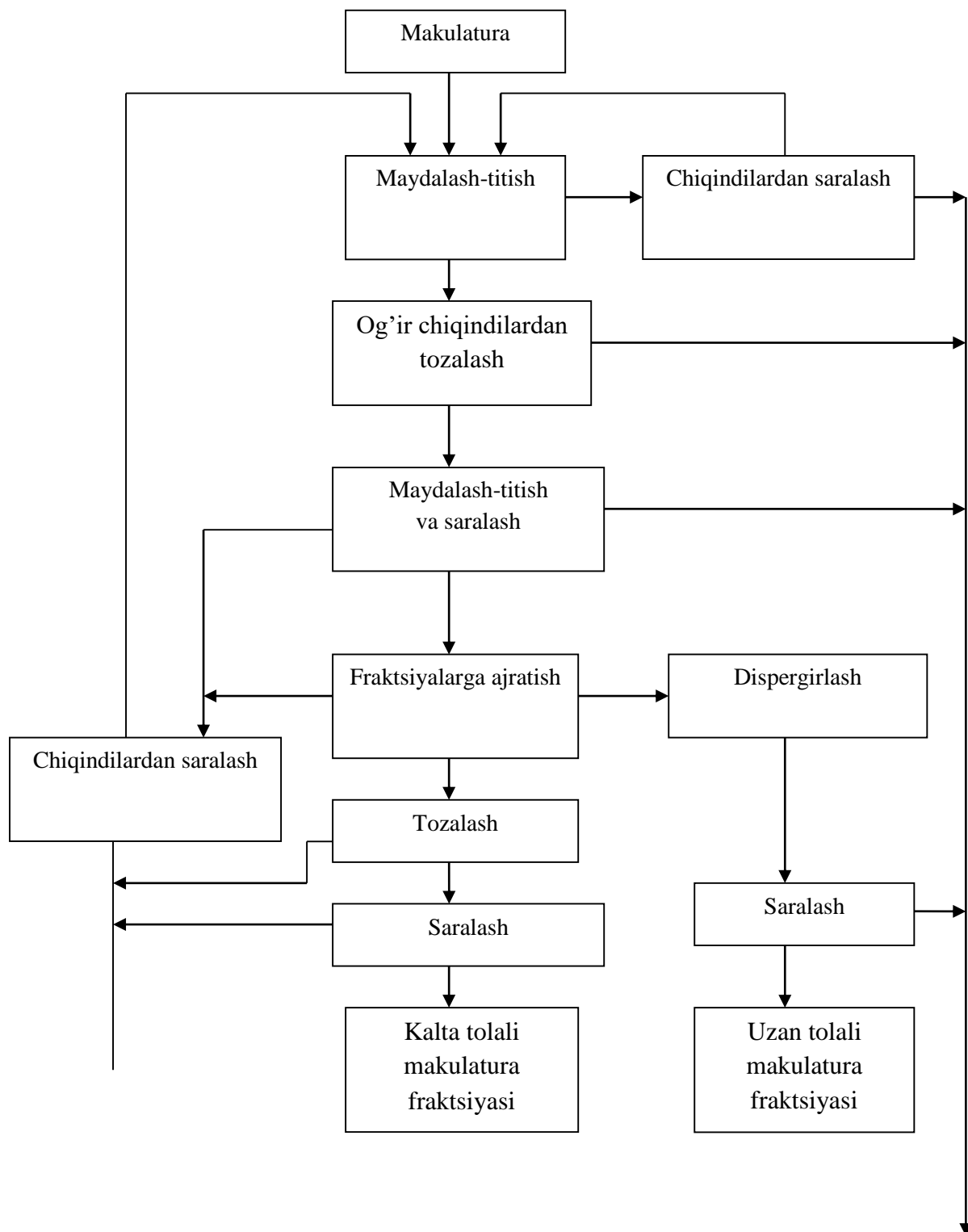
Talaba loyihalana yotgan korxonasi uchun mos bo'lgan texnologik ketma-ketlikni tanlaydi. Masalan, qadoqlash qog'oz, qalin qog'oz va maishiy qog'oz ishlab chiqarish uchun makulatura massasini tayyorlash sxemalari 16-22-rasmlarda keltirilgan. 23-35-rasmlarda turli qog'oz assortimentlarini ishlab chiqarish uchun taklif etilgan texnologik ketma-ketliklardan misollar keltirilgan.



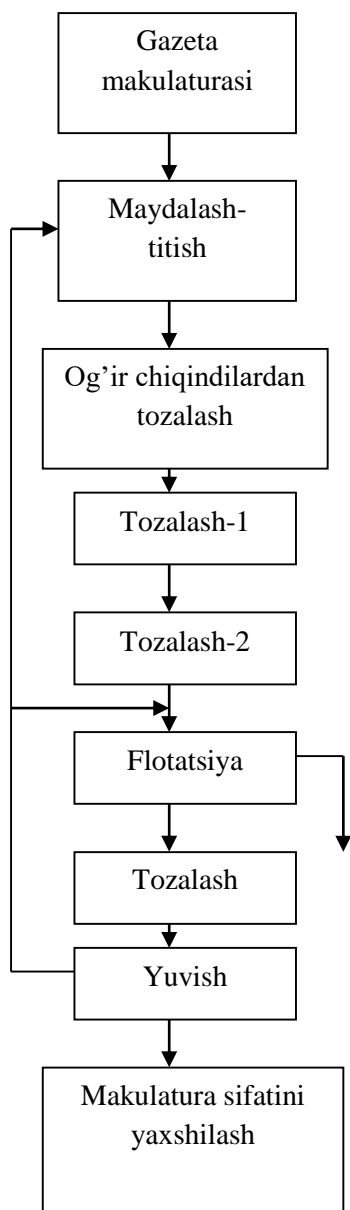
16-rasm. Maishiy qog'oz uchun makulatura massasini tayyorlash sxemasi



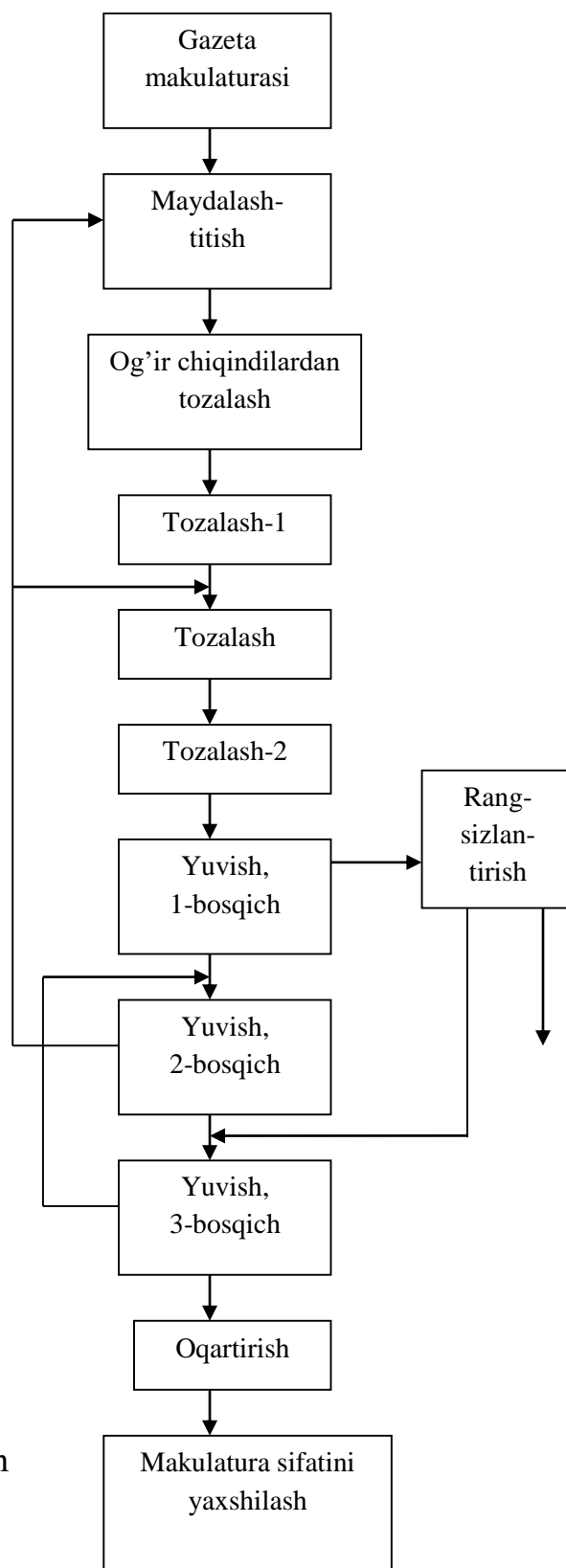
17-rasm.  
 Qadoqlash,  
 gofrlanadigan  
 va qalin  
 qog'ozning  
 ustki qatlami  
 uchun  
 makulatura  
 massasini  
 tayyorlash  
 sxemasi



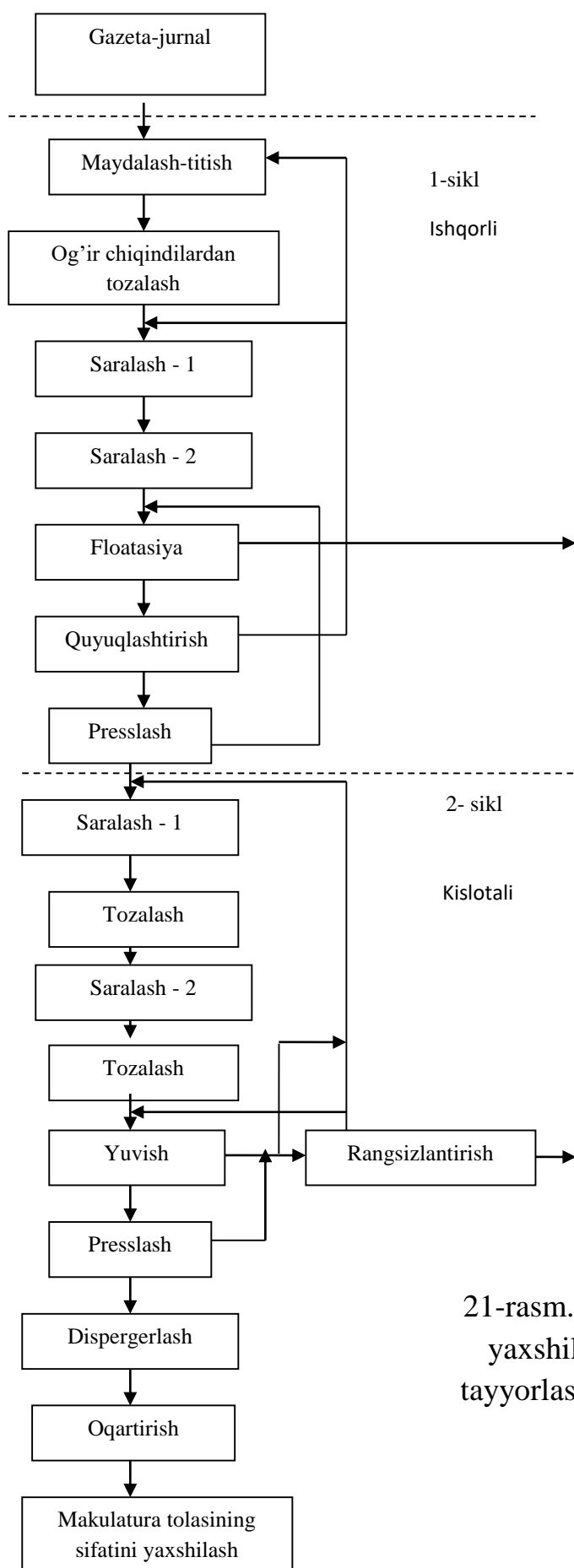
18-rasm. Qadoqlash va qalin qog'oz ishlab chiqarish uchun makulatura massasini tayyorlash sxemasi



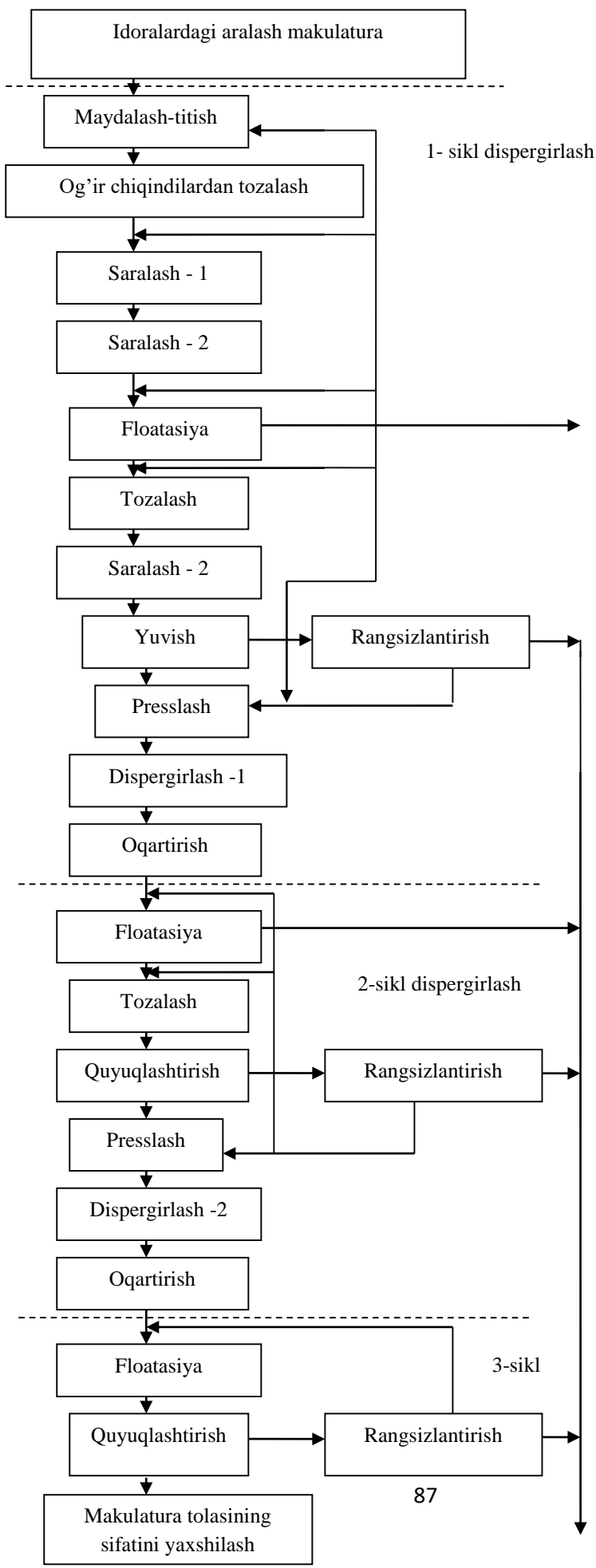
19-rasm. Gazeta qog'ozini uchun flotatsiyadan foydalanib, sifati yaxshilangan makulatura tolasini tayyorlash sxemasi



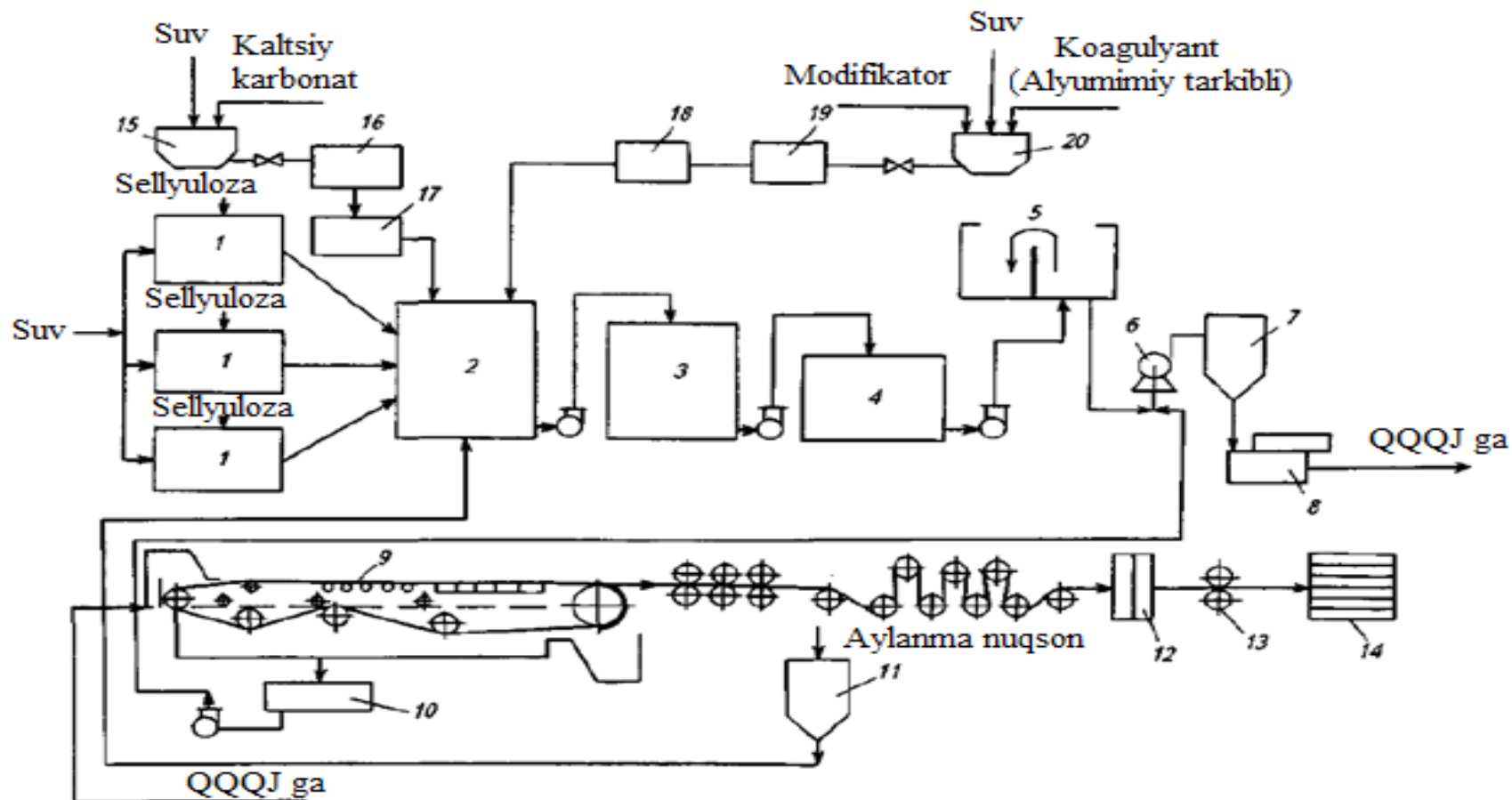
20-rasm. Gazeta qog'ozini uchun uch boshqichda yuvish jarayonidan foydalanib, sifati yaxshilangan makulatura tolasini tayyorlash sxemasi



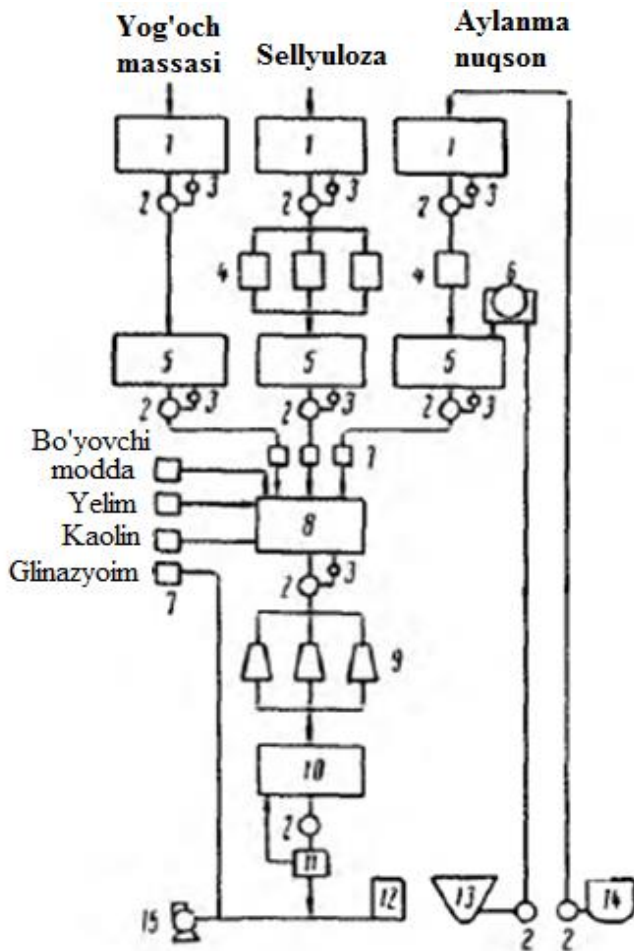
21-rasm. Gazeta qog'ozini uchun sifati yaxshilangan makulatura tolasini tayyorlashning ikkita texnologik sikli sxemasi



22-rasm. Yozuv qog'ozlari uvhun sifati yaxshilangan makulatura tolasini tayyorlashning ikkita dispergerlash sistemali sxemasi

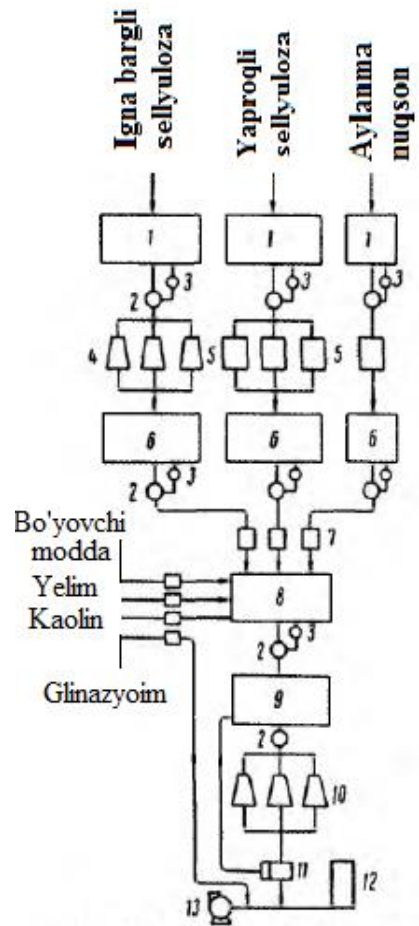


23-rasm. Xujjatlarni saqlash qog‘ozini ishlab chiqarish texnologik sxemasi. 1-massarollari, 2-kompozitsiya xovuzi, 3-oraliqdagi xovuz, 4-jihoz xovuzi, 5-bosimli idish, 6-aralashtiruvchi nasos, 7-qabul qiluvchi idish, 8-qumariq, 9-QQQJ, 10-aylanma suvni to‘plagich, 11-nuqsonlarni suvli maydalagich, 12-bo‘ylama-ko‘ndalang keksgich, 13-superkalandr, 14-qadoqlovchi, 15, 20-reaktorlar, 16, 19-qabul qilish idishlari, 17, 18-ta‘minlovchi qurilmalar.



24-rasm. Yog'och massasili qog'oz massasini (gazeta, yozuv, №2, №3 raqamli bosma qog'ozlar) tayyorlash sxemasi:

1-qabul qiluvchi hovuz; 2-nasos; 3-konsentratsiya muvofiqlashtiruvchi; 4-diskli rafiner; 5-oralisdagi hovuz; 6-quyuqlashtiruvchi; 7-magnitli sarf nazoratchisi; 8-massa hovuzi; 9-Jordan tegirmoni; 10-jihoz hovuzi; 11-ortiqcha massani qabul qilish idishi; 12-aylanma suvni to'plagich; 13-gauch valdan chiqqan nuqsonli qog'ozni aralashtirgich; 14-suvli maydalagich; 15-aralashtiruvchi nasos.



25-rasm. Yozuv va №1 raqamli bosma qog'ozlar uchun qog'oz massasini tayyorlash sxemasi:

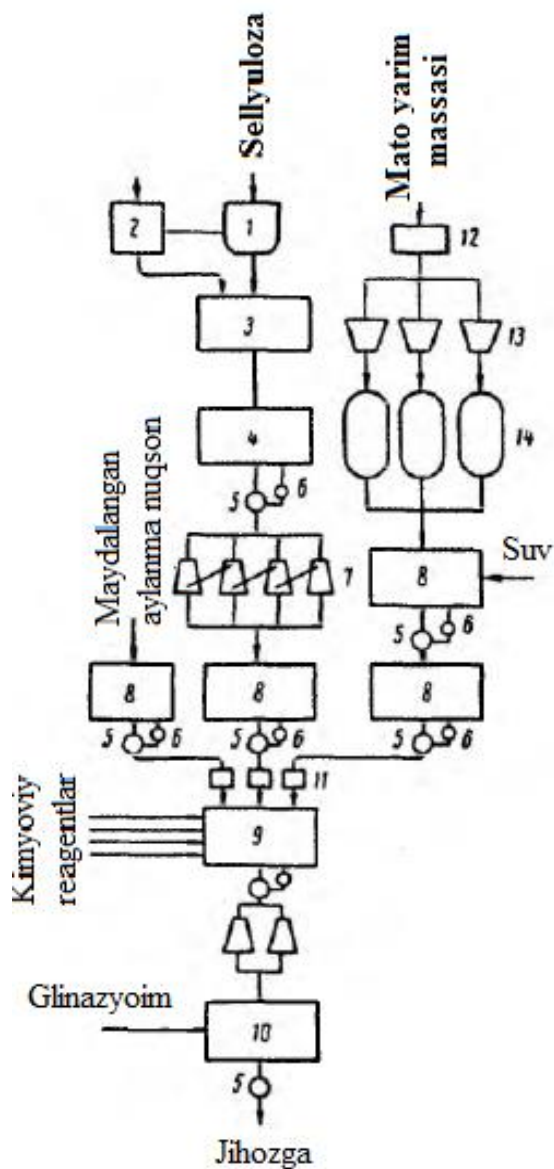
1-qabul qiluvchi hovuz; 2-nasos; 3-konsentratsiya muvofiqlashtiruvchi; 4-gidrofayner; 5-diskli rafiner; 6-oralisdagi hovuz; 7-magnitli sarf nazoratchisi; 8-massa hovuzi; 9-jihoz hovuzi; 10-Jordan tegirmoni; 11-ortiqcha massani qabul qilish idishi; 12-aylanma suvni to'plagich; 13-aralashtiruvchi nasos.

**Yozuv va №1 raqamli tipografiya qog‘ozi uchun massa tayyorlash sxemasi.** Turli yozuv va bosma qog‘ozlarni ya’ni №1 raqamli yozuv, №1 raqamli tipografiya, ofset, litografiya, chuqur bosma uchun, kartografik, yorug‘gasezgir qog‘oz asosi kabi qog‘oz turlari odatda 100% oqartirilgan sulfit sellyulozadan yoki bir necha xil tolali materiallardan tayyorlanadi. Xozirgi kunda ko‘p xollarda yuqorida qayd etilgan qog‘oz turlari uzun tolali ignabargli va kalta tolali yaproqli sellyuloza, bir yillik o‘simliklardan olingan sellyulozalar kombinatsiyasidan tayyorlash yo‘lga qo‘yilmoqda. Bu qog‘oz turlari nisbatan past yanchish darajasidagi (35-40<sup>0</sup>ShR) massadan ishlab chiqariladi. Yanchish jarayoni ikki bosqichda – birinchisida barcha tolali materiallar diskli rafiner yoki gidrofaynerlarda alohida yanchiladi, so‘ngra ular tegishli nisbatlarda massa hovuzida aralashtiriladi, bu hovuzga aylanma nuqson va kimyoviy reagentlar xam uzatiladi. Tayyor yanchilgan massa oldin jihoz hovuziga so‘ngra yana yanchish uchun Jordon tegirmoniga keyin esa qog‘oz quyish jihoziga uzatiladi. Agar korxonaga sellyuloza boshqa korxonadan varoq ko‘rinishda keltirilsa, u holda oldin sellyuloza suvli maydalagichda tolalarga ajratiladi. Suvli maydalagichdan o‘tgan massa va tolalarga ajratilingan aylanma nuqson entshtipper yoki rafinerlovchi tegirmonlardan o‘tkaziladi, bunda ular tarkibidagi tolalar tutamidan tozalanadi. Yanchish darajasini ko‘tarish talab etilganda sistemaga qo‘shimcha tegirmon kiritish yoki qo‘shimcha yanchish bosqichlarini olib borish mumkin.

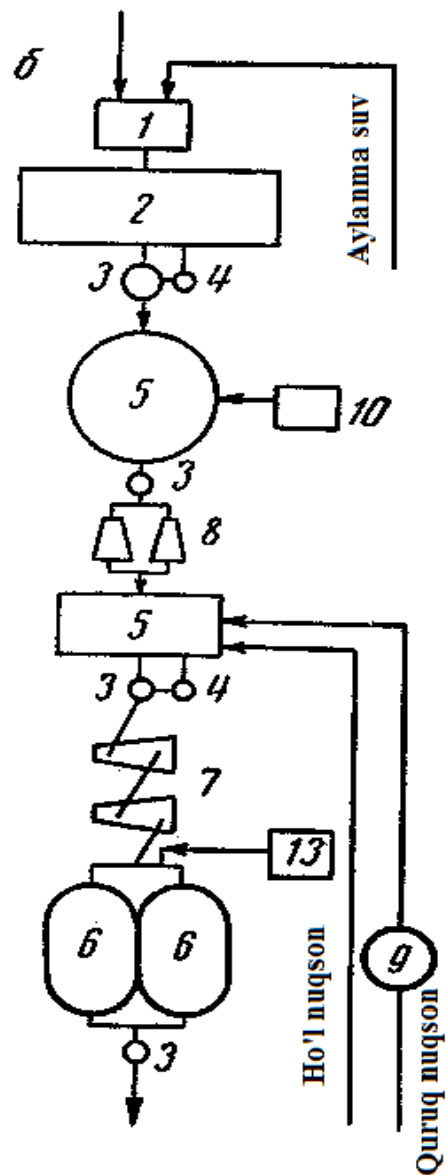
**Tarkibida yog‘och massasi bo‘lgan qog‘oz turlarini ishlab chiqarishda massa tayyorlash sxemasi.** Ko‘p tonnajda ishlab chiqariladigan qog‘oz turlari, ya’ni №2 va №3 raqamli yozuv va tipografiya qog‘ozlarini ishlab chiqarishda kompozitsiya odatda ko‘p miqdorda yog‘och massasi va kam miqdorda uzun tolali – oqartirilmagan sulfit, oqartirilgan sulfat yoki yarim oqartirilgan sulfat sellyulozalardan tashkil topadi. Yuqori yanchish darajasiga ega bo‘lgan kalta tolali yog‘och massasi bu kompozitsiyaning asosini tashkil etadi, sellyuloza esa qog‘ozning mustahkamligini ta’minlovchi karkas vazifasini bajaradi. Sellyuloza nisbatan past darajada (20-28<sup>0</sup>ShR) yanchiladi. Sellyuloza korxonasidan kelayotgan

sellyuloza vakuum-filtrlarda yoki quyuqlashtiruvchilarda quyuqlashtirilib, qabul qilish hovuziga yuboriladi. Keyin quyuqlashtirilgan massa konsentratsiya muvofiqlashtiruvchisi orqali diskli rafinerlovchiga yoki konussimon tegirmonlarga uzatiladi, keyin oraliqdagi hovuzga boradi. Gauch aralashtirgichdan kelayotgan xo‘l nuqson yanchilmasdan oraliqdagi hovuzga junatiladi. Aylanma nuqsonni yanchish uchun entshtipper, diskli rafiner yoki gidrofayner qo‘llanilishi mumkin. Yog‘och massasi suyuq holatda korxonadan qabul qilish hovuziga kelib tushadi u yerdan oraliqdagi hovuzga konsentratsiyasi to‘g‘irlangan holda uzatiladi. Agar qog‘oz korxonasiga yog‘och massasi quruq xolatda keltirilsa suvli maydalagichda tolalarga ajratiladi, qabul qilish hovuziga olinadi, u yerdan entshtipper, diskli rafiner yoki gidrofaynyerda tutamlarni oxirigacha ochilishi uchun rafinerlanib so‘ngra oraliqdagi hovuzga uzatiladi. Shu tarzda tayyorlangan tolali komponentlar kompozitsiya muvofiqlashtiruvchiga uzatilib, massa hovuzida tegishli nisbatlarda aralashtiriladi, shu erga yelimlovchi modda, to‘ldiruvchi va bo‘yovchi massa xam beriladi. Glinazyom aralashtirish nasosida qo‘shiladi. Tayyor qog‘oz massasi yanchish darajasini birxillashtirish uchun Jordon konussimon tegirmondan o‘tkaziladi. Rafinerlrgan massa jihoz hovuziga undan qog‘oz quyish jihoziga uzatiladi. Rafinerlovchi konusimon tegirmonni bevosita qog‘oz quyish jihozi oldiga xam o‘rnatish mumkin. Gazeta qog‘ozi ishlab chiqarishda sxema bir oz soddalashtiriladi, ya’ni bu sxemada jihoz hovuzi vazifasini massa hovuzi bajarishi mumkin, massani Jordan tegirmonidan o‘tkazish jarayoni sxemadan chiqariladi.

**Tarkibida mato yarim massasi bo‘lgan yuqori sifatli qog‘oz turlarini ishlab chiqarishda massa tayyorlash sxemasi.** Tarkibida mato yarim massasi yoki paxta yoki zig‘ir tolali yarim massa bo‘lgan yuqori sifatli qog‘oz turlari yuqori yanchish darajasiga ega bo‘lgan massadan tayyorlanadi. Tolalari ezilgan massa davriy usulda allohida-alohida rollarda yoki konussimon tegirmonlarda uzluksiz yoki yarim uzluksiz usullarda yanchish orqali olinadi. Odatda sellyuloza bir yoki ikki bosqichda uzluksiz usulda konussimon tegirmonda, mato yarimmassasi esa rollarda davriy usulda yanchiladi.



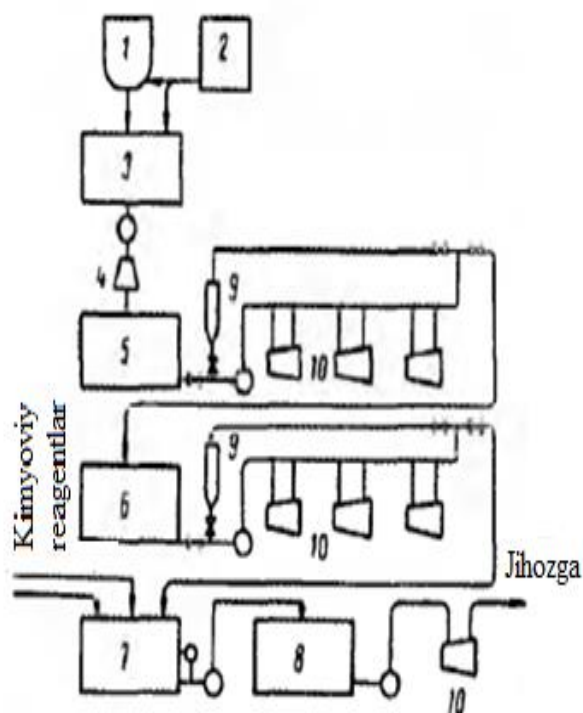
26-rasm. Tarkibida mato chiqindisi bo'lgan yuqori sifatli qog'oz uchun massa tayyorlash sxemasi: 1 - gidrorazbivatel; 2 - suv o'lchagich; 3 - qabul qiluvchi hovuz; 4 -uzatuvchi hovuz; 5 - nasos; 6 - konsentratsiya muvofiqlashtiruvchi; 7 - konussimon tegirmonlar; 8 - oraliqdagi hovuz; 9 - massa hovuzi; 10 - jihaz hovuzi; 11 - magnitli sarf nazoratchisi; 12 - mato



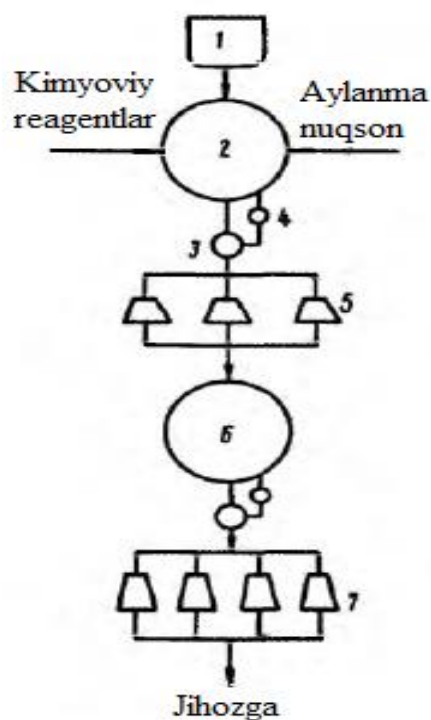
27-rasm. Oqartirilmagan sulfat sellyulozasidan olinadigan qog'oz turlari uchun massa tayyorlash sxemasi. 1-vakuum filtr; 2-qabul qiluvchi xovuz; 3-nasos; 4-konsentratsiyani muvofiqlashtiruvchi; 5-oraliqdagi massa xovuzi; 6-jihaz xovuzi; 7-konussimon tegirmon; 8-gidrofayner; 9-gidromaydalagich; 10-yelim; 11-to'ldiruvchi; 12- bo'yovchi modda; 13-alyuminiy oksid; 14- qopqon.

maydalagich; 13 - bunker; 14 - yanchish qurilmalari

Yanchilagan sellyuloza va mato yarimmassasi aylanma nuqson bilan tegishli nisbatlarda aralashtirish hovuzida aralashtiriladi, shu erga zarur kimyoviy reagentlar xam uzatiladi. Tayyor qog‘oz massasi konussimon tegirmonda yana bir bor yanchilib, yani rafinerlanib, jihoz hovuziga yuboriladi va bu yerdan qog‘oz quyish jihoziga uzatiladi. Mato yarimmassasini konussimon tegirmonlarda uzluksiz usulda yanchish mumkin, bunda massa tarkibidagi uzun tolalarni tegirmonda tugunchalar hosil qilmasligi uchun uni yarimmassa rollarida dastlab maydalab keyin amalga oshirish mumkin.



28-rasm. Yupqa va yog‘ o‘tkazmaydigan qog‘ozlar uchun siklik yanchish qo‘llanib massa tayyorlash sxemasi: 1- gidrorazbivatel; 2 - suv o‘lchagich; 3 - qabul qiluvchi hovuz; 4 - entshtipper; 5 - irinchi bosqich yanchish uchun uzatuvchi hovuz; 6 -xuddi shunday ikkinchi bosqich



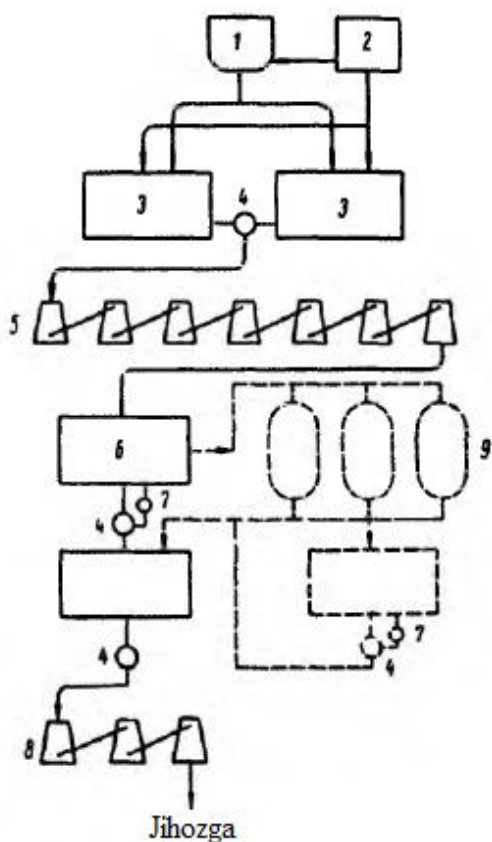
29-rasm. Suv shimuvchi yupqa qog‘oz uchun massa tayyorlash sxemasi: 1- gidrorazbivatel; 2 - qabul qiluvchi hovuz; 3 - nasos; 4 - konsentratsiya muvofiqlashtiruvchi; 5 - Klaflin tegirmoni; 6 -jihoz hovuzi; 7-Jordan tegirmoni.

uchun; 7 - massa hovuzi; 8 - jihoz hovuzi;  
9 - ta'minlovchi; 10 - konussimon  
tegirmonlar

**Shimuvchan qog'oz turlarini ishlab chiqarishda massa tayyorlash sxemasi.** Shimuvchan maishiy-sanitar (tibbiyot paxtasi, salfetakdar uchun qog'oz, ro'molcha, sochiq, ehtiyoj qog'ozi va b.) qog'oz turlari kalta kesilgan (yanchish darajasi 18-20<sup>0</sup>ShR bo'lgan) kesilgan bir yoki bir necha tolali materiallar (oqartirilgan va sifati yaxshilangan sellyuloza, yog'och massasi va b.) dan ishlab chiqariladi. Sellyuloza uzluksiz usulda: konussimon tegirmonda, Morden tegirmonida yoki uch diskli tegirmonlarda bir yoki ikki bosqichda yanchiladi. Varoq ko'rinishdagi sellyuloza suvli maydalagichda maydalanadi, hosil bo'lgan suspenziya qabul qilish hovuziga uzatiladi. Bu hovuzga aylanma nuqsonli, kimyoviy reagent eritmalari va suspenziyalari va bo'yovchi modda xam kelib tushadi. Qabul qilish hovuzidan massa birinchi bosqich yanchish jarayoniga keyin jihoz hovuziga o'tkaziladi. Jihoz hovuzidan massa Jordan konussimon tegirmonlarida rafinerlanadi so'ngra qog'oz quyish jihoziga uzatiladi.

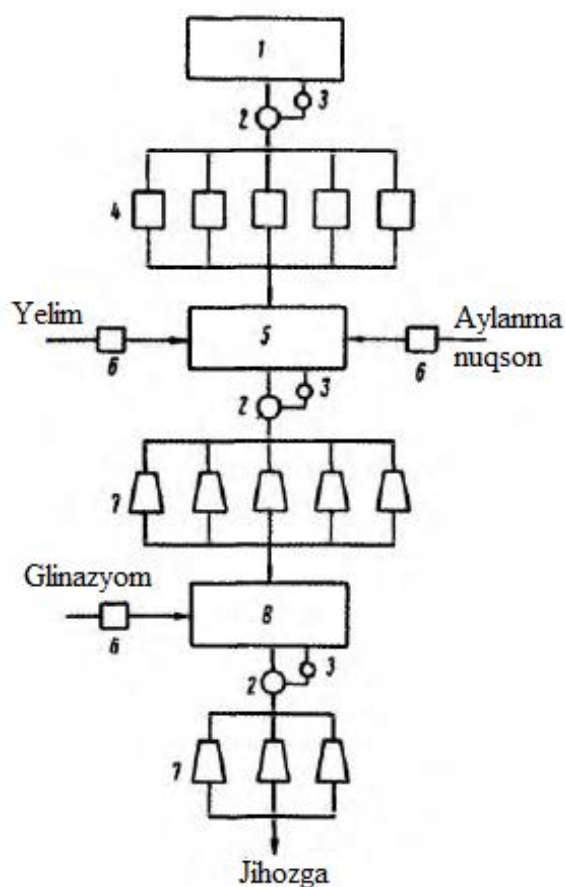
**Yupqa yog' o'tkazmas qog'oz turlarini ishlab chiqarish uchun massa tayyorlash sxemasi.** Bu sxema bo'yicha yog' o'tkazmaydigan qog'ozdan tashqari podpergament, chizma shaffof, kondensator va boshqa (juda yuqori darajada yanchilgan -tolalari ezilgan massadan tayyorlanadigan) qog'oz turlarini ishlab chiqarishda qo'llash mumkin. Varoq ko'rinishdagi sellyuloza suvli maydalagichda tolalarga ajratilib, hovuzga yuboriladi, u yerda suv bilan suyultirilib, tolalarini bo'kishi uchun ma'lum vaqt ushlab turiladi. So'ngra tolalarni to'liq fibrillash uchun massa yana bir bor suvli maydalagichdan o'tkaziladimaydalanib, keyin massa tarkibidagi tola tutamlaridan tozalash uchun entshtippyerdan yoki superatonatordan o'tkaziladi va qabul qilish hovuziga tushuriladi. Massani yanchish uch bosqichda, ulardan ikkitasi siklik va va bittasi uzluksiz usulda amalga oshiriladi. Birinchi siklik yanchish bazal garnaturali konussimon tegirmonlarda, ikkinchi siklik va uchinchi uzluksiz yanchish bosqichlari pichoqli garnaturali konussimon tegirmonda olib

boriladi. Birinchi yanchish bosqichdan ikkinchisiga, ikkinchisidan oraliqdagi hovuzga massa davriy uslda bir necha siklda amalga oshiriladi, so'ngra Yanchish jarayoni tugagach massa qog'oz quyish jihoziga yuboriladi. Yog' o'tkazmas qog'oz ishlab chiqarishda zarur bo'lgan kimyoviy reagentlar va maydalangan aylanma nuqson oqimi ikkinchi siklik yanchish jarayonidan keyingi massa hovuziga qo'shilishi mumkin. Ayrim xollarda ishkorxonalarda jihoz hovuzidan oldin alohida aralashtirish hovuzi o'rnatiladi.



30-rasm. Kondensator qog'oz uchun uzluksiz (to'g'ri chiziq) va yarimuzluksiz (punktir chiziq) massa tayyorlash sxemasi:

1-gidrorazbivatel; 2 - suv o'lchagich; 3- uzatuvchi hovuz; 4 - bazalt garniturali konussimon tegirmonlar; 8 – jihoz hovuzi



31-rasm. Qop va kabel qog'oz uchun massa tayyorlash:

1 - qabul qiluvchi hovuz; 2 - nasos; 3-konsentratsiya muvofiqlashtiruv-chi; 4- diskli rafinerlar; 5 - oraliqdagi hovuz; 6 - dozator; 7 - konussimon tegirmonlar; 8 – jihoz hovuzi

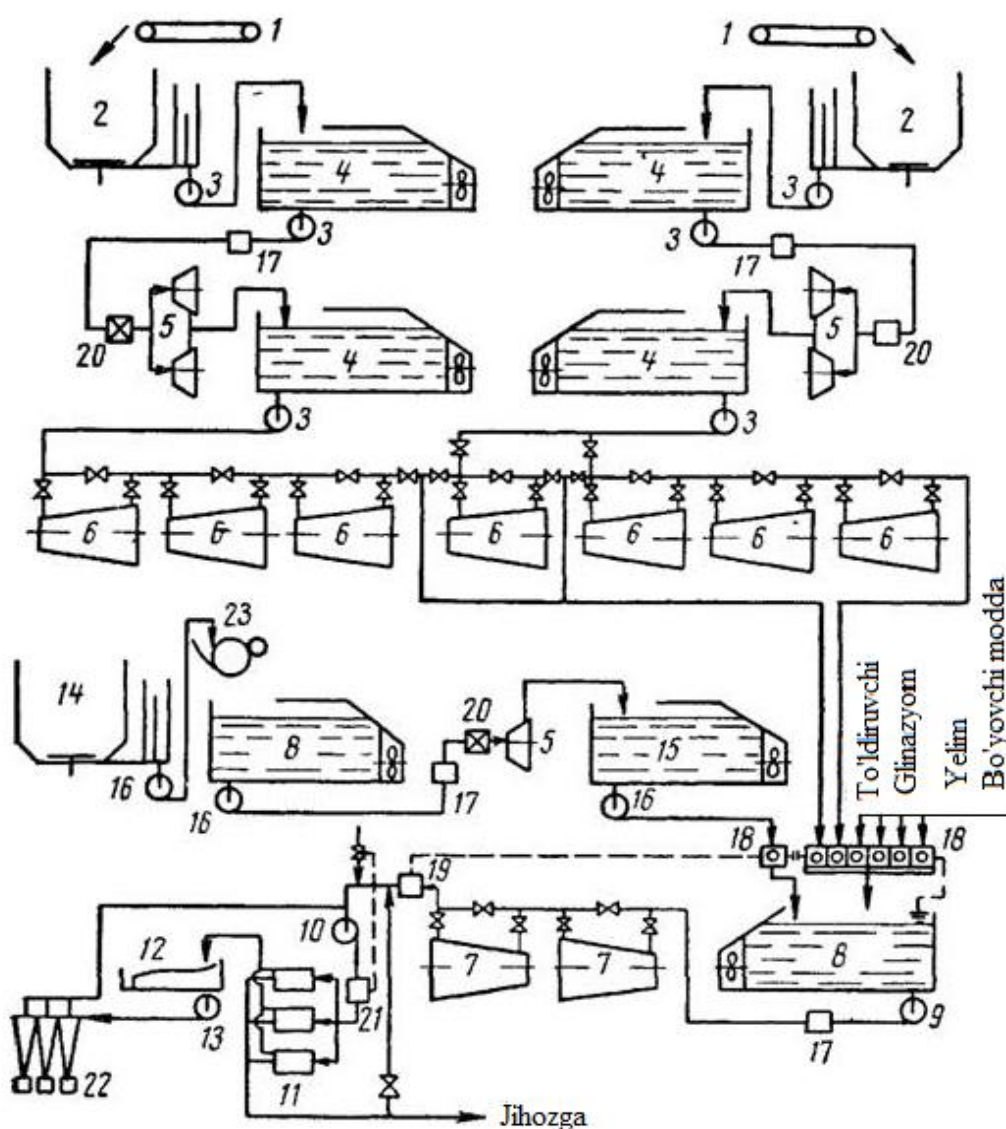
6–oralıqdagi hovuz; 7 - konsentratsiya muvofiqlashtiruvchi; 8 - konussimon tegirmonlar; 9 - yanchish qurilmalari

**Qop va kabel qog‘ozlari uchun massa tayyorlash sxemasi.** Qop qog‘ozi oqartirilmagan 24-28 °ShR gacha yanchilgan sulfat sellyulozadan tayyorlanadi. Yanchish ikki-uch bosqichda uzluksiz usulda olib boriladi. Birinchi bosqich odatda (massa konsentratsiyasi 4-5%) Suterlend diskli rafinerlaridayoki gidrofaynerlarda amalga oshiriladi. Ikkinchi bosqich – Jordan tegirmonida (massa konsentratsiyasi 3-6%) olib boriladi. Qog‘oz quyish jihozidan oldin 3%-li massa konussimon tegirmonlarda yana bir bor yakuniy yanchish jarayonidan o‘tkaziladi. Kabel va telefon qog‘oz turlarini ishlab chiqarishda xam massani yuqoridagi sxema bo‘yicha yanchish mumkin. Farqi kabel va telefon qog‘ozlarini ishlab chiqarishda massani 40-60°ShR gacha yanchish uchun birinchi bosqichda diskli rafinerlar yoki bazalt garniturali konussimon tegirmonlar, ikkinchi bosqichda esa pichoq garniturali konussimon tegirmonlar qo‘llaniladi.

**Podpergament va kondensator qog‘ozi uchun uzluksiz va yarimuzluksiz usulda massa tayyorlash sxemasi.** Kondensator qog‘ozi oqartirilmagan yuqori darajada tozalikka ega bo‘lgan, o‘ta yuqori darajada yanchilgan (94-98°ShR) sulfat sellyulozadan tayyorlanadi. Qalinligi 8 – 10 mkm ga teng bo‘lgan kondensator qog‘ozlarini ishlab chiqarishda yanchish jarayoni bir necha ketma-ket o‘rnatilingan konussimon bazalt garniturali tegirmonlarda uzluksiz ravishda amalga oshiriladi. Qalinligi 8 mkm dan kam bo‘lgan qog‘oz turlarini ishlab chiqarishda yanchish jarayoni yarimuzluksiz usulda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich yanchish darajasini 90-92°ShR ga etkazish maqsadida bazalt garniturali konussimon tegirmonlarda uzluksiz usulda, ikkinchi bosqich davriy usuda ishlovchi bazalt yoki yarimbazalt garniturali rollarda olib boriladi. Xar ikkala xolda xam jihoz hovuzidan so‘ng massa Jordan konussimon tegirmonida rafinerlanadi. Xuddi shunday sxemadan yog‘ o‘tkazmaydigan qog‘oz turlarini ishlab chiqarishda xam

foydalaniladi, chunki bu qog‘oz turida xam massani yuqori darajada yanchish talab etiladi.

**Bosma va yozuv qog‘oz** turlarini ishlab chiqarish uchun massa tayyorlash jarayonida tolali yarim tayyor mahsulot sifatida GOST talablari bo‘yicha faqat selluloza qo‘llanilishi mumkin. Ammo ko‘pgina korxonalarda Texnik shart bo‘yicha massa kompozitsiyasi tarkibiga ma’lum miqdorda MC-1 markali makulatura qo‘shishga ruxsat berilgan



32-rasm. Tarkibi faqat sellulozadan tashkil topgan yozuv va bosma qog‘oz turlari uchun massa tayyorlash sxemasi.

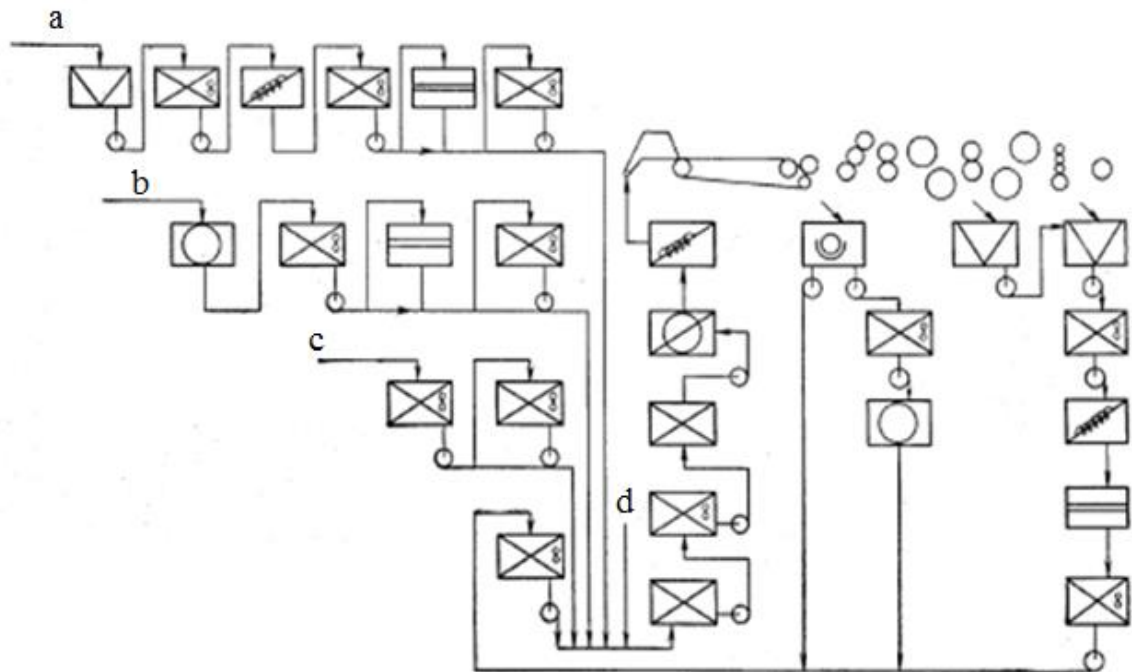
Quyida keltirilgan jadvalda tarkibi faqat sellyulozadan tashkil topgan yozuv va bosma qog‘oz turlari ishlab chiqarish korxonasiining massani yanchish-tayyorlash bo‘limiga o‘rnatiladigan texnologik jihozlar va massa tayyorlashda sarf bo‘ladigan energiya miqdori keltirilgan.

17-jadval

Tarkibi faqat sellyulozadan tashkil topgan yozuv va bosma qog‘oz turlari ishlab chiqarish korxonasiining massani yanchish-tayyorlash jihozlari

t/r	Jihozning nomlanishi	Soni, dona	Elektroenergiya sarfi, Kvt
1	Toylar uchun transporter	2	6
2	Gorizontal gidrorazbivatel, vanna hajmi 18-20 m <sup>3</sup>	2	180
3	Markazdan qochma nasos, ishlab chiqarish quvvati, 2500 l/min	6	48
4	Parrakli gorizontal hovuz, hajmi 200 m <sup>3</sup>	4	126
5	Pulsatsion tegirmon	3	225
6	Konussimon rafinerlar, massani o‘tkazish quvvati, 2000-2500 l/min	7	220
7	Konussimon rafinerlar, (yanchish darajasini bir xillash-tirish uchun) massani o‘tkazish quvvati, 2500 l/min	2	300
8	Parrakli gorizontal hovuz, hajmi, 100 m <sup>3</sup>	2	39
9	Markazdan qochma nasos, ishlab chiqarish quvvati 5000 l/min.	1	20
10	Aralashtirish nasosi, ishlab chiqarish quvvati 30000 l/min.	1	64
11	Selektifayerlar (UZ tipidagi tuguncha ushlab qoluvchi)	3	9
12	Tekis tebranma tozalagich.	1	3
13	Markazdan qochma nasos, ishlab chiqarish quvvati 4000 l/min.	1	24
14	Nuqsonlar uchun suvli maydalagich (vertikal), vanna diametri 1700 mm	1	18
15	Parrakli hovuz, hajmi 50 m <sup>3</sup>	1	14
16	Markazdan qochma nasos, ishlab chiqarish quvvati 1000 l/min.	3	12
17	Konsentratsiya muvofiqlashtiruvchi	4	6

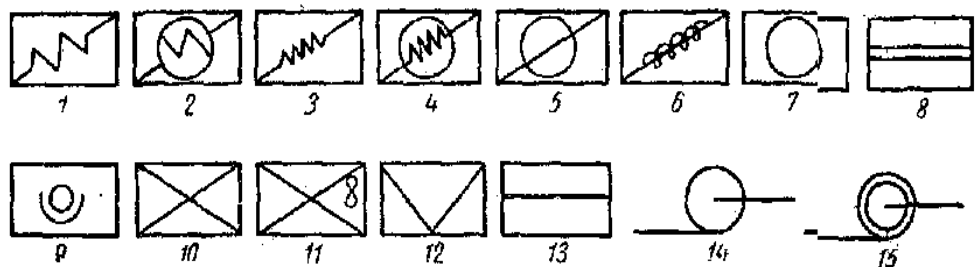
18	Konsentratsiya muvofiqlashtiruvchi	1	—
19	Konsentratsiya muvofiqlashtiruvchi	1	10
20	Magnitli ajratgich	3	3
21	Muhit rN-ini muvofiqlashtiruvchi	1	—
22	Uyurmali tozalagichlar	3	4
23	Baraban tipidagi quyuqlashtiruvchi	4	18
	<b>Jami</b>		<b>4009</b>



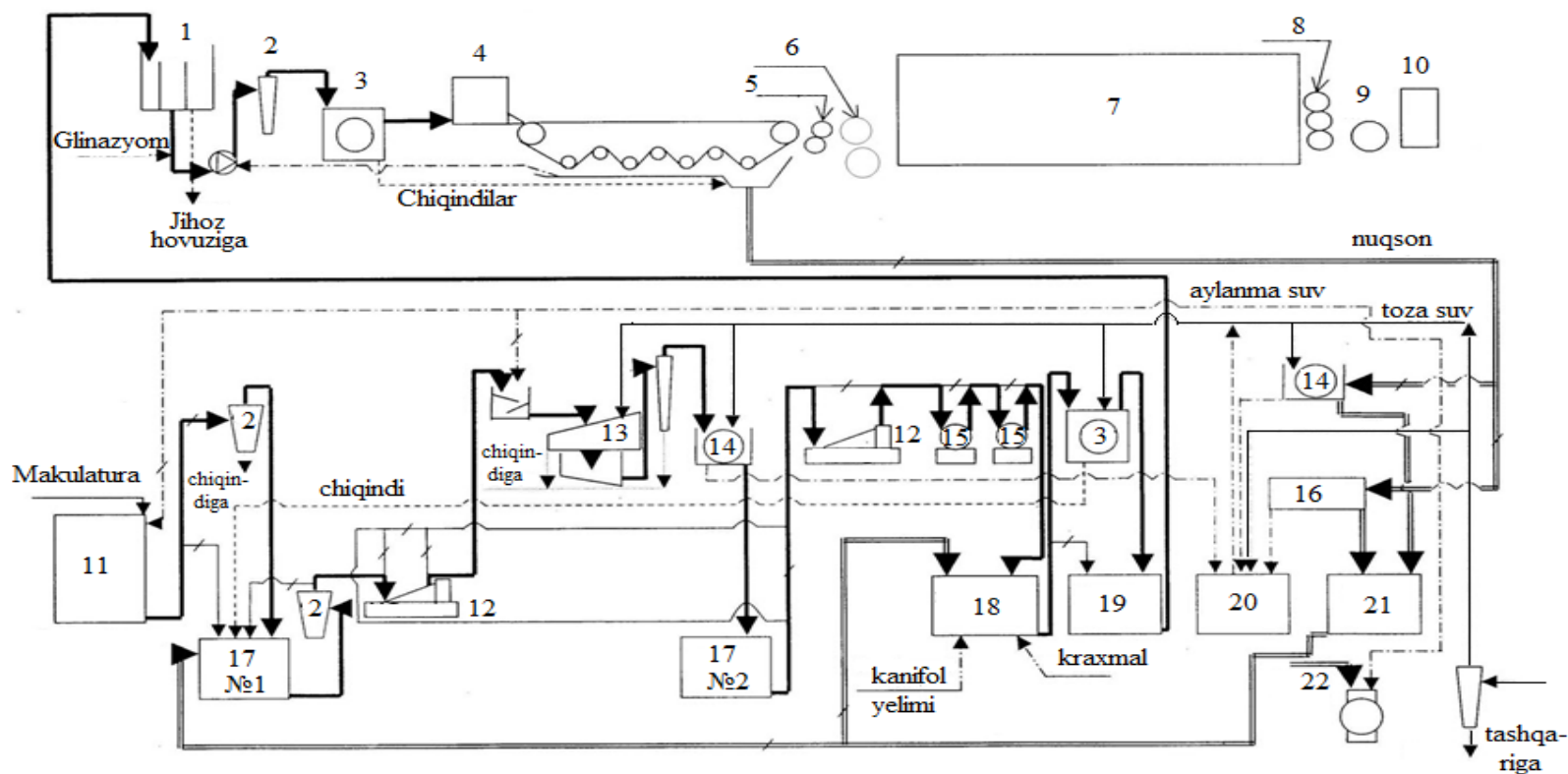
33 – rasm. Gazeta qog‘ozi ishlab chiqarishning prinsipial sxemasi.

*a* – sulfat selliyuloza yo‘nalishi; *b* – sulfit selliyuloza yo‘nalishi; *c* – yog‘och massasi yo‘nalishi; *d* – kimyoviy moddalar yo‘nalishi.

#### Texnologik agregatlarning shartli belgilanishi

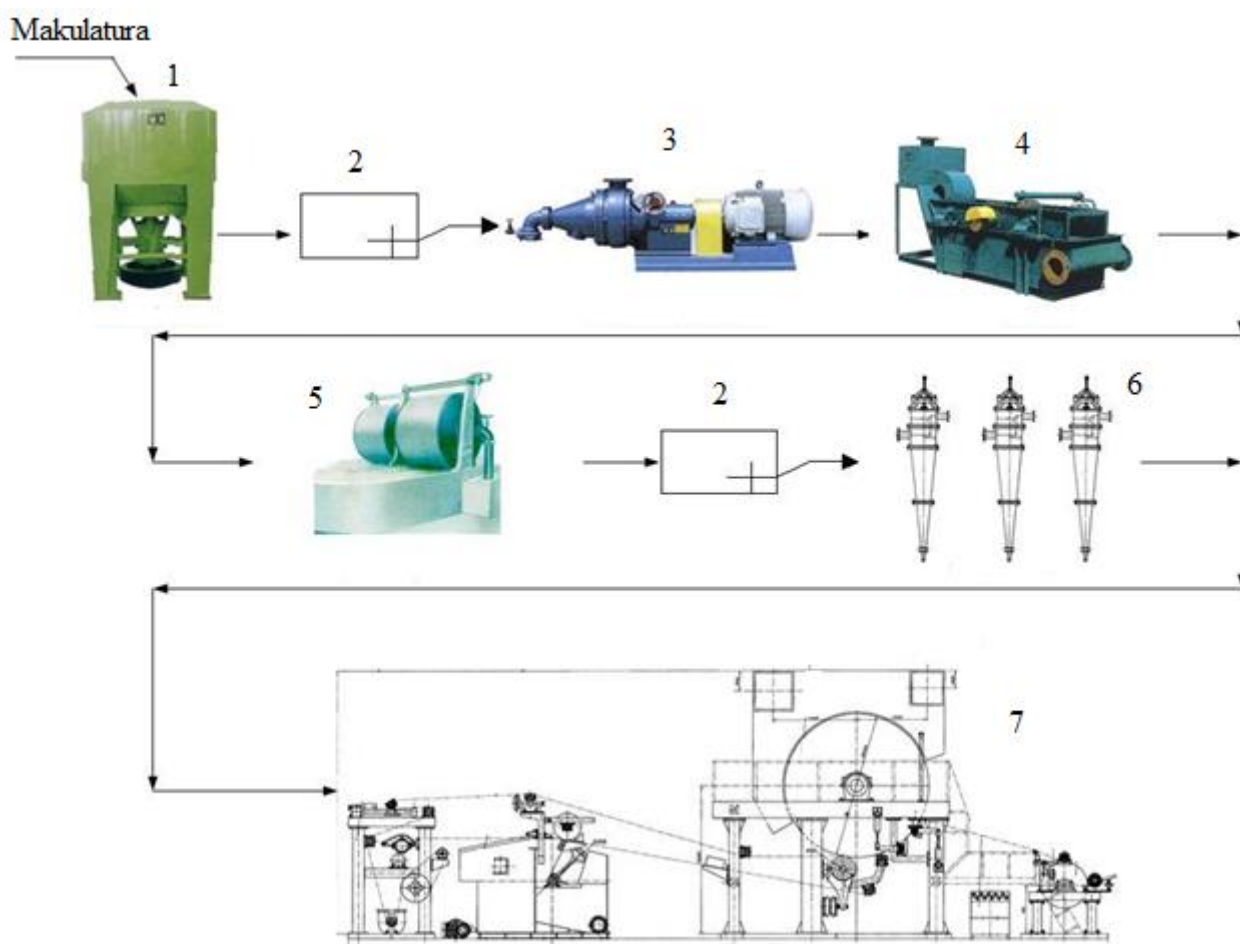


1-4 – saralagichlar; 5 – markazdan qochma saralagich; 6 – uyurmali tozalagich; 7 – quyushtiruvchi; 8 – tegirmon; 9 – maydalagich; 10 – hovuzlar, baklar; 11 – aralashtirgichli hovuz; 12 – suvli maydalagich; 13 – issiqlik almashtirgich; 14 – nasos; 15 – vakuum-nasos



34-rasm. Qalin qog'oz ishlab chiqarish uchun texnologik etma-ketlik.

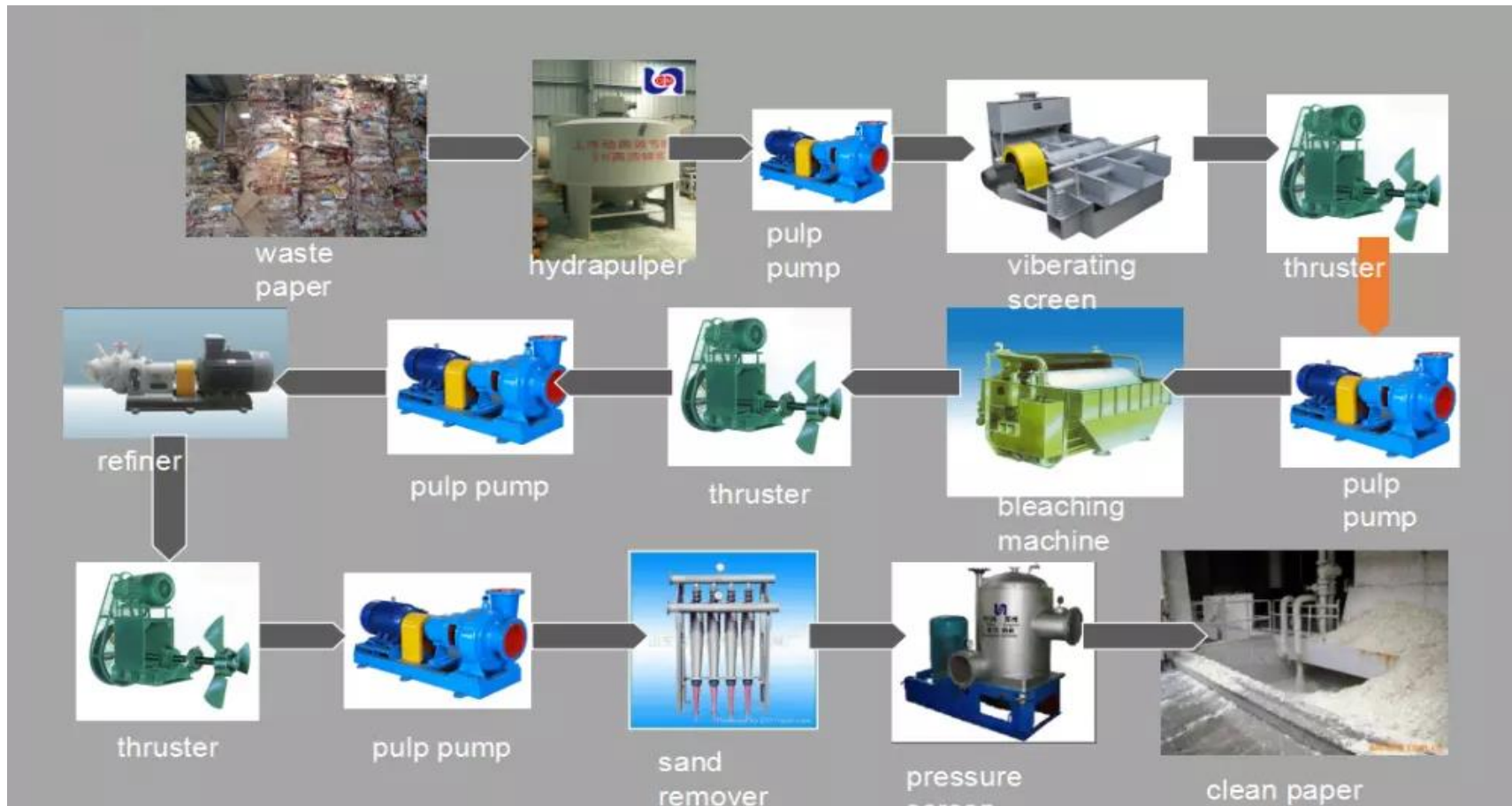
1-massani jihazga uzatish qurilmasi 2-uyurmali tozalagich; 3-tuguncha ushlab qoluvchi; 4-bosimli quti; 5-press-1; 6-press-2; 7-quritish bo'limi; 8-kalandr; 9-o'ram; 10-bo'ylamasiga kesish qurilmasi (BKQ); 11-suvli maydalagich; 12-pulsatson tegirmon; 13-tebranma tozalagich; 14-quyuqlashtiruvchi; 15-diskli tegirmon; 16-tola ajratgich; 17-hovuz; 18-kompozitsiya hovuzi; 19- jihaz hovuzi; 20-aylanma suv hovuzi; 21-nuqsonli qog'oz hovuzi; 22- BKQ dan chiqgan qog'oz qiyqimlari va QQJ dan chiqgan quruq nuqsonli qog'oz



35-rasm. Sanitar-gigienik qog‘oz ishlab chiqarish uchu nasos qog‘oz tayyorlash sxemasi.

1- maydalagich; 2-parrakli hovuz; 3- pulsatsion tegirmon; 4- tebranma tozalagich; 5- yuvish qurilmasi; 6- uyurmali tozalagichlar; 7- qog‘oz quyish jihozi.

Yuqorida ko‘rib o‘tilgan texnologik ketma-ketliklarda turli markadagi asosiy va yordamchi jihozlar qo‘llaniladi. Korxonani loyihalash jarayonida talaba ishlab chiqariladugan maxsulot turi, uning texnik ko‘rsatkichlari, imkoniyatlari va iqtisodiy tomondan kelib chiqqan holda har bir jarayon uchun asoslangan holda jihoz yoki qurilma markasini tanlaydi. Keyingi rasmda makulaturani qog‘oz quyish jarayoni uchun tayyorlash texnologik sxemasi jihozlar misolida ko‘rsatilgan.

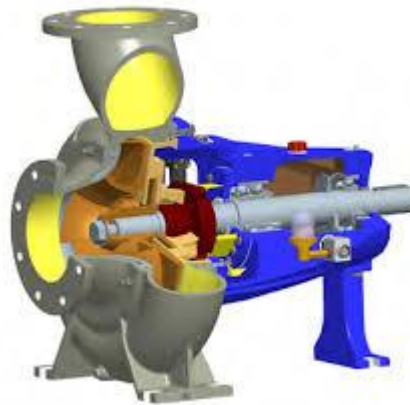


36-rasm. Makulaturani qayta ishlash texnologik-ketma-ketligi.

Waste paper - qogʻoz chiqindilari, hydrapulper – suvli maydalagich, puip pump – nasos, vibrating screen – tebranma tozalagich, thuster – aralashtirgich, bleaching machine – yuvish (oqartirish) jihozi, refiner - rafiner, sand remover – uyurmali tozalagich, pressure screen – bosimli sralagich, cleen paper – toza massa

### 2.11.2. Massani saqlash va qog‘oz quyish jixoziga uzatish jixozlari

Qog‘oz massasini uzatish jihozlari. Nasoslarni tanlash va ularni hisobi haydalayotgan suyuqlik tabiatiga bog‘liq ravishda tola va suv balansi bo‘yicha olib boriladi. Nasoslarni tanlashda jihozlarni qavatlararo joylashishi inobatga olinishi kerak. Odatda, yanchish va massani quyuyqashtiruvchi jihozlar hovuzdan yuqoriga o‘rnatiladi. Jihozlarga massani uzatish nasoslar yordamida amalga oshiriladi, ulardan massa o‘z holicha chiqib ketadi.



37-rasm. Markazdan qochma nasos

Yelim-mineral bo‘limni ham ishlab chiqarish binosining tepa qavatiga joylashtirish maqsadga muvofiq keladi, bunda massa, muomaladagi suv va kimyoviy modda eritmalarini o‘z holicha oqishiga erishiladi. Nasos hovuzdagi massani jixozlarga uzluksiz etkazib berish uchun kerak bo‘ladi. Tolali massani bir bo‘limdan ikkinchi bo‘limga o‘tkazish uchun massali nasoslar qo‘llaniladi. Nasosni ish unumdorligi ( $m^3/soat$ ) birligida quyidagi formula orqali xisoblanadi.

$$Q_m = \frac{P(100-n)}{ZC'} \quad Q_u = Q_m \cdot 1,3$$

Bu yerda: 1,3 – nasos unumdorligining zaxirasini ifodalovchi quvvat koeffitsenti.

R – tolali materiallarni xavodagi quruq miqdori, t/kun

n – tolali materiallarning namligi (%) .

Z – bir sutkadagi ish soatlari (24 soat).

$C$  – uzatuvchi nasos liniyasining tolali suspenziya konsentratsiyasi, %

Korxonani loyihalashda nasoslarni to‘g‘ri tanlash uchun ularning ishlab chiqarish (uzatish) quvvatini ( $m^3/min$ ) quyidagi amallar orqali xam aniqlash mumkin: Uzatish quvvati  $Q$ ,  $m^3/min$ ,

$$Q = \frac{M \cdot Q_{cym} \cdot K}{23 \cdot 60 \cdot C \cdot \rho_{cm}}$$

Bu yerda  $M$  - suspenziya miqdori, kg ishlab chiqarishning tegishli bosqichida shu nasosdan o‘tadigan suspenziya miqdori);

$Q_{sut}$ - knlik ishlab chiqarish quvvati, t/sut;

$K$ - zahira koeffitsienti (1,2);

$S$ - suspenziya konsentratsiyasi, %;

$\rho_{sm}$ - tegishli konsentratsiyadagi suspenziyaning zichligi,  $kg/m^3$ .

Nasoslar kutilmagan sharoitda avriya bo‘lib qolishligini inobatga olgan holda doimo parallel o‘rnatiladi.

Suspenziya zichligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\rho_{sm} = \frac{\rho_1 c + \rho_2 (100 - c)}{100} \text{ kg/m}^3,$$

bu yerda,  $\rho_1$  – selluloza tolasining zichligi,  $\rho_1 = 1500 \text{ kg/m}^3$ ;

$\rho_2$  – massani saqlash haroratidagi suvning zichligi  $kg/m^3$ .

Nasos quvvatini hisoblash:

$$N = \frac{Q \cdot \rho \cdot g \cdot H}{1000 \cdot \eta} K,$$

Bu yerda,  $Q$  – nasos quvvati,  $m^3/s$ ;

$\rho$  – uzatilayotgan suyuqlik zichligi,  $kg/m^3$ ;

$g$  – erkin tushishning tezlashishi,  $m/s^2$ ;

$H$  – bosim, m;

$\eta$  – nasos qurilmasining FIK.

Massa nasoslarining texnik xarakteristikalari 18-jadvalda keltirilgan.

## Nasoslarning texnik xarakteristikalari

Nomi	Nasos markasi				
	12 BM 7	12 BM 7	12 BM 7	12 BM 7	12 BM 7
Massa konsentra-siyasi, %	7	6	8	8	8
Ishlab chiqarish quv-vati, m <sup>3</sup> /soat	221,2	132,8	818,9	707,0	411,7
Bosim, m	40	20,4	31,3	41,6	44,7
Aylanish chastotasi, min <sup>-1</sup>	980	1000	980	1200	980
Elektrovdigatel quvvati, kVt	50	25	150	125	90
Nasos gabaritlari, mm	1313x	1740x	2955x	2555x	2240x
	750x	650x	1073x	870x	734x
	1105	845	1236	1080	1026
Nasos massasi, t	1,402	0,698	2,831	1,860	1,524

Massani jixozga uzatish uchun jixoz hovuzidan chiqqan massa aylanma suv bilan aralashtiruvchi nasoslarda suyultiriladi. Suyultirish nasoslarini xarakteristikasi 19-jadvalda keltirilgan. Suyultirilgan massa yana tozalashga, so'ngra qog'oz quyish jixoziga uzatiladi.

## Suyultirish nasoslari xarakteristikasi

Nasos turi	Uzatish, m <sup>3</sup> /soat	Bosim, m	KPD, %	Gabaritlari, mm
12BS-9	685	51,5	80	1480x1050x905
16BS-12	457-1500	23,1-54,2	80-82	1535x1250x1140
BS-10000/22	1000-10000	24,5-22	82-76	2600x3310x2970
BS-8000/22	8000	22	76	2600x3310x2970
BS-4000/22	4000	22	77	1700x2020x1770

Qog‘oz massasini saqlash jihozlari. Qog‘oz quyish korxonasida barcha jarayonlarni uzluksiz olib borish va qog‘oz quyish jixozini tinimsiz ishlashini ta‘minlash maqsadida xar bir texnologik jarayondan so‘ng massani saqlash, aralashtirish, kompozitsiya tayyorlash va akkumirlash uchun maxsus hovuzlar o‘rnatiladi.

Hovuz xajmi massani maksimum saqlash miqdori asosida olib boriladi. Qog‘oz quyish texnologiyasiga asosan massani yanchishdan oldin va keyin 2 soatlik va kompozitsiya tayyorlash va qog‘oz quyish jixozi hovuzi uchun 15 – 30 minutlik qog‘oz massasi zaxirasini bo‘lishi talab qilinadi.

Hovuzlarning xajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$V = \frac{P(100-n) \cdot t}{ZC} \cdot k$$

Aniq xajimdagi hovuz dagi zaxiraning etadigan vaqti quyidagi formula bilan topiladi.

$$t = \frac{VZC}{P(100-n) \cdot 1,2}$$

Bu yerda: R – xavo namligidagi quruq tolali material miqdori, t/sut

V – hovuz xajmi, m<sup>3</sup>

n – xavo namligidagi quruq tolali materia lning namligi. Standart bo‘yicha yarim tayyor maxsulotlar uchun n = 12 %, qog‘oz va qalin qog‘oz uchun n = 5 – 8 %

t – massani saqlash vaqti;

z – 1 sutkadagi ishchi soat miqdori deb qabul qilingan;

s – tolali suspenziyaning hovuzdagi konsentratsiyasi, %

k – hovuzning to‘liq to‘lmaslik koeffitsienti (odatda 1,2 % -ga teng)

Hovuz xajmi aniqlangach u unifikatsiyalanadi, ya‘ni yaxlitlanadi. Misol tariqasida quyidagi jadvalda keltirilgan yaxlitlashni ko‘rishimiz mumkin:

## Hovuz xajmining yaxlitlanishi

Hovuzlar	Xisob bo'yicha		Yaxlitlangandan so'ng	
	Massani zaxiradagi vaqti, soat	Hovuz xajmi, m <sup>3</sup>	Hovuz xajmi, m <sup>3</sup>	Massani zaxiradagi vaqti, soat
Sellyulozani qabul qilish hovuzi	2	482	550	2,3
Yog'och massasini qabul qilish hovuzi	2	385	350	1,8
Yanchilgan selluloza hovuzi	2	551	550	2,0
Kompozitsiya hovuzi	0,5	299	350	0,6
Jixoz hovuzi	0,5	319	350	0,6
Quyushtirilgan aylanma brak hovuzi	1	478	550	2,3
Rafinerlangan aylanma brak hovuzi	1	548	550	2,0

## Hovuzlarni xajmi bo'yicha o'lchamlari quyidagicha

Xajm, m <sup>3</sup>	15-25	25-35	35-45	45-55	55-75
Ichki diametri, m	2,5-2,9	2,9-3,3	3,3-3,5	3,5-3,8	3,8-4,2
Xajm, m <sup>3</sup>	75-100	100-150	150-200	200-300	300-400
Ichki diametri, m	4,2-4,6	4,6-5,3	5,3-5,8	5,8-6,7	6,7-7,3

Hovuz hajmi va ularni o'rnatish bo'yicha hisoblar amalga oshirilayotganda ularni ekspluatatsiya qilish jarayonida ishlab chiqaruvchi tomonidan bir qog'oz turidan ikkinchisiga tez-tez o'tib turilishi inobatga olinishi zarur. Bu farq qog'oz zichligi, qog'oz kompozitsiyasi tarkibi va bo'yovchi moddani qo'llash orqali ifodalanadi. Jihazni bekor turish vaqtini qisqartirish maqsadida qog'oz massasiga ishlov berishning har bir jarayonidan so'ng bir emas ikkitadan hovuz o'rnatish maqsadga muvofiq keladi.

Hovuz hajmi quyidagi formula orqali xam aniqlanishi mumkin:

$$V = \frac{\Pi_{cym} \cdot B \cdot \tau}{24 \cdot k \cdot c \cdot \rho},$$

Bu yerda  $V$  – hovuzga tushayotgan tola miqdori, kg/t;

$k$  – hovuzning to‘lishini inobatga oluvchi koeffitsient,  $k = 0,8$ ;

$\tau$  – hovuzda massasini saqlash davomiyligi;

$s$  – massa konsentratsiyasi, %;

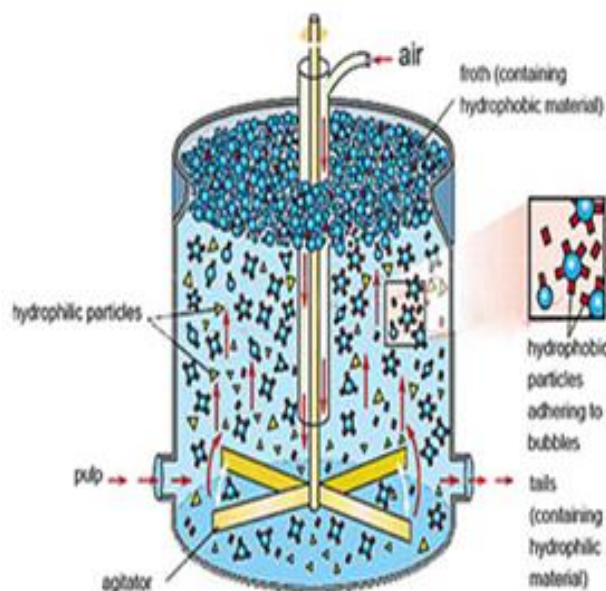
$\rho$  – suspenziyaning zichligi (odatda  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  deb qabul qilinadi)

22-jadval

Aralashtirish qurilmasisli vertikal hovuzning  
asosiy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	Qiymatlari
Apparat hajmi, m <sup>3</sup>	240
Apparat diametri, m	6,0
Tolali suspenziya konsentratsiyasi, % dan ko‘p emas	5,0
Harorat, °C	5-90
aralashtirgichlar soni, dona	1
O‘rnatilingan quvvat, kVt·ch	25

Qog‘oz ishlab chiqarishda asosiy texnologik jihozlar bilan bir qatorda massasini suyultirish, kompozitsiya tashkil qilish, aralashtirish va jihozga uzatish hovuzlari xam alohida ahamiyatga ega. Hovizni korxonaga joylashtirish unga sarflanadigan energetic sarflarni hisoblash xam loyiha vazifalariga kiradi. Quyidagi rasmlarda qogoz korxonalarida qo‘llaniladigan hovuzlardan misallar keltirilgan.



38-rasm. Qog'oz ishlab chiqarish korxonalariga o'rnatiladigan hoviz namunalari. particles – gidrofil zarrachalar, pulp – qog'oz massasi, air - havo, containing hydrophilic material – suyultirilgan massa, agilator - aralastirgich

Hovuzlar zanglamas materialdan tayyorlanadi, asosan hovuzga o'rnatiladigan aralastirgich turi bo'yicha farq qiladi. 23-jadvalda ayrim hovuzlarning texnik ko'rsatkichlari va 24- jadvalda aralastirish qurilmasisli gorizontal hovuzning asosiy ko'rsatkichlari keltirilgan.

## Ayrim hovuzlarning texnik ko'rsatkichlari

Modeli	Samarali hajmi, m <sup>3</sup>	Aralashtirgich turi	Elektroenergiya sarfi, kVt
GBJ-1000*1000	0,58	Y112M-6	2,2
GBJ-1000*10250	1,15	Y100L2-4	3
GBJ-1250*1000	2,2	Y132M2-6	5,5
GBJ-1500*1500	4,4	Y160L-8	7,5
GBJ-2500*2500	9,2	Y200L-6	18,5
GBJ-3000*3000	19,1	Y225S-8	18,5
GBJ-4000*4000	45	Y250M-8	30

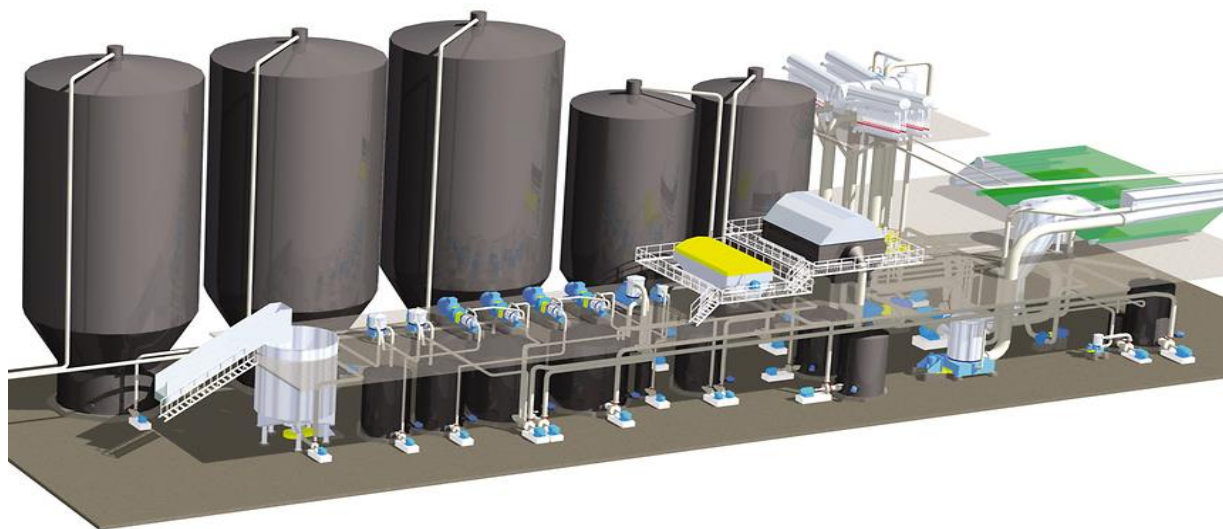
## Aralashtirish qurilmasisli gorizontal hovuzning asosiy ko'rsatkichlari

Parrak markasi	Parrakning aylanish chastotasi, min <sup>-1</sup>	Hovuz xajmi, m <sup>3</sup>	Konsenratsiya, %	O'rnatilgan quvvat, kVt ch	Parrak diametri, m
SU-11	135-180	200-400	2-6	40	1500
SU-12	115-150	300-600	2-6	50	1800

Ishlab chiqarish sharoitida turli maqsadlar uchun ishlatiladigan hovuzlarning korxonada joylashishi 39-rasmda keltirilgan. Rasmda qog'oz ishlab chiqarishda massa tayyorlash bo'limida hovuzlarni bo'limda joylashtirish bo'yicha namunalar keltirilgan. Hovuzlarni joylashtirishda ularga hizmat ko'rsatish uchun ishchi xududlarni qoldirilishiga, ularni turli balandliklarda joylashtirishga, hovuzlarni aralashtirish qurilmalari va uzatish moslamalari bilan ta'minlanishi nazarda tutiladi.



39-rasm. Turli maqsadlar uchun ishlatiladigan hovuzlarning korxonada joylashish sxemasi



### 2.11.3. Yarim tayyor maxsulotlarni yanchish uskunalari

Yanchish qog'oz ishlab chiqarishning eng ahamiyatli jarayonlardan biri bo'lib, qog'oz sifati ko'p xollarda shu jarayonga bog'liqdir. Yaxshi enchilmagan tolali materialdan quyilgan qog'oz polotnosi o'zining tuzilishi, tashqi ko'rinishi va fizik-mexanikaviy xossasi bo'yicha talabga javob bermaydi. Bunday qog'oz g'ovakli, g'adir-budir va yorig'likni bir xil o'tkazmaydigan bo'lishi bilan birga mustahkamligi xam qoniqarsiz bo'ladi. Buning sababi, bir qadar uzun va qo'pol tolalar bir-biri bilan birikib qog'oz jixozining to'r qismida tarkibi bo'yicha bir xil bo'lmagan polotno xosil qiladi. Enchilmagan tolalar kam plastiklikka va kichik yuzaga ega, xamda kam gidratlanganliklari sababli, bu tolalar qog'oz polotnosida o'zaro yomon birikadi. Tolali yarim tayyor maxsulot suvli maydalagichda dastlabki maydalash jarayonidan o'tadi va suvli-tolali suspenziya xosil qilinadi. Buning uchun suvli maydalagich-suvli maydalagichdan foydalaniladi.

Tegirmon. Massa tozalash jarayonlaridan o'tgach, qog'oz quyish uchun eng asosiy xisoblangan yanchish jarayonidan o'tkazilishi lozim. Massaning yanchish darajasi Shopper Rigler qurilmasida o'lchanadi. O'lchov belgisi <sup>0</sup>ShR. Xosil bo'ladigan qog'ozning xossalarini belgilovchi asosiy kattalik aynan yanchish darajasidir. Mustaxkam yaxshi sifatli qog'oz lar olish yanchish darajasiga bog'liq.

Yanchish jarayonini uzluksiz olib borish uchun diskli, konussimon tegirmon va diskli rafinerlardan foydalaniladi. Konussimon tegirmon 1858 yil Iosif Jordon tomonidan kashf etilgan. Tegirmon kashf etilgan zamondan boshlab u roll uchun yordamchi uskuna sifatida qo'llanilgan. 30 – yillarga kelibgina tegirmondan mustaqil yanchish uskunasi sifatida foydalanishga xarakat qilingan.

Jordon tegirmonlari va gidrofaynerlaridan qog'oz massasini uzluksiz yanchish uchun keng ko'lamda foydalaniladi. Tegirmon pichoqlari asosan yig'ma bo'lib, ular yupqa qilib ishlangan va aylanishlar soni kam, bunda tolalar asosan kaltalashadi. Gidrofayner garniturasini quyma, tishlari qalin, aylanma tezligi yuqori va asosan tolalarni fibrillarga ajratish, titish va ezish uchun mo'ljallangan.

Tegirmon pichoqlari aloxida yig'ilgan konussimon rotor va statordan tashkil topgan. Stator xam konussimon bo'lib, unga pichoqlar aloxida xuddi rotor kabi yig'ilgan bo'ladi. Tegirmonga massa kichik diametrli tomonidan beriladi. Massani chiqishi esa tegirmonning katta diametrli tomonidan amalga oshiriladi. Massa tegirmonning ingichka qismidan yo'g'on qismiga tomon gidravlik bosim, markazdan qochma kuch ta'sirida xarakatlanadi.

Gidrofaynerlar bu tolani tarashga, rafinerlashga, fibrillashga mo'ljallangan, katta tezlikda ishlaydigan konussimon tegirmondur. Konussimon tegirmonlarga nisbatan ishlab chiqarish quvvati yuqori, kichik o'lchamli va ixcham tuzilishlidir.

Gidrofayner ikki bosqichli yanchish jarayonida Jordan tegirmonlari bilan birgalikda ishlashga mo'ljallangan. Tar-kibida yog'och massasi ko'p bo'lgan (gazeta va bosma qog'ozlar № 2, 3) qog'oz turlarini ishlab chiqarishda yanchish darajasi-ning yuqori bo'lishi talab qilinmaydi, shunda yanchish faqat gidrofaynerlarda olib boriladi. Yanchish jarayoni gidrofaynerlarda olib borilganda yanchish darajasi ko'rsatkichi tez o'smaydi, natijada massa qog'oz quyish jixozining to'r qismida yaxshi suvsizlanadi. Kalta kesilmagan va yaxshi taralgan toladan pishiq (uzilishdagi uzunlik, ezilishga qarshilik) ko'rsatkichli qog'oz ishlab chiqariladi. Konussimon tegirmon va gidrofayner uskunalarida yanchish jarayonlarini mos ravishda birlashtirish orqali talab qilingan fizik – mexanik xossali qog'oz ishlab chiqarishga mo'ljallangan massani bir yoki ikki bosqichda tayyorlash mumkin.

Djonson konussimon tegirmoni gidrofayner va Jordan tegirmoni orasidagi xolatda bo'lib, undan xam kesish xam rafinerlash vazifalarini bajarishda foydalanish mumkin. 25-jadvalda ba'zi tegirmonlarning tavsifnomalari keltirilgan.

Xozirgi kunda deyarli barcha korxonalarda qog'oz va qalin qog'oz ishlab chiqarish uchun diskli tegirmonlardan foydalaniladi. Diskli tegirmonlarning afzalliklari: yuqori konsentratsiyali (40% gacha) massani yanchish qobiliyatiga ega, xosil bo'lgan massa bir xil xususiyatligi, kichik o'lchamli, xizmat ko'rsatish oson, konussimon tegirmonlarga nisbatan 15-25% kam energiya sarf bo'ladi.

## Ba'zi tegirmonlarning tavsifnomalari

Tegirmonni nomi	Tegirmon markasi	Rotor o'lchami, mm		Ish unumdorligi, t/sut
		diametr	uzunligi	
Konussimon tegirmon	MKL-3	225/380	435	1,5-5,0
Konussimon tegirmon	RK-02	298/490	700	3-6
Konussimon tegirmon	RK-03	300/580	825	6-16
Konussimon tegirmon	MKM	510/867	985	25-45

Diskli tegirmonda yanchish jarayoni olib borilganda tolanning fibrillanishi (fibrillarga ajralishi) uning kaltalashishidan ustun turadi, bu qog'ozning mexanik pishiqligini oshishiga olib keladi. Diskli tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligi yuqori bo'lib, ular kichik ishlab chiqarish maydonini egallaydi, yanchish jarayoni uchun kam miqdorda energiya sarf qiladi.

Yanchish jarayonining samaradorligi yanchish darajasini massani tegirmondan bir marotaba o'tganida (Shopper-Rigler gradusda) ortib borishi bilan aniqlanadi. Bunday ortib borish yanchilayotgan tola turiga, rotorni o'rnatish darajasiga, massa konsentratsiyasiga bog'liq.

Rotor eng kam darajada o'rnatilganda tegirmon eng yuqori ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'ladi. Bunday holatda tegirmon gidratlovchi jihoz kabi ishlaydi va yanchish jarayonini 1-2<sup>0</sup>ShR ga ortishini ta'minlaydi.

Konussimon tegirmonda massani yanchishda energiyaning solishtirma sarfi (1 t havoda quritilgan selluloza uchun) yanchish darajasini har 1<sup>0</sup>ShR ga ortishi bilan baholanadi. Quyida 26-jadvalda ba'zi diskli tegirmonlarning xarakteristikalarini berilgan.

## Diskli tegirmonlarning xarakteristikalarini

Markasi	Disk diametri, mm	Ishlab chiqarish unumdorligi (quruq tolaga nisbatan), t/sut	Izoh
MD-02	500	25-35	1
MD-17	630	10-70	1,2
MD-SH7	630	25-50	3
MD-17	630	60-85	1
MD-21	800	25-85	1,2,4
MD-2U5	800	100-175	5
MD-2SH5	800	10-70	3,6,10
MD-25	800	10-100	1,2,4,9
MD-31	1000	50-170	1,2,4
MD-3U5	1000	50-350	5,6
MD-35	1000	20-40	9
MD-3SH7	1000	25-170	3,8,10
MD-3U8	1000	300-500	5
MD-4SH3	1250	35-220	3,10
MD-4SH6	1250	60-350	3,10
MD-4SH8	1250	70-145	7,8
MD-5SH2	1600	150-300	7,8
MD-14	630	35-100	1,2,4
MD-24	800	70-210	1,2,4
MD-33	1000	110-350	1,2,4
MD-44	1250	175-540	1,2,4

Izoh:

1-massani QQJ ga kirishdan oldin bir xillash, S-2-4%

2-massa va YATTM larni yanchish, S-3-6%

3-yuqoridagidek, S-10-30%

4-sellyulozani dastlabki yanchish, xarorat 100<sup>0</sup>S, S-3-4%

5-yuqoridagidek, xarorat 1900S, S-10-20%

6-DVP ishlab chiqarishda payraxani yanchish

7-yuqoridagidek, S-15-35%

8-yuqoridagidek, S-10-30%

9-yog'och massasini ajratishdagi chiqindilarni yanchish, S-3-6%

10-yuqoridagidek, S-10-30%.

Tolali materiallarni yanchishda sarf bo‘ladigan elektroenergiya sarfi ishlab chiqariladigan qog‘oz turiga ko‘ra turlicha bo‘lishi mumkin. 27-jadvalda ma’lum qog‘oz turlarini ishlab chiqarishda tolali yarim tayyor maxsulotlarni yanchishda sarf bo‘ladigan elektroenergiya miqdori ko‘rsatilgan.

27-jadval

Tolali yarim tayyor maxsulotlarni yanchishda sarf bo‘ladigan elektroenergiya miqdori

Tolali yarim tayyor maxsulot turi	Energiyani solishtirma sarfi, kVt·s/t <sup>0</sup> ShR		
	<sup>0</sup> ShR gacha yanchilgan		
	13-30	27-70	65-70
Oqartirilmagan sulfat (igna bargli) sellyuloza	12-15	6-7	25-30
Oqartirilgan sulfat (igna bargli) sellyuloza	11-12	5-6	-
Oqartirilmagan sulfit (igna bargli) sellyuloza	7-9	4-5	-
Oqartirilgan sulfit (igna bargli) sellyuloza	6-7	3-4	14-16
Oqartirilgan sulfat (yaproqli) sellyuloza	-	10	-

Hisoblarni amalga oshirishda roll ishlatilganda jadvaldagi qiymatlar 10-15% ga oshiriladi, diskli tegirmonlar ishlatilganda (yanchishning kichik bosqichlarida) esa 15-30% ga.

Kerakli miqdordagi massani yanchish uchun talab qilinadigan tegirmon sonini topishda oldin shu massaga kuniga sarf bo‘ladigan energiya miqdorini aniqlash kerak (kVt:soat/kun):

$$N_{mass} = qQ_{kun}(g_o - g_o)$$

Bu yerda q – 1 t tolali xom ashyoni yanchishga sarf bo‘ladigan elektroenergiyaning solishtirma sarfi, kVt soat/t<sup>0</sup>ShR; Q<sub>kun</sub> - oqimning kunlik ishlab

chiqarilish quvvati,  $t$ ;  $(g_o - g_b)$  – yanchishning shu bosqichida yanchish darajasini ortishi,  $^0\text{ShR}$ .

Keyin barcha yanchish jihozlari elektrodvigatellarining jami quvvati aniqlanadi:

$$\sum N = N_{\text{max}} / (\eta \cdot T),$$

Bu yerda  $\eta$  – elektrodvigatelning bandlik koeffitsienti ( $\eta = 0,9$ );  $T$  – tegirmonning kunlik ishlash soati, soat. Tanlangan tegirmon dvigatelining quvvatini bilgan holda uning sonini aniqlash mumkin:

$$n = \sum N / N_{\text{dv}}$$

Bu yerda,  $N_{\text{dv}}$  – tegirmon dvigatelining quvvati, kVt.

O‘rnatiladigan tegirmonlar soni topilgach, ularni ishga tushirish usuli aniqlanadi (bir – ikki oqimdagi massani parallel o‘tkazish kerakmi yoki ketma-ket). Albatta zahirada tegirmon bo‘lishini inobatga olish kerak.

Massani ikki bosqichda yanchishda odatda 40% energiya gidratatsiyali yanchishga va taxminan 60% energiya asosiy yanchishga sarf bo‘ladi.

Masalan: sutkasiga 400 t oqartirilgan sulfat (igna bargli) sellyulozani  $30^0\text{ShR}$  gacha maydalash uchun talab qilinadigan diskli tegirmonlarni soni topilsin. Sellyulozani boshlang‘ich maydalanganlik darajasi  $14^0\text{ShR}$  ga teng.

Yanchish jarayonini unumdorligi elektroenergiya sarfiga proporsional. Yarim tayyor maxsulotni yanchishga sarf bo‘ladigan elektroenergiya miqdori quyidagicha xisoblanadi:

$$A = A_0 Q (P_k - P_n)$$

Bu yerda:

$A_0$  – energiyani solishtirma sarfi, kVt·s/t  $^0\text{ShR}$  (jadvaldan)

$Q$  - yanchishga uzatiladigan quruq yarim tayyor maxsulot miqdori, t

$P_k, P_n$  – massani oldingi va keyingi enchilganlik darajasi,  $^0\text{ShR}$ .

$$A=11,5 \cdot 400 \cdot (30-14) = 73600 \text{ kVt} \cdot \text{s/sut}$$

Tegirmonlarni kecha-kunduz ishlashini xisobga olib diskli tegirmon elektrenergialarini umumiy quvvati xisoblanadi:

$$M_{ed}=A/\tau \cdot \eta; \text{ kVt}$$

Bu yerda:  $\tau$ - tegirmonni sutkada ishlaydigan vaqti, soat (24 soat deb qabul qilinadi)

$\eta$ -elektrodvigatelni ishlash koeffitsienti (odatda 0,85-0,90 deb qabul qilinadi)

Shunday qilib,  $M_{ed}$  ni xisoblaymiz:

$$M_{ed} = 73600/24 \cdot 0,87 = 3525 \text{ kVt}$$

Yarim tayyor maxsulotni yanchish bosqichi xisoblanadi:

$$n= (P_k- P_n)/\Delta^0\text{ShR}$$

Bu yerda:  $\Delta^0\text{ShR}$ -yanchishni xar bosqichida yarim tayyor maxsulotni yanchilganlik darajasini ortib borishi (sulfat, paxta va boshqa sellyulozalarni yanchishda - 5-8<sup>0</sup>ShR, sulfit, neytral sulfit yarim sellyuloza-8-15<sup>0</sup>ShR).

Bizning misolda:

$$n=(30-14)/8=2$$

Yanchish bosqichlari bo'yicha quvvatni taqsimlanishi doimo xar xil bo'lishi mumkin, masalan, 60% quvvat yanchishni birinchi bosqichiga, 40%-i esa ikkinchi bosqichga to'g'ri keladi, u xolda yanchishni birinchi bosqichda tegirmon elektrodvigatelini umumiy quvvati:

$$M_{ed1}=3525 \cdot 0,6 = 2115 \text{ kVt ga teng, ikkinchi bosqich uchun esa}$$

$$M_{ed2}=3525 \cdot 0,4 = 1410 \text{ kVt ga teng bo'ladi.}$$

Yanchish uchun elektrodvigatelini quvvati 630 kVt ga teng bo'lgan MDS-24 tipidagi tegirmonni tanlasak quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\text{Birinchi bosqich yanchish uchun: } 2125/630=3,37 \approx 4 \text{ dona}$$

Zaxirani inobatga olgan xolda 5 ta tegirmon o'rnatish lozim.

$$\text{2-bosqich yanchish uchun: } 1410/630=2,23 \approx 3 \text{ dona}$$

Zaxira xisobidan 4 ta tegirmon korxonaga o'rnatilishi lozim.

#### 2.11.4. Qog‘oz massasini tozalash, ajratish, quyushtirish jihozlari

Qog‘oz massasini tozalash jihozlari. Qisman yoki butunlay suyultirilgan massa nasoslar yordamida tolali massani tozalash qurilmalariga yuboriladi. Tozalanish darajasi, mashinaning ishlashiga va olingan mahsulot sifatiga ta‘sir etadi.

Tolali massadagi chiqindilar (iflosliklar) kelib chiqishi, shakli va o‘lchamiga qarab xilma xil bo‘ladi. Ular mineral, metalli qo‘shimchalar, polimer plyonka parchalari, rezina, tolali zarrachalar, qayta ishlashga yuborilgan nuqsonli qog‘ozning maydalanmay qolgan mayda parchalari, tola tugunchalari va to‘plamchalari, to‘ldiruvchi zarrachalari, yelim, daraxtni o‘zak zarrachalari, qobiq va boshqalar.

Tez-tez uchrab turadigan ifloslantiruvchi zarrachalarning zichligi 28-jadvalda keltirilgan.

28-jadval

**Tolali massani ifloslarning zichligi**

Ifloslarni ko‘rinishi	Zichligi, g/sm <sup>3</sup>
Og‘irlari:	
metall	6,0–9,0
qum	2,0–2,2
loy	1,8–2,6
siyoh	1,2–1,6
yengillari:	
suyuqlanuvchi va yelimlovchi	0,9–1,1
polisterol	0,9–1,1
vosk	0,9–1,0
penoplast	0,3–0,5

Ko‘rsatilgan iflosliklarni konus shaklidagi uyurmali tozalagichlarda tozalanadi. Ular «to‘g‘ri» (og‘ir zarrachalarni tozalash uchun), «teskari» (yengil zarrachalarni tozalash uchun) va «kombi» (og‘ir va yengil zarrachalarni ajratish uchun) ko‘rinishda bo‘ladi. Uyurmali tozalagichning ishlash prinsipi – tolaga nisbatan chiqindilarni zichligi yoki solishtirma yuzasi bilan farq qilishiga asoslangan.

Massani nasos bilan konusning keng qismiga berganda «to‘g‘ri» tozalagichni

ichida ikkita suspenziya uyurmasi hosil bo‘ladi: tashqi – konus devori orqali tepaga yo‘nalgan va ichki – konus o‘qi orqali tepadan pastka qarab yo‘nalgan. Tashqi uyurmani harakati natijasida og‘ir iflosliklar, markazdan qochirma kuch ta‘sirida tolali massani oz qismi bilan konus devori orqali harakatlanadi va patrubka orqali chiqib ketadi. Massani qolgan qismi oqim bilan tepaga qarab harakatlanadi va tepadagi toza massa chiqadigan markaziy patrubka orqali chiqadi.

«Teskari» uyurmali tozalagichlarda, iflosliklar rolini yaxshi tolalar bajaradi, plastika, eritilgan modda, vosk va penaplastlar tipidagi yengil iflosliklar esa markaziy uyurma orqali tepa teshik orqali chiqariladi. «Kombi» turidagi tozalagichlarda bitta konus ichida, massa uch oqimga bo‘linadi, og‘ir, yengil va havo ajratib chiqariladi. Odatda, mashinalar oldida og‘ir chiqindi qo‘shimchalarni tozalagichlar qo‘llaniladi, ba‘zi hollarda, massani tozalashni havosizlantirish bilan birga olib borish uchun «kombi» tozalagichlar qo‘llaniladi. «Kombi» tozalagichlari, qog‘oz yoki karton ishlab chiqarishda makulaturani ishlatganda qo‘llaniladi.

Tozalagich sistemalari odatda, oddiy kaskad usulida o‘rnatiladi, bunda chiqindilar birinchi bosqichdan keyingi bosqichga o‘tadi, yaxshi massa esa – oldingisiga kiradi va shu tariqa tozalash sistemalarining hamma bosqichlarida.

Tozalagichlarning ishlashiga ta‘sir etuvchi faktorlar uch guruhga bo‘linadi:

- konstruktiv – tozalagich diametri, kirish zonasining konfiguratsiyasi, silindr qismining balandligi, kirish va chiqish patrubkalarining diametri, konuslik burchagi, konus ichki yuzasi konfiguratsiyasi va boshqalar;
- ishchi parametrlar – bosim va massa konsentratsiyasi;
- tozalanuvchi suspenziya xarakteristikasi – tola turi, ifloslarning ko‘rinishi (o‘lchami, konfiguratsiyasi, zichligi) va ularning miqdori.

Konstruktiv faktorlardan eng muhimi tozalagich diametri hisoblanadi. Massani tozalash effektivligi chiqarib tashlangan chiqindi miqdorini uning massa tarkibidagi miqdoriga nisbati (%) bilan aniqlanadi. Tozalovchilarni ishlash davridagi effektivligini, uning xizmat vaqtini oshirishda eng muhimi tegishli bosimni ko‘rsatilgan rejimda ushlab turish kerak.

Ko'pgina korxonalarda qog'oz massasini tozalash uchun uyurmali ishlashga asoslangan *tozalagichlardan* foydalaniladi. Ulardan OM-5% gacha bo'lgan massani qo'pol tozalashga (грубая очистка); OK-esa 1% gacha bo'lgan massani nozik tozalashga (тонькая очистка) mo'ljallangan (29-jadval). Tolalarni yo'qolishini kamaytirish maqsadida uyurmali tozalagichlardan bir nechta qurilma ko'rinishda tayyorlanadi (UVK), bunda massa bir necha bosqichda tozalanadi. Uyurmali tozalagich qurilmasiga massa 0,5-0,7% -konsentratsiyada uzatiladi.

29-jadval

Uyurmali tozalagichlarning xarakteristikalari

Ko'rsatkichlar	OM-01	OM-02	OM-03	
Tozalagich diametri, mm	140	215	405	
Massani o'tish miqdori, l/min	670	1000	1800	
Uzunligi, m	1,02	1,02	1,04	
Eni, m	0,94	0,94	1,04	
Balandligi, m	2,66	3,35	3,93	
	OK-01	OK-02	OK-04	OK-08
Massa konsentratsiyasi, %	1,0 gacha	1,0 gacha	1,0 gacha	1,0 gacha
Tozalagich diametri, mm	80	160	305	800
Massani o'tish miqdori, l/min	125	400	1900	10000
	UVK-15-01	UVK-800-01	UVK-50-02	UVK-700-02
Ishlab chiqarish unumdorligi, quruq massaga nisbatan, t/sut	15	800	50	700
Uzunligi, m	3,60	17,60	5,84	14,92
Eni, m	2,24	5,69	2,97	5,63
Balandligi, m	2,24	5,97	2,46	3,66
1-bosqich	19	992	20	266
2-bosqich	4	320	6	76
3-bosqich	1	80	2	20

Yuqorida ko'rsatilgan vazifalarni bajarish uchun *sentrikliniyerdan* xam foydalaniladi. Quyidagi jadvalda ba'zi sentriklinerlarning xarakteristikalarini keltirilgan.

30-jadval

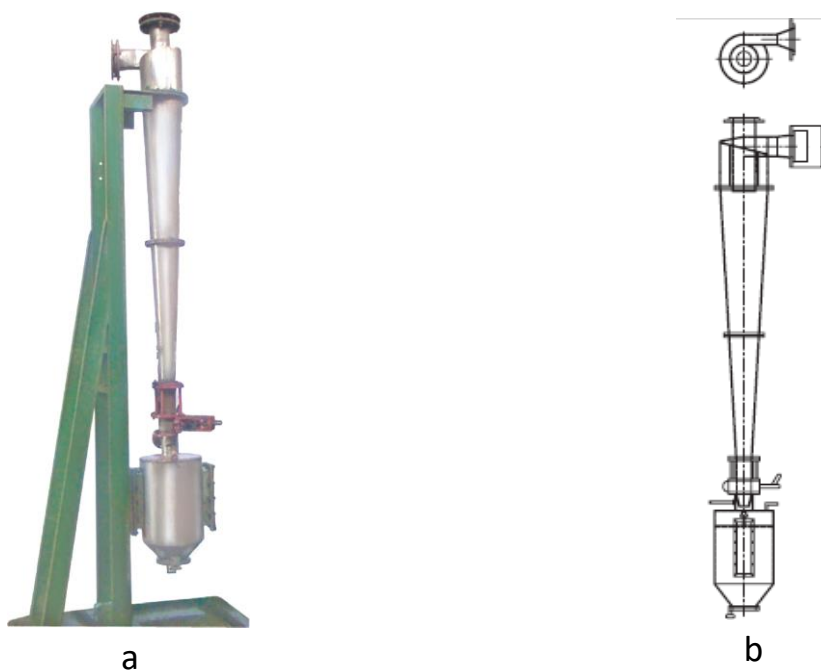
Senriklinerlarning xarakteristikalarini

Sentrikliner tipi	Apparat trubasining dametri, mm	Ishlab chiqarish unumdorligi, l/min	Ishlatilishi
600	75	70	Kaolinsiz yuqori sifatli qog'oz, oqartirilgan va oqartirilmagan sellyuloza.
601	75	100	-«-
606	150	350	Yuqori sifatli qog'oz, yog'och massasi, yarim sellyuloza
622	300	830-1020	Kabel, papiros, yozuv va boshqa turdagi qog'ozlar
622	300	1020	Yog'och massasi, yarim sellyuloza
623	300	1890	Ko'p tirajda ishlab chiqariladigan qog'oz turlari
623	300	2450	Ajratishdagi chiqindilar
624	300	3200	Yarim sellyuloza va sellyuloza

Sentrikliner chiqindilardan tozalash qurilmasi birinchi marta 1936 yilda Kanadada kashf etilgan va tez suratlarda rivojlanib turli davlatlarda qog'oz ishlab chiqarishga tatbiq qilingan. Uning vazifasi massani tarkibidagi mineral og'ir chiqindilardan tozalashdan iborat. Konussimon sentriklinerlar qolgan tozalagichlarga nisbatan kengroq qo'llaniladi. Bu tozalagichlar tolali suspensiyani tozalashga mo'ljallangan. Tozalagichning konussimon formasi massani og'ir chiqindilardan to'liq tozalash imkonini beradi. Sentrikliner massani og'ir chiqindilar – bu nafaqat toladan og'ir bo'lgan chiqindilardan emas, balki tolaga nisbatan ancha

engil bo‘lgan xas – cho‘p, po‘stlog‘ bo‘lakchalari, yaxshi etilmagan chiqindilardan xam tozalashga mo‘ljallangan.

Tarkibida qum, metall bo‘lakchalari bo‘lgan chiqindilar maxsus moslama orqali chiqariladi. Moslama diametri 3,2 – 47,6 mm gacha bo‘lishi mumkin. Moslama juda tez ishdan chiqadi, shuning uchun ular oson olinadigan qilib ishlanadi. Massa 2,8 – 3,5 kg s/sm<sup>2</sup> bosimdagi nasos orqali tozalagichni yuqori qisimiga uzatiladi, bu yerda massa markazdan qochma kuch ta‘sirida tozalanadi. Tozalagich ichida massa burama yo‘nalishi bo‘yicha korpus devorlariga tegib pastga xarakatlanadi. Bunda korpus markazida past bosim xosil bo‘ladi, shu erga korpusning pastki qismidan boshlab tozalangan massa xarakatlanadi. Bu oqim xam buramasimon xarakatlanib, yuqoriga chiqadi va yuqoridan vertikal truba orqali tozalagichdan hiqib ketadi. Bitta sentrikliner minutiga 600-800 l 0,2-1,2%-li massani tozalash quvvatiga ega. Hindistonning “Hi-tech engineers” kompaniyasi tomonidan taklif etilgan uyurmali tozalagichning texnologik sxemasi (40-rasm) va tavsifi (31-jadv.) quyida keltirilgan.



40-rasm. Hindistonning “Hi-tech engineers” kompaniyasi tomonidan taklif etilgan uyurmali tozalagichning tashqi ko‘rinishi (a) va texnologik sxemasi (b).

Hindistonning “Hi-tech engineers” kompaniyasi tomonidan taklif etilgan uyurmali tozalagichning texnologik tavsifi

Modeli	H-25	H-50	H-100	H-150	H-200	H-250
Massa konsentratsiyasi, %	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
Massani qurilmadan o‘tish tezligi, l/min	250	500	1000	1500	2000	2500

Loyihalananayotgan korxonada o‘rnatilishi lozim bo‘lgan uyurmali tozalagich sonini topishda quyidagi hisoblar bajariladi: missol uchun umumiy xom ashyoni ishlov berish massasi 159,184 tonnani tashkil etadi. Texnologik parametrlar bo‘yicha OK uyurmali tozalagichi 1% gacha bo‘lgan massani nozik tozalashga mo‘ljallangan.

$$0,008 \text{ kg} - 1 \text{ litr}$$

$$159184 \text{ kg} - x$$

$$x = 19898000 \text{ litr}$$

Demak, 159184 kg xom ashyodan 0,8 suspenziya tayyorlash uchun 19898000 litr suv kerak bo‘ladi.

Umumiy massaning miqdori:

$$159184 + 19898000 = 20057184 \text{ l/kun} : 23 = 872051,5 \text{ l/soat} : 60 \text{ min} = 14534,2 \text{ l/min}$$

Jihoz soni quyidagicha hisoblandi:

$$M_{\text{yph}} = \frac{B}{H_n \cdot KPO \cdot KIIB}$$

bu yyerda :

B – ishlov beriladigan umumiy massani miqdori, l/min;

$H_n$  – tanlangan jihazning quvvati, l/min;

KRO – ishlayotgan jihaz koeffitsienti: 0,85-0,9;

KPV – jihazning foydali ish koeffitsienti.

Loyihalananayotgan korxonada o'rnatilishi lozim bo'lgan jihoz soni:

$$K = \frac{14534,2}{10000 \cdot 0,86 \cdot 0,98} = 1,7ma \approx 2ma$$

Zahirasi bilan 3 ta uyurmali tozalagich talab etiladi

### Tugunchalarni ushlab qoluvchilar

Tugunchalardan, chigal tolalardan qog'oz massasini tozalash uchun *tugunchalarni ushlab qoluvchilar* qo'llaniladi, ular ochiq va yopiq turda bo'lishi mumkin. Ochiq turdagi uskunaning asosiy ishchi a'zosi silindrdir. Yopiq turdagi tuguncha ushlab qoluvchining kamchiligi massani havo bilan ta'sirlashuvi va natijada uni ko'piklashishi, hamda qog'oz sifatini pasayishidir.

Tugunchalarni ushlab qoluvchi sifatida keyingi vaqtlarda qog'oz massasini tozalash uchun seliktifoyer tozalash jixozidan foydalaniladi. U massa tarkibidagi suyuqlik bilan aralashmay massani yanchilmay qolgan tugunchalardan tozalash uchun xizmat qiladi. Tugunchalarni ushlab qoluvchi uskuna xarakteristikasi 32-jadvalda keltirilgan.

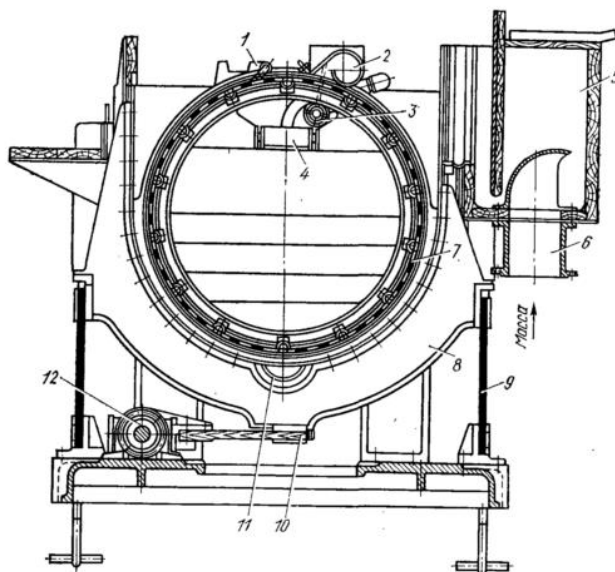
32-jadval

Ochiq turdagi tugunchalarni ushlab qoluvchi uskuna xarakteristikasi

Ko'rsatkichlari	Tugunchalarni ushlab qoluvchi uskuna markasi		
	UV-30	UV-60	seletifayer
Ishlab chiqarish quvvati, t/sutka	15-30	30-60	35-100
Silindr diametri, mm	900	1250	600
Silindr uzunligi, mm	1860	2480	
Kesmalar kengligi, mm	0,4-1,0	0,8-2,4	
Ist'emol qiladigan kuchlanish, kVt	3,4	6,2	2,2-2,5

Tugun tutgichlar sellyuloza massasini qog'oz quyish mashinasiga berishdan oldin massani tozalashga mo'ljallangan. Tugun tutgichning tarkibiy qismi: yig'ma

korpus, markazda joylashgan ikki to'rtli baraban, gidrodinamik parrak va dvigateldan iborat.



41-rasm. Tebranma tuguntutguch. 1-shaber, 2-tugunchalarni ushlab qoluvchi, 3-suv purkagich, 4-idish, 5-quyuvchi quti, 6-massani jihozga uzatish quvuri, 7-silindr, 8-vanna, 9-prujina, 10-maxsus yog'ochli ushlagich, 11-ikkinchi saralashga uzatish, 12-tebratish moslamasi.

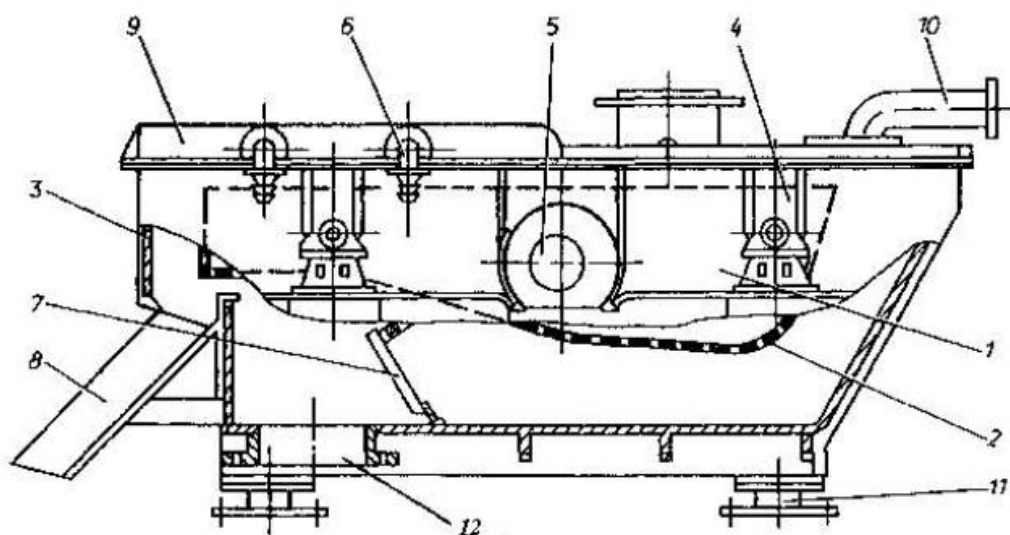
33-jadval

### Tugunchalarni ushlab qoluvchi ayrim uskuna xarakteristikasi

Qurilma modli	ZSL12	ZSL13	ZSL15
To'r o'lchami, mm	400x450	600x620	850x950
To'r maydoni, mm	0,56	1,2	2,50
Ishlab chiqarish quvvati, t/kun	10-15	20-30	40-60
Parraklarining aylanishi, ayl./min	570	366	302
To'r tirqishlarining diametri, mm	1,2-f2,4		
Ishchi konsentratsiyasi, %	0,6-1,5		
Dvigatel quvvati, kVt	7,5	15	30
Gabarit o'lchamlari, mm	1430x920x1530	1770x1390x2050	2110x1860x2570

## Tebranma tozalagich

Tebranma tozalagichda qog'oz massasi engil mayda chiqindilardan tozalanadi. mexanik massa va makulatura massalaridagi yaroqli tolalarni massadagi chiqindilardan, tugun va tola to'plaridan, o'zak va boshqa qo'shimchalardan tozalashga mo'ljallangan. Tozalash apparati tebranuvchi elak, qopqoq, tebratgich va asinxron yuritgichlardan iborat. Qopqoq vannaning yuqori qismiga, prujinali amortizatsiyaga, vanna esa asosga o'rnatilgan. Qopqoqning yuqorisi zich yopilgan.



42-rasm. Tebranma tozalagich: a-tashqi ko'rinishi, b-texnologik sxemasi. 1-lotok; 2-to'r; 3-vanna; 4 va 11-amortizatorlar; 5-tebratuvchi val uzatuvchi bilan birga; 6-suv purkash trubasi; 7-oqova suvni ushlab qoluvchi; 8-chiqindilar uchun lotok; 9-saralash ramasi; 10-massani kirishi; 12-massani chiqishi.

Massa elakka tushirish qutisi orqali keladi. Tebratgich idishni tebratib, saralangan suspenziyani chiqindilardan tozalashga mo'ljallangan. Elak yuzasida to'plangan chiqindilar suv yordamida tozalab turiladi. Tozalagich apparatining ishlab chiqarish quvvati yarim tayyor maxsulotning turi, konsentratsiyasi va elak parametrlariga bog'liq.

34-jadval

Tebranma tozalagichlarning texnik tavsifi jadvalda keltirilgan

Qurilmaning modeli	ZSK-0,3	ZSK-0,6	ZSK-0,9	ZSK-1,8
To'r maydoni, m <sup>2</sup>	0,3	0,6	0,9	1,8
Ishlab chiqarish quvvati, t/kun	5-10	10-20	20-30	30-60
Qog'oz massasi konsentratsiyasi, % (kirishida)	1,0-1,5			
Qog'oz massasi konsentratsiyasi, % (chiqishida)	0.8-1.2			
To'r tirqishlarining diametri, mm	2-5			
Tebranish chastotasi, har daqiqada	2-4			
Dvigatel quvvati, kVt	1,1	1,5	2,2	2,2

### Quyulashtiruvchilar

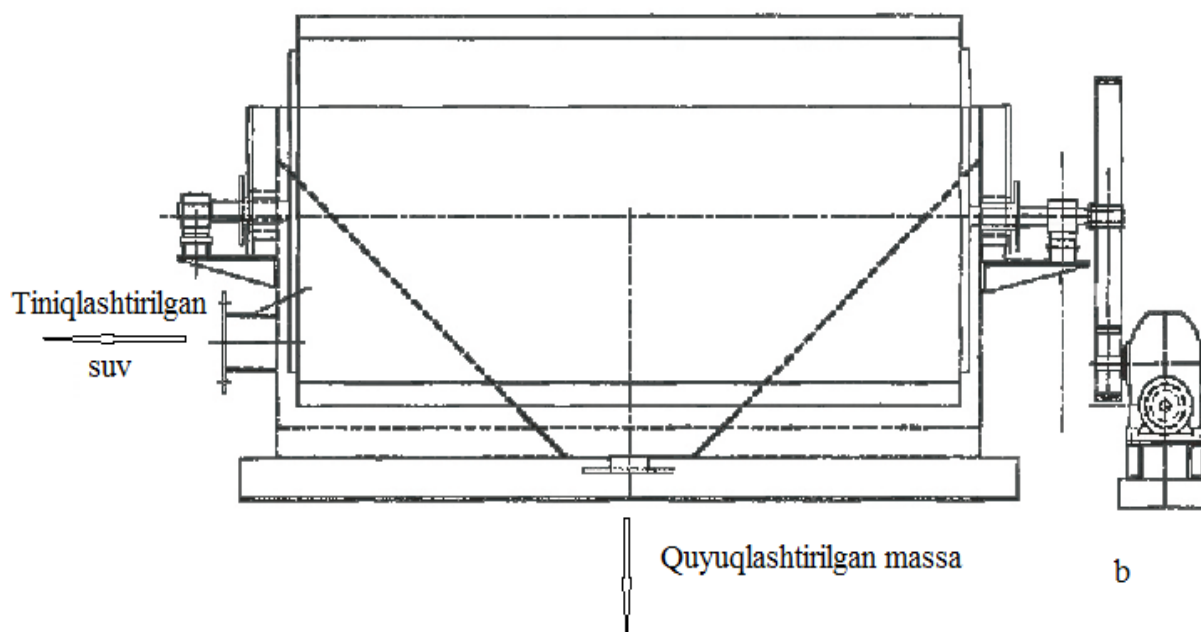
Sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarish korxonalarida *quyulashtiruvchilar* qo'llaniladi. Quyulashtiruvchilarda massa 0,2 % dan 7% gacha quyulashtirishi mumkin. Ikki barabanli quyulashtiruvchilarda massa 20-50% gacha xam quyulashtiradi. Quyulashtiruvchi jixozni ish unumdorligi yanchish darajasiga, xarorat va tolali massa turiga bog'liq. Shaberli quyulashtiruvchilar har xil tolali suspenziyani quyiltirishga mo'ljallangan. Quyiltirgich filtr apparat ko'rinishida bo'lib, unung asosiy ishchi organi-zanglamaydigan po'lat qoplamadan payvandlanib tayyorlangan silindrdan iborat. Silindirga to'r sim kiydirilgan.

To'rning raqamlari (to'qimadagi simlarning zichligi) quyiltiruvchi massaning turiga va talab qilingan tozalik darajasiga bog'liq. Apparat ustiga shaber bilan val o'rnatilgan. Silindr vannada aylanadi. Vannadagi issiqlikni saqlash va atrofga

suyuqlik sachratmasligi uchun vanna usti qalpoq bilan yopilgan. Silindrdagi filtrate silindrning faqat bir tomonidan to'kiladi. Silindirning ikkinchi tomoniga po'lat qoplama payvandlangan. Silindirdagi aylanma suv sathi shaber orqali boshqariladi. Silindr yuzasida to'plangan massa qabul qiluvchi bunkerga oqib tushadi. Quyiltirgichning massaga tegib turgan barcha detallari zanglamaydigan po'latdan yasalgan.



a



43-rasm. Qog'oz massasini quyushtirish jihozi: a-tashqi ko'rinishi, b- texnologik sxemasi.

## Quyushtiruvchilarning xarakteristikalari

Ko'rsatkichlari	Quyushtiruvchilarning markasi					
	CIII-06	CIII -12	CIII -19	CIII -25	CIII -32	CIII -04
Ishlab chiqarish unumdorligi, quruq massaga nisbatan, t/sut	20-25	30-45	50-75	70-90	90-120	40-55
Uzunligi, m	3,16	4,66	4,76	5,85	6,50	7,70
Eni, m	2,16	2,16	2,97	2,97	2,97	2,50
Balandligi, m	2,09	2,09	3,10	3,10	3,10	2,30
Kirayotgan massa konsentratsiyasi, %	0,4-1,0	0,4-1,0	0,4-1,0	0,4-1,0	0,4-1,0	0,2-0,4
Chiqayotgan massa konsentratsiyasi,%	5-7	5-7	5-7	5-7	5-7	1,5-3,0

Quyushtirish jihozlari tolali xom ashyo turiga (qog'oz massasi, sellyuloza yoki yog'och massasi) bog'liq ravishda tanlab olinadi. Sellyuloza katta bo'lmagan yanchish darajasiga ega, tolalari uzun, shuning uchun u oson suvsizlanadi. Bu holda quyushtiruvchi yuqori ishlab chiqarish quvvatiga ega (yog'och massasini quyushtirishga nisbatan taxminan 1,5 barobar yuqori).

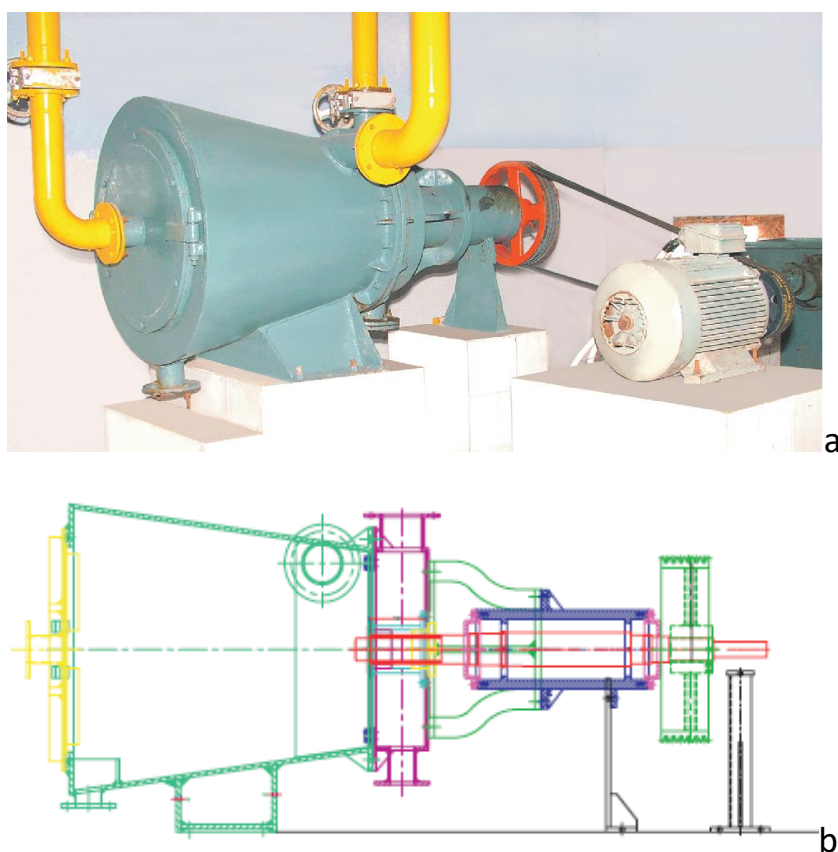
## Ikki barabanldi quyushtiruvchilarning xarakteristikalari

Ko'rsatkichlari	Quyushtiruvchilarning markasi			
	S2B-07	S2B-10	S2B-16	S2B-22-35
Ishlab chiqarish unumdorligi, quruq massaga nisbatan, t/sut	18-100	25-140	40-225	265-550
Uzunligi, m	3,19	4,61	6,40	7,40
Eni, m	2,83	3,21	4,33	3,40
Balandligi, m	1,84	1,85	3,50	2,63
Kirayotgan massa konsentratsiyasi, %	1,5-5,0	1,5-5,0	1,5-5,0	3,0-5,0
Chiqayotgan massa konsentratsiyasi, %	20-50	20-50	20-50	20-35

Sellyulozani quyulashtirish uchun shaberli va shabersiz quyulashtiruvchilarni qo'llash mumkin. Bunday holatda quyulashtiruvchi tanlash sellulozani qay darajagacha quyulashtirish kerakligiga bog'liq bo'ladi. Shaberli quyulashtiruvchida sellulozali massa 5-7% gacha va shabersiz quyulashtiruvchida 1,5 – 3% gacha quyulashtiriladi.

### Ajratgichlarni tanlash, ularning xarakteristikasi

Massa xom maxsulot, chigal, tolalar to'plami va xas-cho'plardan tozalanish uchun u qog'oz quyishdan oldin markazdan qochma kuchli va bosimli *ajratgichlardan* o'tkaziladi. Markazdan qochma kuchli ajratgichlarda makulatura va yog'och massasi, sulfit va sulfat selluloza xamda yarim selluloza nozik ajratiladi. Boshqa barcha tolali materiallarni ajratish uchun bosimli ajratgichlar qo'llaniladi. Ajratgichlarni texnik xarakteristikasi quyidagi jadvallarda keltirilgan.



44-rasm. Qog'oz massasini ajratish jihozi: a-tashqi ko'rinishi, b-texnologik sxemasi.

Qog'oz massasini ajratish jihozining texnik ko'rsatkichlari

Modeli	T-300	T-400	T-500	T-600	T-800	T-9300
Massani o'tish miqdori, t/kun	8-12	15-25	40-50	55-70	70-90	90-100
Elektroenergiya sarfi, KVt	7,5-12	20-30	45-55	60-75	70-90	90-100

Markazdan qochma ajratgichlarning xarakteristikalarini

Ko'rsatkichlar	Markazdan qochma ajratgichlarning markalari			
	CIQ-0, 4-01	CIQ-1, 0-01	CIQ-1, 6-01	CIQ-2,6-01
Ishlab chiqarish unumdorligi, quruq massaga nisbatan, t/sut	0,4	1,0	1,6	2,6
Ajratilayotgan massani maksimal konsentrasiyasi, %	2,5	2,5	2,5	2,5
Uzunligi, m	1,12	2,53	2,66	3,21
Eni, m	0,59	1,22	1,35	1,54
Balandligi, m	0,51	2,2	2,8	3,77

Bosimli ajratgichlarning xarakteristikalarini

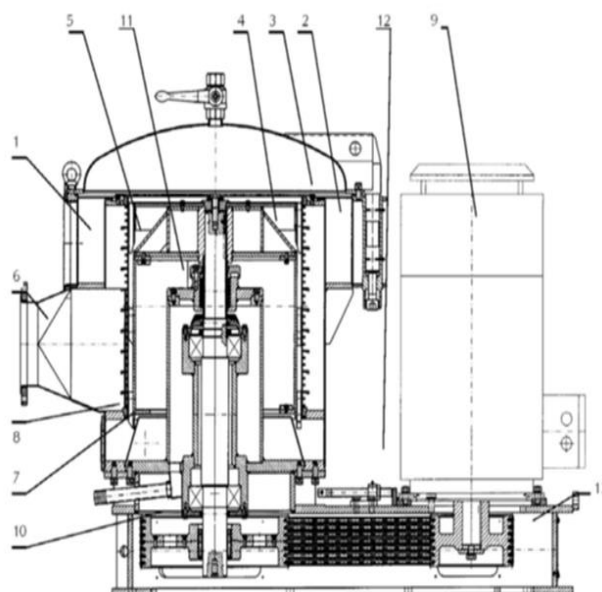
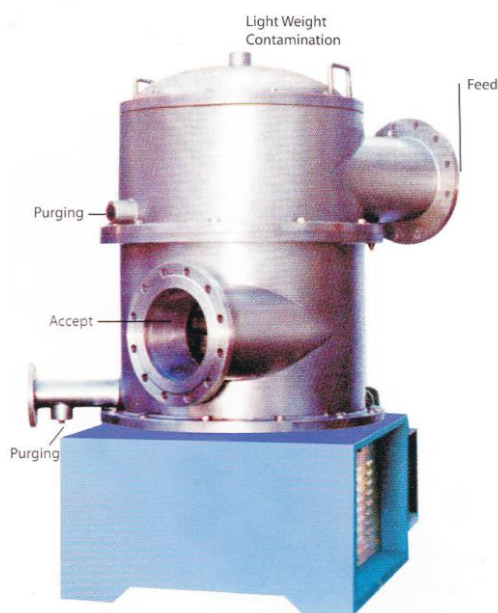
Ko'rsatkichlar	Bosimli ajratgichlarning markalari	
	UZ-01	UZ-02
Ishlab chiqarish unumdorligi, quruq massaga nisbatan, t/sut	10-20	25-50
Ajratilayotgan massani maksimal konsentrasiyasi, %	1,3	1,3
Uzunligi, m	1,3	2,00
Eni, m	1,04	1,28
Balandligi, m	1,50	1,99

Massani tozalik darajasi bo'yicha ajratish uchun ishlatiladi. Quyidagi jadvalda bosimli ajratgichning texnologik ko'rsatkichlari keltirilgan.

40-jadval

Texnologik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Qiymati
Kirishdagi bosim	kPa(kg/sm <sup>2</sup> )	60-250(0,6-2,5)
Massani kirishidagi va yaxshi massani chiqishidagi bosimni kamayishi	kPa(kg/sm <sup>2</sup> )	0-20(0-0,2)
Ishlab chiqarish quvvati	tn/kun	40-90
Ishchi konsentratsiyasi	%	1-4
To'ring ichki diametri	mm	495
To'ring balandligi	mm	500
To'r tirqishining kengligi	mm	0,35



45-rasm. Bosimli saralagichning texnologik sxemasi. 1 – tangens burchagi ostida kirish yo‘li; 2 – kirish qismi; 3 – qopqoqni maxkamlash; 4 – rotor; 5 – to‘r; 6 – toza massani chiqish yo‘li; 7 – qoplama; 8 – saralashdagi chiqindilarni chiqish yo‘li; 9 – elektrodvigatel; 10 – remenli uzatgich; 11 – podshipnik korpusi; 12 – remenni tortish qurilmasi; 13 – rama.

## Suvli maydalagich

Suvli maydalagich – sanoatda eng keng tarqalgan uskuna. Suvli maydalagichda quruq yarim tayyor maxsulot, makulatura va aylanma nuqsonli qog‘ozlar maydalaniladi. Suvli maydalagichning ishlab chiqarish quvvati yuqori, oddiy qurilmali, xizmat ko‘rsatish oson va iqtisodiy tomondan qoniqarli. Suvli maydalagich uzlukli va uzluksiz ishlashi mumkin. Birinchi xolda 2%-li, ikkinchi xolda esa 5% va undan yuqori konsentratsiyali massa tayyorlash mumkin. Suvli maydalagichda tolalar titiladi va deyarli kaltalashmaydi. Ba’zi suvli maydalagichlarning xarakteristikalarini quyidagi jadvalda keltirilgan.

41-jadval

Suvli maydalagichlarning xarakteristikalarini

Ko‘rsatkichlar	Suvli maydalagich turi yoki markasi		
	GRMV-2	GP-1	DV-3600
Massani maydalashdagi konsentratsiyasi, %	2-4	2	2-5
Ish unumdorligi, kg/soat	1600	1000	2000
Bak o‘lchami: diametri	2400	1800	3660
balandligi	1700	1500	-

Suvli maydalagichdagi massa konsentratsiyasi 1,5-2,0 % ga teng. Suvli maydalagichlarning ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanishi mumkin:

$$Q = \frac{14VK\tau}{t} m / \text{сумка}$$

bu yerda: V-suvli maydalagichning ishchi xajmi, m<sup>3</sup>;

K-massa konsentratsiyasi, %;

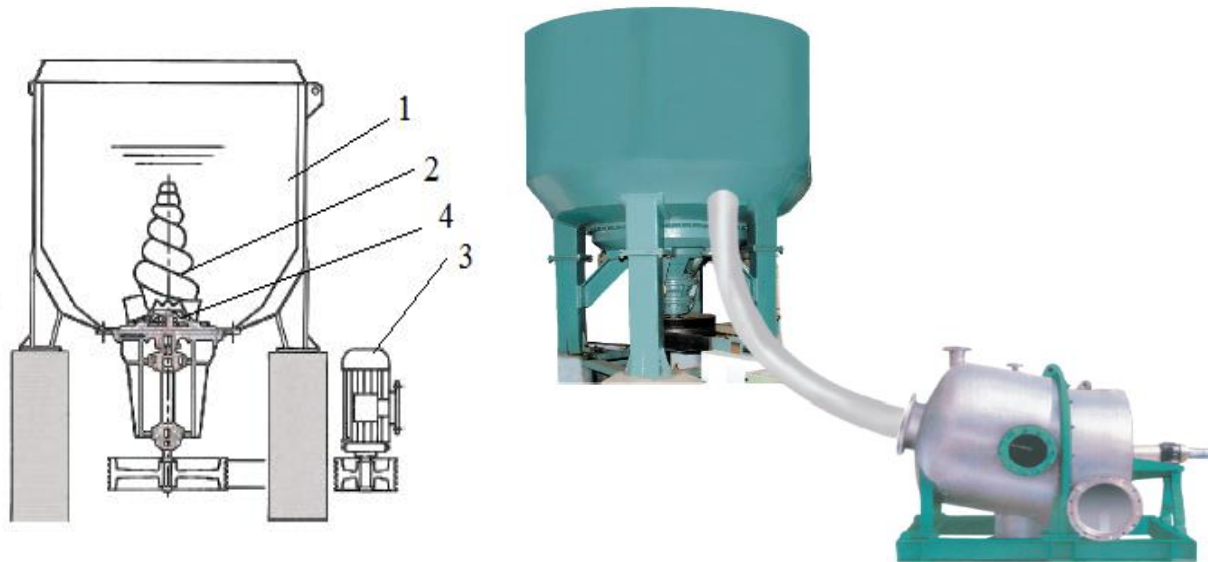
$\tau$ -jixozni ishlash vaqtini inobatga oluvchi koeffitsient (0,8-0,9)

t-massani maydalash vaqti; min.

Tolali xom ashyoni maydalash uchun qo‘llaniladigan *suvli madalagichni* tanlashda shu jihozdan o‘tadigan suspenziya miqdori inobatga olinadi. Qog‘oz

kompozitsiyasida qog'oz chiqindilari bo'lsa, u holda uning tarkibida nafaqat og'ir chiqindilar (qum, sim bo'laklari), balki arqon va boshqa turdagi chiqindilar xam bo'lishi mumkin. Bu chiqindilardan massani tozalash uchun suvli maydalagichga jgut qo'yiladi. Suvli maydalagich turini tanlashda tolali xom ashyoni maydalanish qobiliyati inobatga olinadi. Tegishli adabiyotlardan oson va qiyin maydalanadigan xom ashyo uchun suvli maydalagich quvvati olinadi. Ularning ishlab chiqarish quvvati 12% namlikdagi havoda quritilgan modda va uzluksiz ishlash tartibida 80-85% maydalash darajasi bo'yicha beriladi.

Suvlimaydalagichda quruq yarim tayyor mahsulot, makulatura va aylanma nuqsonli qog'ozlar maydalaniladi. Suvlimaydalagichning ishlab chiqarish quvvati yuqori, oddiy qurilmali, xizmat ko'rsatish oson va iqtisodiy tomondan qoniqarli. Suvlimaydalagich uzlukli va uzluksiz ishlashi mumkin. Birinchi holda 2%-li, ikkinchi holda esa 5% va undan yuqori konsentratsiyali massa tayyorlash mumkin. Suvlimaydalagichda tolalar titiladi va deyarli kaltalashmaydi (46-rasm).



46-rasm. GRVm-02 va GRVm-03 markali suvlimaydalagichlar:  
1 - vanna; 2 - parrak; 3 - elektrodvigatel; 4 - rotor uzeli.

## GRVt-02 va GRVt-03 markali suvlimaydalagichlarning texnik tavsifi

Nomi	GRVt-02	GRVt-03
Ishlab chiqarish quvvati (uzluksiz)	13-45	18-55
Massa konsentratsiyasi (ko'pi bilan),	38	30
Vanna diametri, mm	2800	3400
Rotor:		
- diametri, mm	1180	1430
- aylanish chastotasi, min <sup>-1</sup>	265	235
Elektr dvigatel quvvati, kVt	56	75
Jgut chiqargich:		
barabanining aylanma tezligi, m/min	0,083	0,083
-elektr dvigatel quvvati, kVt	1,1	1,1
Gabarit o'lchamlari, mm:	4600x4220x5390	4900x4430x5410

*Konsntratsiyani muvofiqlashtiruvchi* (to'g'irlovchi) yanchish jihozini bir maromda ishlashini ta'minlaydi, chunki yanchish jihozining ishlab chiqarish quvvati, yanchish darajasining ortishi va massani yanchish mohiyati uning konsentratsiyasiga bog'liq. Qog'oz massasi konsentratsiyasini ortishi bilan yanchish jihozining ishlab chiqarish quvvati ham ortib boradi, lekin bunday massani yanchishda tolaning ajralishi, ezilishi va gidratlanishi ortib borib, uning kaltalashish samaradorligi pasayadi. Konsentratsiya muvofiqlashtiruvchini tanlash muvofiqlashtiriladigan komponentlr soni va muvofiqlashtiriladigan massa oqimlari hajmiga bog'liq bo'ladi.

*Kaolin suspenziyasini tayyorlash*, tozalash va uni saqlash jihozlari hisobini amalga oshirishda kaolinni bir kunlik sarfi inobatga olinadi: kaolinni maydalash uchun suvli maydalagich yoki uni ezish jihozlari, suspenziyani tozalash (to'rli baraban va to'rli tozalagichlar) va saqlash hovuzlari tanlanadi.

*Yelim emulsiyasini tayyorlash* uchun jihoz tanlash va uni hisoblashda avvalambor yelim turini tanlab olish, kanifolni kunlik sarf miqdorini aniqlash, yelimni kun davomida qaynatish sonini bilish talab etiladi. Yelimni qaynatish uchun yelim qaynatish qozoni, oq yelim uchun emulsiya baki, issiq suv o'lchagich va sarf - tarqatish baklari kerak bo'ladi.

### **3-BOB. QOG‘OZ QUYISH BO‘LIMINI LOYIHALASH**

#### **3.1. Qog‘oz quyish bo‘limini loyihalash asoslari**

Qog‘oz korxonalarini loyihalashda quyidagi asosiy masalalar o‘rganiladi va echiladi: rejalashtirilgan qog‘oz assortimentini ishlab chiqarish uchun talab etiladigan xom ashyo resurslarini qurilayotgan korxonaga yaqin bo‘lgan hududlarda ishlab chiqarilishi, ularning sifat ko‘rsatkichlari; tayyor mahsulot assortimentlarini ishlab chiqarish davrida o‘zgartirish imkoniyatlari; tayyor mahsulotga bo‘lgan talab; korxonaning optimal quvvati; loyihalayotgan korxonani individual xolda yoki boshqa korxonalar tarkibida faoliyat olib borish imkoniyatlari. Loyixaning texnik-iqtisodiy asosnomasida quyidagi texnologik echimlar hal etilishi talab qilinadi:

- loyiha bo‘yicha korxonaning quvvati;
- xomashyo, yarim tayyor mahsulotlar va kimyoviy reagentlarga bo‘lgan ehtiyoji;
- ishlab chiqarishning tarkibi va tuzilishi;
- texnologik jarayonlarni asoslash;
- asosiy jihozlarni asoslash;
- yangi jarayon va mos ravishda yangi jihozlarni qo‘llash imkoniyatlari;
- mahsulot sifati.

Korxonani texnologik loyihalash uchun berilgan topshiriqda quyidagi vazifalarni bajarilishi ko‘zda tutiladi:

- ishlab chiqariladigan mahsulot nomenklaturasi va hajmi;
- korxonaning ish tartibi;
- asosiy jarayonlar va jihozlar;
- korxonani xomashyo, suv, issiqlik, gaz va elektroenergiya bilan ta‘minlashning asosiy manbaalari;
- oqova suvlarni tozalash va tashqariga chiqarish shartlari;

Qog‘oz ishlab chiqarish korxonalarini loyihalash jarayoni bir necha bosqichda amalga oshiriladi:

1. Xomashyo, kimyoviy reagentlar, suv, issiqlik, gaz va elektroenergiya sarfi, korxonada texnologik jarayonlarda hosil bo'ladigan chiqindilarning, shu jumladan oqova suvning tarkibi va miqdori, tayyor mahsulot ishlab chiqarish hajmi, hamda yana bir qator texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar hisobi. Hisoblarni amalga oshirish uchun tegishli xujjatlarda keltirilgan normalardan foydalaniladi.
2. Ikkinchi etap asosiy hisoblanib, bu yerda avval asosiy texnologik jarayonlar uchun keyin yordamchi jarayonlar uchun texnologik sxemalar ishlab chiqiladi. Tuzilgan texnologik sxemalar asosida jihozlar tanlanadi va talab etiladigan texnologik kommunikatsiyalar aniqlanadi.
3. Texnologik kompanovka chizmalarni ishlab chiqish va uning asosida korxonaning gabarit o'lchamlarini aniqlash. Kompanovka chizmalarida nafaqat texnologik jihozlarni korxonaga joylashtirish uchun maydon, balki loyixalanayotgan korxonani talab darajasida faoliyat olib borishi uchun zarur bo'lgan boshqa bo'limlar uchun xam jihoz, kommunikatsiya va qurilmalar uchun alohida maydon zahira qilinadi.

Qog'oz ishlab chiqarish korxonalari tarkibidagi inshootlar bajaradigan funksiyasi bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

- ishlab chiqaruvchi (tayyor mahsulot yoki yarim tayyor mahsulot ishlab chiqarish bo'limlari);
- yordamchi-ishlab chiqaruvchi (tajriba, jihozlar yasash, ta'mirlash va boshqa yordamchi bo'limlar);
- energetik guruh (qozonxona, bug'xona, transformator stansiyasi, kompressor va boshqa stansiyalar);
- transport (garajlar, depo va boshqalar);
- sanitar-texnik (suvnasos stansiyasi, suvni tozalash inshootlari, suvni haydash-uzatish stansiyalari);

- yordamchi (korxonani boshqarish, maishiy xonalar, konstruktorlik byurosi, ovqatlanish joylari, o‘quv mashg‘ulotlari uchun xonalar, tibbiyot xonasi, jamoatchilik tashkilotlari uchun xonalar, omborxonalar va boshqalar).

### **3.2. Qog‘oz ishlab chiqarish bo‘limida tola va suv balansi**

Misol tariqasida kuniga 120 tonna  $1 \text{ m}^2$  dagi og‘irligi 100 g bo‘lgan №1 raqamli ko‘rgazmali qog‘oz shakllantirish jhozini loyihalashni ko‘rib chiqamiz.

Yuqorida keltirilgan qog‘ozni quyish uchun ishchi eni 4200 mm bo‘lgan qog‘oz quyish jihozidan foydalanamiz deb qabul qilamiz. To‘rning eni 4700 mm ga teng. Qog‘oz quyish jarayonida vujudga keladigan nuqsonli qog‘ozlar shu erni o‘zida qayta ishlatiladi, tola va to‘ldiruvchiga boy bo‘lgan suvdan massani tozalashdan va gauch aralashtirishdan oldin suyultirishda foydalaniladi. Aylanma suvning qolgan qismi tola va to‘ldiruvchini ushlab qolish uchun qopqonga jo‘natiladi. Tiniqlashtirilgan aylanma suv to‘rni yuvish uchun ishlatiladi.

Ishni boshlashda avval ishlab chiqariladigan qog‘ozga qo‘yiladigan talablar aniqlab olinadi.

Ko‘rgazmali qog‘oz tegishli GOST talablariga javob berishi shart. Bunday talablar quyida keltirilgan:

- qog‘ozning tolali tarkibi;
- qog‘ozning sifat ko‘rsatkichlari (uzilish mustahkamligi, qog‘ozni sinishga va ezishga bo‘lgan mustahkamligi,  $1 \text{ m}^2$  dagi qog‘ozning og‘irligi, yelimlanish darajasi, kulligi, namligi, havo o‘tkazuvchanligi, suyuqlikni yutish qobiliyati, silliqliqi va boshqalar).

Qog‘oz sifatleri aniqlangach, uni ishlab chiqarish texnologik sxemasi yoritiladi va hisoblar uchun tegishli bo‘lgan koeffitsientlar (shu turdagi qog‘oz ishlab chiqarish korxonalari yoki tegishli adabiyotlardan) tanlab olinadi.

*Tegishli bo‘limdagi tola va suv balansi.* Suv va tola balansini bajarishda I.I.Bogoyavlenskiy formulasidan foydalanish mumkin:

$$X = G + K \left( \frac{100 - C_o}{C_o} X - \frac{100 - C_b}{C_b} G \right).$$

Bu yerda, X – ishlab chiqarishning tegishli bosqichiga kelayotgan absalyut quruq modda miqdori, kg; G - ishlab chiqarishning tegishli bosqichidan chiqib ketayotgan absalyut quruq modda miqdori, kg; K – chiqayotgan suv konsentratsiyasi, kg/l; C<sub>b</sub> va C<sub>o</sub> – qog‘ozning boshlang‘ich va oxirigi quruqligi yoki qog‘oz massasidagi tolaning massa ulushi, %.

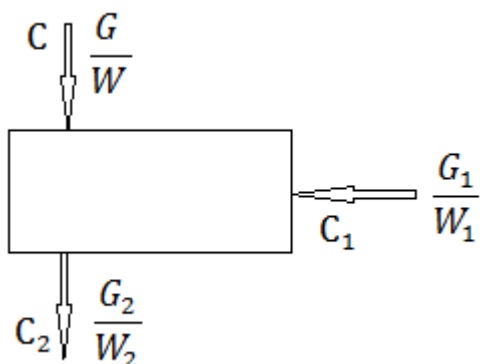
Tola va suv balansi hisobini bajarishda balans qoidasiga (tegishli bosqichga kelayotgan moddalar miqdori shu bosqichdan chiqib ketayotgan moddalar miqdoriga tenglashtiriladi) amal qilinadi. Bundan ikki noma’lumli ikkita tenglamalar sistemasini tuzish mumkin. Hisoblar tugaganda, ya’ni texnologik sxemani boshida 1 t (yoki soatli, kunlik) ishlab chiqarilayotgan qog‘oz uchun sarf bo‘ladigan sof tola miqdori aniq bo‘ladi.

Tola va suv balansini hisoblashda glinazem sarfi hisobga olinmaydi, yelim va to‘ldiruvchi sarfi esa shartli ravishda tola bilan qo‘shib amalga oshiriladi. Hisoblashlarda olingan qiymatlarni yaxlitlash mumkin, lekin bunda aylanma suv konsentratsiyasini 0,003 kg/l ekanligini inobatga olmoq lozim, aks holda butun sondan keyingi birinchi va ikkinchi sonlarni yaxlitlashda suv balansida yuzda bir kub metrga farq qilishi mumkin.

Suv va tola balansi bo‘yicha olingan qiymatlar jadval ko‘rinishda rasmiylashtiriladi. Har bir bosqichni hisoblashda tola va suv balansini grafik ko‘rinishda berish tavsiya etiladi.

Ishlab chiqarishning ba’zi bir bo‘limlarida massa oqimidaga quruq modda miqdorini aniqlash uchun ikki noma’lumli tenglamalar tuzish mumkin. Odatda bir tenglama suv uchun va ikkinchisi tola uchun tuziladi.

Masalan. Ishlab chiqarishning tegishli bo‘limiga qog‘oz massasining asosiy qismi (tolaning massa ulushi C % ga teng) va oqova suv (tolaning massa ulushi C<sub>1</sub> % ga teng) uzatildi (sellyuloza yoki yog‘och massasi oqimi bo‘lishi xam mumkin). Bo‘limdan tola ulushi C<sub>2</sub> % ga teng bo‘lgan suyultirilgan oqim chiqib ketadi.



47-rasm. Tegishli bo‘limdagi tola va suv balansi hisobining grafik ifodasi.

Massadagi tola miqdorini  $G$  orqali va suvdagi tola miqdorini  $W$  orqali ifodalaymiz (mos ravishda  $G, W; G_1, W_1; G_2, W_2$ ), bu holda tenglama tola bo‘yicha quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$G + G_1 = G_2 \quad (1)$$

tola bo‘yicha esa quyidagicha:

$$W + W_1 = W_2 \quad (2)$$

Oqim konsentratsiyalarini bilgan holda tenglamani quyidagicha yozishimiz mumkin:

$$W = \frac{100-C}{C}G; \quad W_1 = \frac{100-C_1}{C_1}G_1; \quad W_2 = \frac{100-C_2}{C_2}G_2$$

Bu holda (2) tenglama (3) ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$\frac{100-C}{C}G + \frac{100-C_1}{C_1}G_1 = \frac{100-C_2}{C_2}G_2 \quad (3)$$

Ikki noma’lumli ikkita (1) va (3) tenglama sistemasini echib, tola va suv bo‘yicha noma’lum qiymatlarning sonli ifodasini topamiz. hisoblarning to‘g‘riligi suv bo‘yicha olingan qiymatlarni (2) tenglamaga qo‘yib tekshirish mumkin. Tenglamani o‘ng va chap taraflari bo‘yicha farqi minimum bo‘lishi kerak (katta oqimlar uchun 1 kg (l) gacha).

Quyidagi hisob koeffitsientlarini tanlab olamiz:

Barcha tola massasiga nisbatan quruq brak miqdori, %	1
Tola massasiga nisbatan xo‘l brak miqdori, %	1
Tola massasiga nisbatan yuvilib ketadigan tola miqdori, %	1
III bosqich tozalashda sentriklinyerda hosil bo‘ladigan chiqindilar, kg/t	3
Qog‘oz massasidagi tolaning massa ulushi va oqimdagi qog‘ozning quruqligi, %:	
- ishchi hovuzda	1
- aralashtiruvchi nasosdan keyin	1
- registr bo‘limidan keyin	4
- so‘ruvchi qutilardan so‘ng	10
- gauch valdan keyin	22
- press bo‘limidan keyin	38
- quritish bo‘limidan keyin	93
O‘ramdagi qog‘ozning quruqligi, %	93
Quruq brakning namligi, %	20
Xo‘l brakning namligi, %	65
Chiqib ketayotgan suvdagi tolaning massa ulushi, %:	
- yopiq turdagi tuguncha ushlab qoluvchidan	1,6
- sentriklinyerdan	1,2
- registr bo‘limidan	0,2
- so‘ruvchi qutilardan	0,1
- gauch valdan	0,15
- press bo‘limidan	0,3
- tiniqlashtirilgan suvda	0,001
To‘rni yuvishdan chiqayotgan suv konsentratsiyasi, g/l	0,3
Suknoni yuvishdan chiqayotgan suv konsentratsiyasi, g/l	0,4
II-bosqich tozalashadan o‘tgan massadagi tolaning massa ulushi	0,95
III-bosqich tozalashadan o‘tgan massadagi tolaning massa ulushi	0,9

I- va II-bosqich tozalashda hosil bo'lgan chiqindilardagi tolaning massa ulushi	2,0
Tolaga nisbatan chiqindilar ulushi, %:	
- tuguncha ushlab qoluvchilardagi	3,0
- sentriklinerlardagi	0,3
- I-bosqich tozalashdagi	20,0
Kimyoviy moddalarning solishtirma sarfi, kg/t:	
- kanifol	20
- soda	1,2
- glinazem	42
- kraxmal	10
- bo'yovchi modda	0,01
- ishqor (NaOH) kraxmal massasiga nisbatan, %	1,5
Qog'ozning kuligi, %	12
To'ldiruvchini ushlanib qolinishi, %	80
To'ldiruvchining namligi, %	5
Qog'oz kompozitsiyasiga kiruvchi kimyoviy moddalar konsentratsiyasi, g/l:	
-Kaolin suspenziyasi	200
-Yelim emulsiyasi	20
-Glinazem eritmasi	10
-Bo'yovchi modda eritmasi	2
-Kraxmal kleystri	40

Xom ashyo va kimyoviy moddalar sarfini hisoblaymiz. O'ramga har soatda o'ralayotgan qog'ozning miqdori:

$$R_s = R_{kun} : 23 = 12000 : 23 = 5217,4 \text{ kg/soat.}$$

Bu yerda  $R_{kun}$  – kuniga ishlab chiqariladigan qog'oz miqdori (o'ramdagi), kg;  
23 – qog'oz quyish jihozining amaldagi ish soati.

Hovuzlardan o'tgan qog'oz massasini maxsulot xolatiga keltirish uchun qog'oz quyish jixozidan foydalaniladi.

Qog'oz quyish jixozining to'rli stoliga qog'oz massasi quyiladi. Qog'oz polotnosi hosil qilinadi va suvsizlantiriladi (suvning ko'p qismi shu yerda qog'oz polotnosidan chiqib ketadi). Bosimli qutidan bir xil qalinlikda tushayotgan massa harakatlanayotgan to'r bilan stolning oxiriga qarab birga harakatlanadi. Massani quyilishi va qog'oz polotnosini hosil bo'lish jarayoni qisqa uchastkada - registr bo'limida amalga oshiriladi. Shu yerda massa suvning asosiy qismidan xolos bo'ladi.

To'r yuzasiga tolalar cho'kib xo'l qog'oz qatlamini hosil qiladi. Yirik tolalar to'rga birinchi bo'lib cho'kib, qog'ozning g'ovakli to'rsimon qatlamini xosil qiladi va uning yacheykalari mayda tolalar bilan to'ladi.

Cho'kayotgan tolalarning miqdori to'rni bosimli qutidan boshlangan harakati bo'yicha ko'payib boradi, suv miqdori esa kamayib boradi. Tola qatlamini ortib borishi bilan suvni ozod holatda qog'oz massasidan chiqib ketishi to'xtaydi.

Qog'oz polotnosini keyingi suvsizlantirish jarayoni so'rib oluvchi qutilar yordamida amalga oshiriladi. To'rli stolda qog'oz polotnosini quyilish va shakllanish jarayoni quyidagi omillarga bog'liq: massani suyultirish darajasi, massani kelish tezligi, qog'oz massasi xossalari, suvsizlantirish tezligi, to'rni tebranishi, qog'oz quyish jihozining konstruksiyasi.

To'rda qog'oz massasini shakllantirish chog'ida suvsizlashtirish tezligi qog'oz polotnosi strukturasi ta'sir etadi. To'rli stol boshida qog'oz massasini jadal suvsizlantirish mayda tolalarni, yelimlovchi, to'ldiruvchi va bo'yovchi moddalarni ko'p miqdorda yo'qolishiga olib keladi. Qog'oz polotnosini shakllantirish sifati yomonlashadi, qog'ozning ikki tarafini bir-biridan farq qilishi va qog'ozga to'r strukturasi izi tushib qolish extimoli ortadi. Bundan tashqari jadal suvsizlantirishda tolaning ma'lum qismi qog'oz polotnosi yuzasiga nisbatan perpendikulyar joylashib qolishi mumkin, bu qog'oz mustaxkamligini pasayishiga, silliqiligini yo'qolishiga olib keladi, buklanuvchanlik va yorug'lik

o'tkazish xossasiga salbiy ta'sir qiladi. To'r qismining boshida qog'oz massasini sekin suvsizlantirish qog'oz polotnosining shakllanishini yaxshilashga olib keladi.

Grudnoy val to'rni stol boshida ushlab turadi. Jihozning ishlash vaqtida val suv purkash orqali yuvilib turiladi va shaber yordamida tolalardan tozalanadi. Qog'oz massasidagi havo aylanib turuvchi val orqali qisman yo'qotiladi. Qog'oz massasidagi havo shuningdek grudnoy val orqali ham so'rib olinadi. To'r yacheykalaridagi havoni yo'qotish, to'r va qog'oz orasiga havo kirib qolishini oldini olish maqsadida ko'pgina jihozlarga kamera o'rnatiladi.

Qog'oz quyish jixozining nazariy ishlab chiqarish quvvati uning tezligiga va qog'oz polotnosi eniga bog'liq va u quydagi formula orqali xisoblanadi.

$$R_s = K_2 K_3 0,06 B v g$$

Bu yerda  $K_2$  – jihozni ishlab turganini hisobga oluvchi koeffitsient (jihozni bo'sh ishlashini inobatga olish),  $K_2 = 0,98$ ;  $K_3$  – jihozdan chiqayotgan qog'oz massasini netto miqdorini hisobga oluvchi koeffitsient (aylanma brakni inobatga olish),  $K_3 = 0,96$ ;  $B$  – o'ramdagi qog'ozning eni, m;  $v$  – qog'oz quyish jihozining tezligi, m/min;  $g$  – ishlab chiqarilayotgan qog'ozning 1 m<sup>2</sup> dagi og'irligi, g.

$$\text{Demak, } v = \frac{P_c}{(K_2 K_3 0,06 B g)} = \frac{5217,4}{0,06 \cdot 0,98 \cdot 0,96 \cdot 4,2 \cdot 100} = 220 \text{ m/min.}$$

Jihozda hosil bo'ladigan brak miqdorini aniqlaymiz. O'ramdagi absalyut quruq qog'oz miqdori  $5217,4 \cdot 0,93 = 4852,2$  kg, undagi suv miqdori  $5217,4 - 4852,2 = 365,2$  kg. Quruq brakdagi absalyut quruq qog'oz miqdori  $4852,2 \cdot 0,01 = 48,5$  kg, undagi suv miqdori  $20 : 80 \cdot 48,5 = 12,125$  kg.

Xo'l brakdagi absalyut quruq qog'oz miqdori  $4852,2 \cdot 0,01 = 48,5$  kg. Jihozda 75% brakni gauch valda hosil bo'ladi deb qabul qilamiz,  $48,5 \cdot 0,75 = 36,375$  kg, undagi suv miqdori,  $36,375 \cdot 78 : 22 = 128,966$  kg.

Jihozning press bo‘limida  $48,5 - 36,375 = 12,125$  kg brak hosil bo‘ladi, undagi suv miqdori  $12,125 \cdot 65 : 35 = 22,518$  kg. Qog‘ozning kuligi, namligi va tolani yuvilib ketishini inobatga olganda tolali xom ashyoning sarfi quyidagiga teng:

$$M_s = P_s K,$$

Bu yerda  $R_s$  – tolali xom ashyoning soatdagi sarfi, kg;  $K$  - qog‘ozning kuligi, namligi va tolani yuvilib ketishini inobatga oluvchi koefitsient.

$$K = \left(1 + \frac{H}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{3}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right),$$

Bu yerda  $P$  – yuvilib ketadigan tola miqdori, %;  $Z$  – qog‘ozning kuligi, %;  $W$  – qog‘ozning namligi, %.

$$K = \left(1 + \frac{1}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{12}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{7}{100}\right) = 0,8266.$$

Absalyut quruq sellyulozaning har soatdagi sarfi  $M_s = 5217,4 \cdot 0,8266 = 4312,7$  kg, havoda qurigan sellyuloza sarfi  $4312,7 : 0,88 = 4900,8$  kg.

Agar qog‘oz tarkibiga boshqa tolali komponentlar kirsam, u holda ularning sarfi ham shunday amalga oshiriladi.

Xom ashyo va kimyoviy moddalar sarfini hisoblashda misol uchun ko‘rgazmali qog‘oz ishlab chiqarish jarayoni uchun bajarish ko‘rib chiqiladi, bunda uning mexanik xosasini yaxshilash maqsadida uning kompozitsiyasiga 20% gacha oqartirilgan sulfat sellyuloza qo‘shiladi. Unda qog‘oz tarkibidagi sulfit sellyuloza miqdori  $4900,8 \cdot 0,8 = 3920,64$  kg ga teng, sulfat sellyulozaniki esa  $4900,8 - 3920,64 = 980,16$  kg bo‘ladi. Tolali xom ashyoning solishtirma sarfi quyidagiga teng:

$$M_{sol} = K : 88 \cdot 1000 \text{ kg/t.}$$

$$\text{Bizning holatda } M_{sol} = 0,8266 : 0,88 \cdot 1000 = 939,3 \text{ kg/t.}$$

12% kullikdagi qog‘oz ishlab chiqarishda va to‘ldiruvchini ushlanib qolishi 80% bo‘lgan holat uchun har soatda sarf bo‘ladigan to‘ldiruvchi miqdori  $120 \cdot 100 \cdot$

$5,2174 : 80 = 780$  kg (absalyut quruq massa bo'yicha). To'ldiruvchi namligi 5 % ligi inobatga olinganda, uning sarfi 821 kg ni tashkil etadi, ya'ni  $780 : 0,95 = 821$  kg.

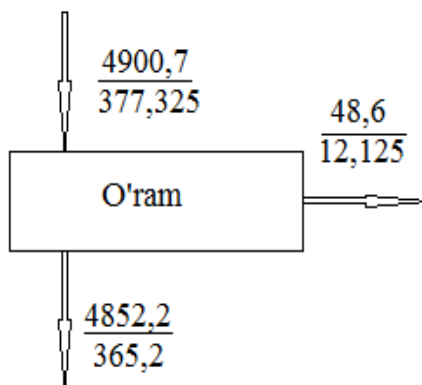
Kanifol sarfi  $20 \cdot 5,2174 = 104,348$  kg  $\approx 104,4$  kg, glinazem sarfi  $42 \cdot 5,2174 = 219,2$  kg, kalsiysizlantirilgan soda miqdori  $1,2 \cdot 5,2174 = 6,3$  kg, kraxmal sarfi  $10 \cdot 5,2174 = 52,2$  kg.

Ishqor sarfi (NaOH) (qog'ozni yelimlash uchun ishqoriy kraxmal kleystri olingan)  $52,2 \cdot 0,015 = 0,78$  kg, metilen havo rang bo'yovchi moddaniki  $0,01 \cdot 5,2174 = 0,05$  kg.

To'ldiruvchi suspenziyasi sarfi  $780 : 0,2 = 3900$  l, yelim emulsiyasiniki  $104,4 : 0,02 = 5220$  l, glinazem  $219,2 : 0,1 = 2129$  l, kraxmal kleystri  $52,2 : 0,04 = 1305$  l, bo'yovchi modda eritmasi  $0,05 : 0,002 = 25$  l ga teng.

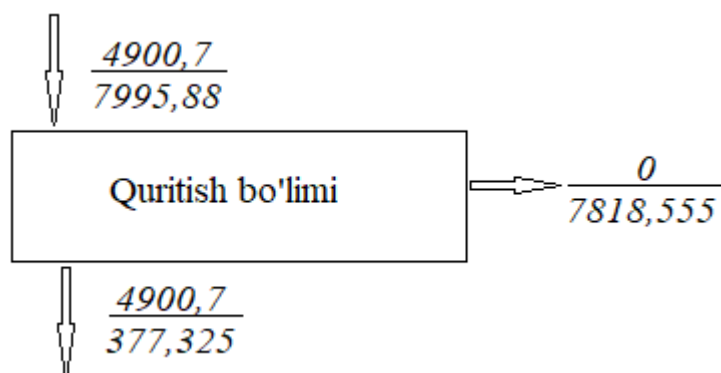
### 3.2.1.O'ram, quritish va press bo'limlari

*O'ram.* O'ramdan 4852,2 kg tola va u bilan birga 365,2 kg suv, hamda 48,5 kg brak va 12,125 kg suv olinadi. Demak o'ramga  $4852,2 + 48,5 = 4900,7$  kg absalyut quruq tola va  $365,2 + 12,125 = 377,325$  kg suv keladi (48-rasm).



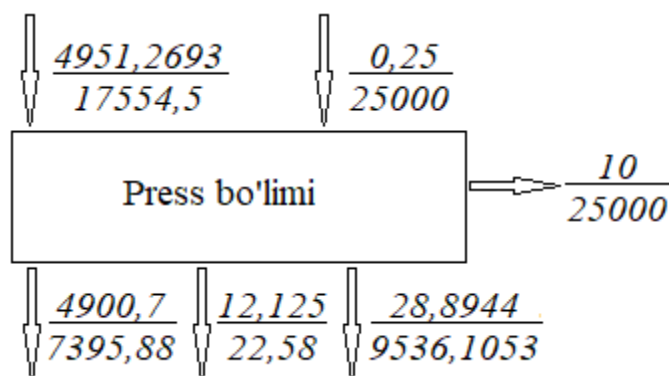
48-rasm. O'ram uchun tola va suv balansi hisobining grafik ko'rinishi.

*Quritish bo'limi.* Quritish bo'limiga 38% quruqlikdagi qog'oz keladi, demak quritish bo'limiga qog'oz bilan birga  $4900,7 \cdot 62 : 38 = 7995,88$  kg suv ham kelar ekan.  $7995,88 - 377,325 = 7618,555$  kg suv bug'lanadi (49-rasm).



49-rasm. Quritish bo'limida tola va suv balansi hisobining grafik ko'rinishi.

*Press bo'limi.* I- va II- presslardagi suknohar tiniqlashtirilgan aylanma suv bilan sukno yuvuvchida yuviladi. Suv sarfi  $4,8 \text{ m}^3/\text{t}$  ga teng, har soatda bu miqdor  $4800 \cdot 5,2174 = 25000 \text{ kg}$  ga teng, bu suv bilan  $0,01 \cdot 25000 = 250 \text{ g} = 0,25 \text{ kg}$  tola ham press bo'limiga keladi. Yuvish suvlari bilan  $0,4 \cdot 25000 = 10000 \text{ g} = 10 \text{ kg}$  tola chiqib ketadi, demak,  $10 - 0,25 = 9,75 \text{ kg}$  tola yo'qoladi. Press bo'limida  $12,125 \text{ kg}$  brak va u bilan  $22,518 \text{ kg}$  suv hosil bo'ladi (50-rasm).



50-rasm. Press bo'limida tola va suv balansi hisobining grafik ko'rinishi.

Press bo'limiga kelayotgan tola miqdorini  $X$  deb belgilaymiz, bunday xolda u bilan  $78 : 22 \cdot X$  miqdorda suv keladi. Aylanma suv bilan chiqib ketayotgan tola miqdori  $Y$  deb belgilanadi, bunda bu tola bilan  $99,7 : 0,3 \cdot Y$  miqdorda suv ham chiqib ketadi.

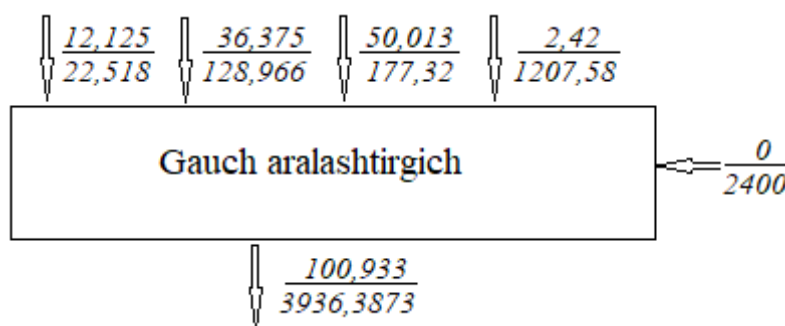
Balans qoidasi bo'yicha quyidagicha yozishimiz mumkin:

$$\begin{cases} X = 4900,7 + 12,125 + 9,75 + Y \\ 78 : 22 \cdot X = 7995,88 + 22,518 + 99,7 : 0,3 \cdot Y \end{cases}$$

Tenglama sistemasini echib, quyidagilarga ega bo‘lamiz: tola  $Y = 28,6944$  kg,  $X = 4951,2693$  kg; suv  $78 : 22 \cdot X = 17554,5$  kg,  $99,7 : 0,3 \cdot Y = 9536,1053$  kg.

### 3.2.2. Gauch-aralashtirgich, gauch-val, so‘ruvchi qutilar registr bo‘limlari

*Gauch-aralashtirgich.* Gauch arashtirgichga press bo‘limidagi brak bilan 12,125 kg tola va u bilan 22,518 kg suv, gauch valdagi brak bilan 36,375 kg tola va u bilan 128,966 kg suv kelib tushadi. Gauch valdan chiqayotganda 2,5 sm yon - atrofga sarf bo‘ladi, bu oqimni 1% miqdoriga to‘g‘ri keladi. Demak,  $4951,2693 \cdot 1 : 99 = 50,013$  kg tola va u bilan  $50,013 \cdot 78 : 22 = 177,32$  kg suv (51-rasm).



51-rasm. Gauch aralashtirgichda tola va suv balansi hisobining grafik ko‘rinishi.

Gauch aralashtirgichga jami bo‘lib,  $12,125 + 36,375 + 50,013 = 98,513$  kg tola va  $22,518 + 128,966 + 177,32$  kg suv kelib tushadi.

Gauch aralashtirgichga to‘r tagidagi suv purkagichlardan 40 l/min suv kelib qo‘shiladi, bu  $40 \cdot 60 = 2400$  l/soatga teng. Gauch aralashtirgichga  $328,80 + 2400 = 2728,8$  kg suv kelar ekan.

Gauch aralashtirgichdagi massada tolaning massa ulushi  $98,513 \cdot 100 : (2728,8 + 98,513) = 3,48\%$  ga teng. Bu brak registr suvi bilan suyultirilib (konsentratsiyasi muvofiqlashtirilib), jihoz hovuziga uzatiladi, bu yerda qog‘oz massasidagi tolaning massa ulushi 2,5% ga teng bo‘ladi. Mos ravishda undagi tola miqdori  $Y$  va suv miqdori  $99,8 : 0,2 \cdot Y$  bo‘yicha ifodlanadi. Tenglama sistemasini tuzamiz:

$$\begin{cases} X = 98,513 + Y \\ 97,5 : 2,5 \cdot X = 2728,8 + 99,8 : 0,2 \cdot Y \end{cases}$$

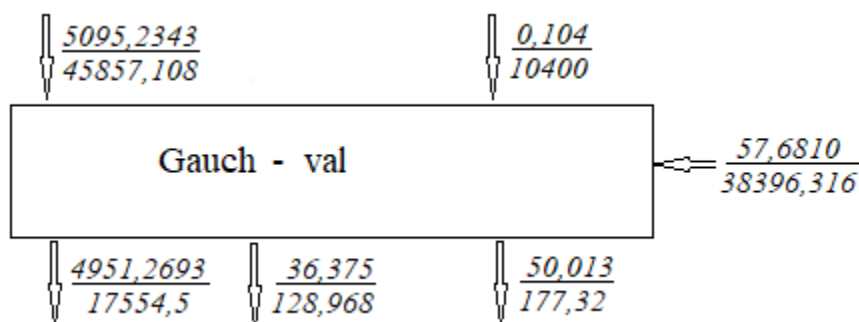
Bu sistemani echib, quyidagilarga ega bo‘lamiz: tola  $Y = 2,42$  kg va  $X = 100,933$  kg, suv  $97,5 : 2,5 \cdot X = 3936,3873$  kg va  $99,8 : 0,2 \cdot Y = 1207,58$  kg.

*Gauch val.* Hisoblar press bo‘limidagi kabi olib boriladi. Qog‘oz polotnosini chekkalaridan kesib tashlanganchiqindilarni inobatga olgan holda gauch valdan  $4951,2693 + 50,013 = 5001,2823$  kg tola va  $17554,5 + 177,32 = 17731,82$  kg suv olinadi.

Gidravlik zatvor hosil qilish uchun 2000 l/t tiniqlashtirilgan suv gauch valga uzatiladi, bu  $2000 \cdot 5,2 = 10400$  kg ni tashkil etadi. Bu suv bilan birga  $10400 \cdot 0,01 = 104$  t = 0,104 kg tola ham keldi. Demak, balans tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$\begin{cases} X = 4951,2693 + 50,013 + 36,375 - 0,104 + Y \\ 90 : 10 \cdot X = 17554,5 + 177,32 + 128,966 - 10400 + 99,85 : 0,15 \cdot Y \end{cases}$$

Bu sistemani echib, quyidagi qiymatlarni olamiz: tola  $Y = 57,6810$  kg,  $X = 5095,2343$  kg, suv  $90 : 10 \cdot X = 45857,108$  kg,  $99,85 \cdot 0,15 \cdot Y = 38396,316$  kg (52-rasm).



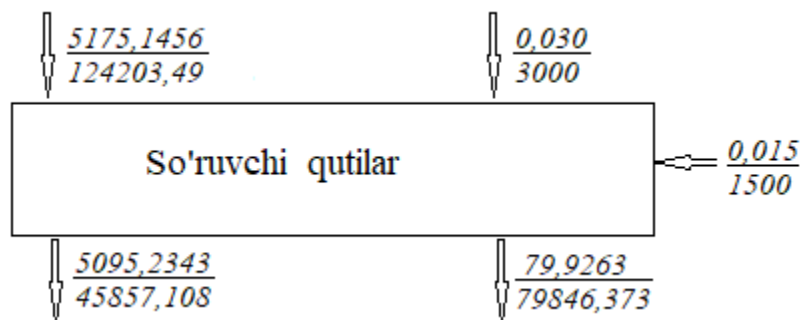
52-rasm. Gauch valda tola va suv balansi hisobining grafik ko‘rinishi.

*So‘ruvchi qutilar.* So‘ruvchi qutilarda gidravlik zatvor hosil qilish uchun har 1 m endagi to‘r uchun 10 l/min miqdorida tiniqlashtirilgan suv sarf bo‘ladi,  $10 \cdot 60 \cdot 4,7 = 3000$  l. Ulardan 50% - i qutilarni ichiga tushadi va aylanma suv bo‘lib chiqib ketadi deb qabul qilamiz, 50% - i esa oqavaga chiqarib yuboriladi.

Bu suv bilan birga  $0,01 \cdot 1500 = 0,015$  kg tola keladi. Balans tenglamasini tuzamiz:

$$\begin{cases} X = 5095,2343 - 0,015 + Y \\ 96 : 4 \cdot X = 45857,108 - 1500 + 99,9 : 0,1 \cdot Y \end{cases}$$

Bu tenglama sistemasini echib tola  $Y = 79,9263$  kg,  $X = 5175,1456$  kg; suv  $96 : 4 \cdot X = 124203,49$  kg va  $99,9 : 0,1 \cdot Y = 79846,373$  kg ga teng ekanligini bilamiz (53-rasm).



53-rasm. So'ruvchi qutilarda tola va suv balansi hisobining grafik ko'rinishi.

*Registr bo'limi.* To'r va grudnoy valni yuvish uchun registr bo'limiga  $15,4 \text{ m}^3/\text{t}$  miqdorda suv sarf bo'ladi. Har soatda suvning sarfi  $15400 \cdot 5,2 = 80000$  kg ni tashkil etadi.

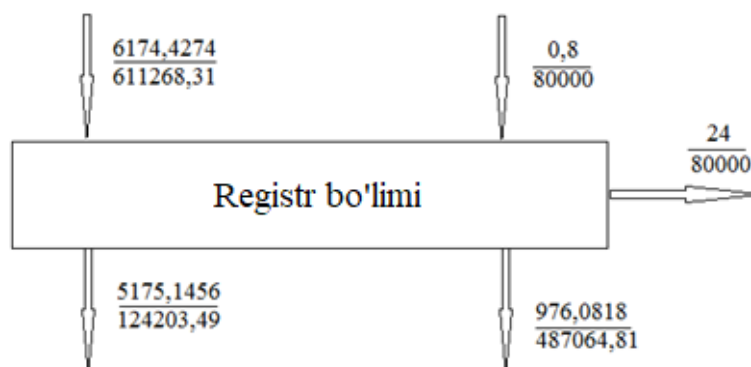
Registr bo'limidan chiqayotgan suvning tola bo'yicha konsentratsiyasi  $0,3 \text{ g/l}$  ga teng. Bu suvda  $80000 \cdot 0,3 = 24000 \text{ g} = 24 \text{ kg}$  tola bor. Tiniqlashtirilgan aylanma suv bilan  $0,01 \cdot 80000 = 800 \text{ g} = 0,8 \text{ kg}$  tola keladi.

Demak, asosiy oqimdan  $24 - 0,8 = 23,2 \text{ kg}$  tola chiqib ketadi.

Balans tenglamasi sistemasini tuzamiz:

$$\begin{cases} X = 5175,1456 + 23,2 + Y \\ 99 : 1 \cdot X = 124203,49 + 99,8 : 0,2 \cdot Y \end{cases}$$

Tenglamani echib tola xamda suv miqdorini topamiz: tola  $Y = 976,0818$  kg,  $X = 6174,4274$  kg, suv  $99 : 1 \cdot X = 611268,31$  kg,  $99,8 : 0,2 \cdot Y = 487064,81$  kg (54-rasm).



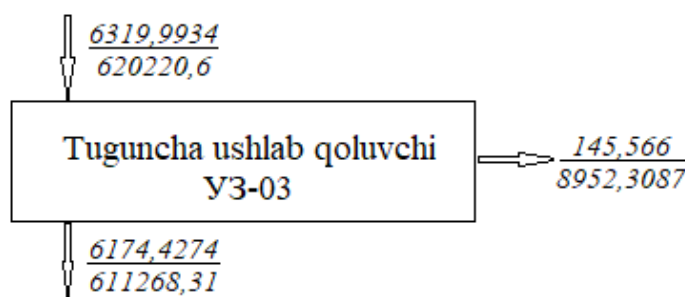
54-rasm. Registr bo‘limida tola va suv balansi hisobining grafik ko‘rinishi.

### 3.2.3. Tuguncha ushlab qoluvchilar, sentriklinerlar, aralshtirish nasosi, jihoz xovuzi

*Tuguncha ushlab qoluvchilar.* Tuguncha ushlab qoluvchilardan chiqayotgan chiqindi quyidagi miqdorga teng:  $4852,2 \cdot 0,03 = 145,566$  kg. Bu chiqindi bilan  $98,4 : 1,6 \cdot 145,5666 = 8952,3087$  kg suv xam chiqib ketadi.

Chiqindilar tekis saralagichda tozalangandan so‘ng quruq brak suvli maydalagichga boradi, keyin gidrofaynerga va undan ishlab chiqarishga uzatiladi.

Tuguncha ushlab qoluvchiga  $6174,4274 + 145,566 = 6319,9934$  kg tola va  $611268,31 + 8952,3087 = 620220,61$  kg suv kelib tushadi.



55-rasm. Tuguncha ushlab qoluvchida tola va suv balansi hisobining grafik ko‘rinishi.

*Sentriklinerlar (OK – 03).* Tozalash uch bosqichda amalga oshiriladi. Keyingi tozalash bosqichidan chiqqan yaxshi tolalar oldingi tozalash bosqichiga uzatiladi. Tozalashning III - bosqichidan chiqqan chiqindilar  $(3 \text{ kg/t}) 3 \cdot 4,8522 = 14,5566$  kg ni tashkil etadi. Bu chiqindi bilan  $98,8 : 1,2 \cdot 14,5566 = 1198,4933$  kg suv xam chiqib

ketadi. I- va II-bosqichlardan chiqqan chiqindilar aylanma suv bilan suyultiriladi. III-bosqichdan chiqqan chiqindi miqdori 14,5566 kg bo‘lib, bu miqdor shu tozalash bosqichidagi yaxshi tola massasiga nisbatan 1,3% ni tashkil etadi. Demak, III-bosqich tozalashdan  $14,5566 \cdot 98,7 : 1,3 = 1105,1818$  kg yaxshi tola va  $99,1 : 0,9 \cdot 1105,1818 = 121692$  kg suv chiqib ketadi.

III-bosqich tozalash uchun balans tenglamasini tuzamiz:

$$\begin{cases} X + Y = 14,5566 + 1105,1818 \\ 98 : 2 \cdot X = 99,8 : 0,2 \cdot Y = 1198,4933 + 121692,78 \end{cases}$$

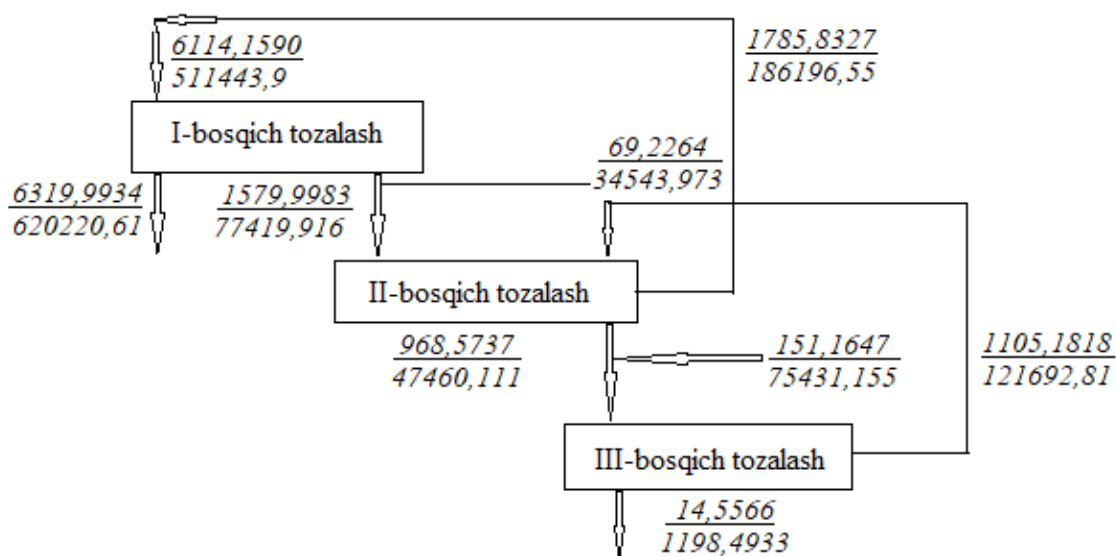
Bu tenglama sistemasini echib, tola  $Y = 151,1647$  kg,  $X = 968,5737$  kg va suv  $98 : 2 \cdot X = 47460,111$  kg,  $99,8 : 0,2 \cdot Y = 75431,155$  kg ekanligini topamiz.

II-bosqich tozalash uchun balans tenglamasini tuzamiz:

$$\begin{cases} 1579,9983 + 1105,1818 + Y = 968,5737 + X \\ 77419,916 + 121692,81 + 99,8 : 0,2 \cdot Y = 47460,111 + 99,05 : 0,95 \cdot X \end{cases}$$

Bu tenglamani echib quyidagilarga ega bo‘lamiz: tola  $Y = 69,2264$  kg,  $X = 1785,8327$  kg, suv  $99,8 : 0,2 \cdot Y = 34543,973$  kg,  $99,05 : 0,95 \cdot X = 186196,55$  kg.

I-bosqich tozalashga  $6319,9934 + 1579,9983 - 1785,8327 = 6114,1590$  kg tola va  $620220,61 + 77419,916 - 186196,55 = 511443,97$  kg suv kelib tushadi (56-rasm).

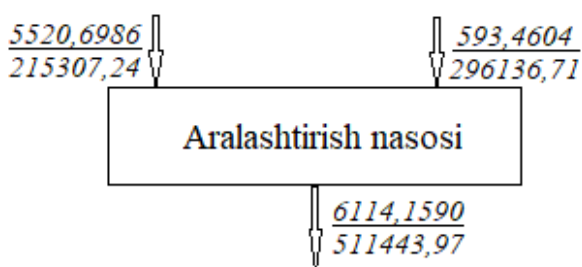


56-rasm. Qog‘oz massasini mexanik chiqindilardan tozalashda tola va suv balansi hisobining grafik ko‘rinishi.

*Aralashtirish nasosi.* Aralashtirish nasosiga ishchi xovuzdan massa keladi. Undagi tolaning massa ulushi  $C = 2,5\%$ . Massa aylanma suv bilan suyultiriladi. Tola va suv balansi tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

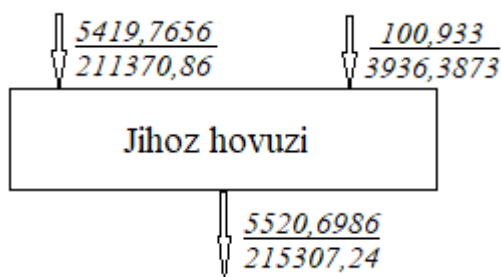
$$\begin{cases} 6114,1590 = X + Y \\ 51144397 = 97,5 : 2,5 \cdot X + 99,8 : 0,2 \cdot Y \end{cases}$$

Tenglamani echib tola va suv miqdorlarini topamiz: suv  $Y = 593,4604$  kg,  $X = 5520,6986$  kg, tola  $97,5 : 2,5 \cdot X = 215307,24$  kg,  $99,8 : 0,2 \cdot Y = 296136,71$  kg (57-rasm).



57-rasm. Aralashtirish nasosida tola va suv balansi hisobining grafik ko‘rinishi.

*Jihoz xovuzi.* Jihoz hovuziga gauch aralashtirgichdan quyidagi miqdorda brak keladi: 100,933 kg tola va 3936,3873 kg suv. Demak, ko‘rsatilgan miqdordagi brakni inobatga olgan holda massa tayyorlash bo‘limidan 5419,7656 kg tola va 211370,86 kg suv kelishi lozim, ya’ni mos ravishda: tola  $5520,6986 - 100933 = 5419,7656$  kg; suv  $215307,24 - 39363873 = 211370,86$  kg (58-rasm).



58-rasm. Jihoz hovuzida tola va suv balansi hisobining grafik ko‘rinishi.

Registr suvlarini (1-razbor) to‘plash idishiga tarkibida 976,0818 kg tola bo‘lgan 487064,81 kg registr suvi tushadi.

Bu suv quyidagilar uchun ishlatiladi (43-jadval):

43-jadval

Registr suvlarining sarflanishi

Ishlatilish hududi	Suv, kg	Tola, kg
Aralashtirish nasosi	296136,71	593,4604
Gauch-aralashtirgich	1207,58	2,42
Tozalash	75431,155	151,1642
Tozalash	34543,973	69,2264
	407319,41	816,2715

Keltirilgan ma'lumotdan registr suvini ortiqcha miqdori<sup>^</sup>

tola bo'yicha  $976,0818 - 816,2715 = 159,8103$  kg

suv bo'yicha  $487064,81 - 407319,4 = 79745,40$  kg

tashkil etishi aniqlanadi.

Qopqondan chiqayotgan suvlarni to'plash idishiga quyidagi jadvalda ko'rsatilganlar tushadi.

44-jadval

Qopqondan chiqayotgan suvlarni tarkibi

Manbaa	Suv, kg	Tola, kg
Registr suvining ortiqchasi	79745,40	159,8103
So'ruvchi qutilardan chiqayotgan suv	79846,373	79,9263
Gauch-valdan chiqayotgan suv	38396,316	57,6810
	197988,089	297,4176

Korxonadan chiqib ketadigan suv (3-razbordan keyingi aylanma suv idishi) larni tarkibi 45-jadvalda keltirilgan.

## Korxonadan chiqib ketadigan suv larni tarkibi

Manbaa	Suv, kg	Tola, kg
Press bo‘limidan chiqqan suv	9536,1053	28,6944
Sukno yuvilgandan keyingi suv	25000	10,0
So‘ruvchi qutilardan chiqqan suv	1500	0,015
To‘rni yuvishda ishlatilgan suv	80000	24,0
Sentriklinerlardan chiqadigan suv	1198,4933	145556
	117234,5988	77,266

hqilib, barcha olingan hisob natijalarini jamlab, qog‘oz quyish jihozining bir soatlik ish unumdorligi bo‘yicha suv va tolaning yakuniy balansini olamiz, olingan natija 46- va 47 jadvallarda keltirilgan.

## Tola va suvning kelishi

Suv oqimining nomlanishi	Tola, kg	Suv, kg
Yangi tola	5419,7656	211370,86
Guch-aralash tirgichdan	100,933	3936,3873
Massani tozalash uchun suyultirishga	593,4604	296136,71
	69,2264	34543,973
	151,1647	75431,155
To‘rni yuvishga	0,8	80000
So‘ruvchi qutilarga solishga	0,030	3000
Gauch-val gidrozatvoriga	0,104	10400
Press sukno larini yuvish uchun	0,25	25000
Jami	6335,7341	739819,0853

## Tola va suvning sarflanishi

Suv oqimining nomlanishi	Tola, kg	Suv, kg
O‘ramdagi qog‘oz	4852,3	365,2
Quruq brak	48,5	12,125
Quritishda namlikni bug‘lanib ketishi	-	7618,555
Suknoni yuvishda	10,0	25000
Press bo‘limida hosil bo‘ladigan brak	12,125	22,518
Presslashda chiqadigan suv	28,6944	9536,1053
Gauch-valda hosil bo‘ladigan brak	36,375	128,966
Otsechka	50,013	177,32
Gauch-valdan chiqadigan suv	57,6810	38396,316
So‘ruvchi qutilardan chiqadigan suv	79,9263	79846,373
So‘ruvchi qutilardan chiqadigan suv	0,015	1500
Registr suvi	976,0818	487064,81
To‘rni yuvishda ishlatilgan suv	24,0	80000
Tuguncha ushlab qoluvchidan chiqadigan suv	145,566	8952,3087
Sentrikliniyerdan chiqadigan suv	14,5566	1198,4933
Jami	6335,7341	739819,0903

Keltirilgan holat uchun tola va suvning jarayonga kelishi va uni sarflanishi bir hil farqi deyarli yo‘q. Lekin hisoblarda suv bo‘yicha farq qilishi mumkin. Agar hisoblarda verguldan keyingi to‘rtinchi xonagacha foydalanilsa, suv bo‘yicha farq 10 l atrofida bo‘ladi.

### 3.3. Jihoz tanlash va uni hisoblash

Ko'rgazmali qog'oz ishlab chiqarishda hovuz hajmini aniqlash va ularga tegishli aralashtirgichlarni tanlash bo'yicha hisoblar. Tola va suv balansi hisobidan hovuzlarda bir soat davomida saqlanishi kerak bo'ladigan massa hajmi ma'lum. Yuqorida keltirilgan misol bo'yicha jihazni 1 soat ishlashiga kerak bo'ladigan massaning ishchi hovuzda saqlanadigan hajmi 220,8 m<sup>3</sup> ga teng.

Bir oqim tarkibida turli hovuzlarni bo'lishi, ularni yasashni, joylashtirish va ulardan foydalanishni qiyinlashtiradi. Shuning ular unifikatsiya qilinadi. Hovuzlardan foydalanishda ularni massa bilan to'lish koeffitsienti 0,75-0,85 ga teng deb olinadi. Hovuzlarni tanlashda 48-jadvaldan foydalanish maqsadga muvofiq keladi.

48-jadval

Hovuzlar unifikatsiyasi

Hovuzning nomlanishi	Massani soatlik hajmi, m <sup>3</sup> , balansga mos ravishda	Hovuzni unifikatsiyalangan hajmi, m <sup>3</sup>	To'lish koeffitsienti φ	Massa zahirasini saqlash vaqti, min	Aralashtirish qurilmasi xarakteristikasi		
					Markasi	Dvigatel quvvati, kVt	N <sub>sol</sub> , kVt·soat/t
Ishchi hovuz	220,8	2·120	0,8	52,2	SU-09	17	6,54
Registr suvini to'plash hovuzi	488	-	0,8	-	-	-	-
Qopqondan chiqqan suvni to'plash hovuzi	198,3	-	0,8	-	-	-	-

Tanlangan hovuz hajmi va uni to'lish koeffitsientini, soatiga jihazga sarflanadigan massa hajmini bilgan holda massa zahirasini saqlash muddatini aniqlaymiz.

Tola uzunligiga bog'liq ravishda aralashtirgich tanlanadi: kalta tolali massa shiddatli ravishda arashtirishiriladi, uzun tolali massaga sekinroq ishlaydigan

aralashtirgich mos keladi, bunda uzun tolali massada turli tugun va chigallarni hosil bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. Buning uchun parrakli aralashtirgichlarni tanlash maqsadga muvofiq keladi, lekin bu holatda hovuz hajmi 50 m<sup>3</sup> dan katta bo'lmasligini yodda tutish kerak.

Keltirilgan misolda qog'oz quyish jihozini ishlashi uchun hovuzda massa zahirasini saqlash vaqti 52,2 min ga teng, ya'ni:

$$t = 2 \cdot 120 \cdot 0,8 \cdot 60 : 220,8 = 52,2 \text{ min.}$$

Bu hovuzlardagi massani aralashtirishga sarf bo'ladigan elektroenergiyaning solishtirma sarfi 23,54 MDj/t ga teng, ya'ni:

$$N_{\text{sol}} = 2 \cdot 17 \cdot 1 : 5,2174 = 6,54 \text{ kVt} \cdot \text{soat/t} = 23,54 \text{ MDj/t.}$$

Bu yerda 5,2174 – qog'oz quyish jihozining bir soatlik ish unumdorligi, t.

Aralashtirish qurilmalarining tavsifi 49-jadvalda keltirilgan.

49-jadval

Aralashtiriladigan hovuz sig'imi va aralashtirish  
qurilmalarining tavsifi

Ko'rsatkichlarning nomlanishi	Markasi			
	IYY- 05	IYY - 06	IYY - 07	IYY - 08
1	2	3	4	5
Aralashtiriladigan hovuz sig'imi, m <sup>3</sup>	30 – 150	50 – 200	100 – 200	50 – 100
Parrak: - diametri, mm - aylanish chastotasi, min <sup>-1</sup>	590 398	790 294	990 294	750 200
Elektrodivigatel: - turi - quvvati (aylanish chastotasi 750 min <sup>-1</sup> bo'lganda) kVT	A02-71-6 17	A02-81-8 22	A02-82-8 30	A02-62-8 10
Gabarit o'lchamlari (uzunligi x eni x balandligi), mm	1150x1200 x 2000	1270x1450 x 2250	1320x1310 x 2600	1310x1000 x 1695
Ko'rsatkichlarning nomlanishi	IYY - 09	IYY - 16	IYY - 11	IYY - 12
Aralashtiriladigan hovuz sig'imi, m <sup>3</sup>	70 - 150	100 - 250	200 - 250	250 - 500

49-jadval davomi				
1	2	3	4	5
Parrak: - diametri, mm - aylanish chastotasi, min <sup>-1</sup>	900 180	1200 210	1500 135	1800 115
Elektrodvigatel: - turi - quvvati (aylanish chastotasi 750 min <sup>-1</sup> bo'lganda) kVT	A02-92-8 17	A02-92-8 40	A02-92-10 40	A02-92-8 55
Gabarit o'lchamlari (uzunligi x eni x balandligi), mm	1550x1720 x 1000	2280x2575 x 1400	3250x1700 x 3150	2900x2200 x 940

*Qog'oz quyish jihozi bo'yicha hisoblar.* Avvalambor bosimli qutiga massani uzatish usuli tanlab olinadi. Bosimli qutini turi to'rga tushayotgan massani bosimi ( $h$ , m) orqali tanlanadi va u quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

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

Bu yerda  $K_s$  – o'ramga o'ralayotgan qog'oz tezligidan to'r tezligini kech qolish koeffitsienti (odatda 0,85 – 0,95 oralig'ida bo'ladi);

$K_m$  – massa va to'r tezliklarini o'zaro nisbati koeffitsienti (odatda 0,9 – 1,0 oralig'ida bo'ladi);

$\mu$  – massani oqish koeffitsienti: odiy lineykalarda – 0,6 – 0,7; chiqaruvchi tumshuqli bosimli qutilarda – 0,94 - 0,98; massani chiqish tirqishidan oldin plastikli taqsimlovchi bo'lganida – 0,97 – 0,98; perfarirlangan valik bo'lganida 0,94 – 0,95;  $v$  – o'ramga o'ralayotgan qog'oz tezligi, m/min;  $g$  – erkin tushishni tezlashishi, m/s<sup>2</sup>.

Bosimli quti tegishli ma'lumotnomadan (Spravochnik bumajnika) tanlab olinadi. To'rning eni  $V_s$  quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$B_c = \frac{B_n + 2a}{(100 - y)} 100 + 2b + 2c + 2d + l,$$

Bu yerda  $V_n$  – o‘ramdagi qog‘oz eni, mm;  $a$  – pardozlash stanogida kesilgan ziy eni, mm;  $u$  – quritishda jihoz eni bo‘yicha qog‘ozni kirishishi, %;  $b$  – otsechka eni, mm;  $s$  – dekel moslamasi eni, mm;  $d$  – dekel moslamasidan tashqaridagi ozod ziy eni, mm;  $l$  – to‘rni qochishi, mm. Odatda  $V_s = V_n + (250 \dots 500)$ , mm.

To‘rli stol uzunligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$L_{st} = F / B_c.$$

$$F = P_{ch} / S,$$

Bu yerda  $F$  – to‘r stoli maydoni,  $m^2$ ;  $R_{ch}$  – qog‘oz quyish jihozining bir soatda ishlab chiqaradigan mahsuloti (brutto), kg;  $S$  –  $1 m^2$  to‘rli stoldan olinadigan qog‘oz, kg/soat (48-jadvalda keltirilgan).

To‘r uzunligi ( $L_c$ , m) quyidagiga teng:

$$L_s = K \cdot L_{st},$$

Bu yerda  $K$  – 2,16 -2,2 ga teng bo‘lgan koeffitsient.

To‘rni raqami, to‘qilish xarakteri, tayyorlangan materiali ishlab chiqarilayotgan qog‘oz xossasiga mos ravishda tanlanadi.

Asosiy val diametri ( $D_{gr v}$ , mm) va uzunligi ( $L_{gr v}$ , mm) quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$D_{gr v} = 0,08 V_s + 275.$$

$$L_{gr v} = V_s + (800 \dots 100).$$

Asosiy valni tanlashda yuzasini qoplanganligi va uni tozalash usuli inobatga olinadi. Jihozning registr bo‘limi registr vallardan yoki gidroplankadan tashkil topgan bo‘lishi mumkin. Registr vali diametri ( $D_{r v}$ , mm) va uzunligi ( $L_{r v}$ , mm) quyida keltirilgan formula yordamida aniqlanadi:

$$D_{r v} = K V_s,$$

$$L_{r v} = V_s + (130 \dots 150).$$

Bu yerda  $K$  – 0,047 ga to‘g‘ri keluvchi koeffitsient;  $V_s$  – to‘r eni, mm.

To‘rli stoldagi registr vallari soni taxminan registr vali sonini uni diametriga ko‘paytirish orqali hisoblash mumkin. Bu raqamni ma’lumotnomadan (Spravochnik bumajnika, II tom) olish mumkin.

## Jihozdan qog'oz va suvning solishtirma olish ko'rsatkichlari

Qog'oz turi	1 m <sup>2</sup> dagi massasi, g	Jihoz tezligi, m/min	To'r stolidan qog'oz olishni solishtirma olish, kg/(m <sup>2</sup> · soat)	Quritishning ishchi yuzasidan suvni solish-tirma olish, kg/(m <sup>3</sup> · soat)
Gazeta qog'oz	51	500-650	140-150	20-22
Gazeta qog'oz	51	700-750	150-160	23-25
Gazeta qog'oz	51	750-900	160-170	23-25
Gazeta, yozuv va №1 raqamli bosmaxona qog'oz	60-63	350-450	80-90	17-18
Gazeta, yozuv va №1 raqamli bosmaxona qog'oz	70-80	300-500	85-100	17-18
Gazeta, yozuv va №2 va №3 raqamlibosmaxona qog'oz	62-65	400-600	95-110	19-21
Gul qog'oz	80-120	250-300	100-110	21-25
Ofset qog'oz	90-160	250-400	90-100	16-18
CHizma qog'oz	120-200	50-100	50-65	16-17
Pergamin	40	100-200	50-60	14-16
hchizma qog'oz	40-90	30-50	10-15	5-6
Papirus qog'oz	14-16	100-200	15-20	10-12
Kondensator qog'oz	8-15	30-50	2-4	2,5-4
Kondensator qog'oz	16-27	50-80	4-6	5-8
Kabel va patron qog'ozlari	0,100-0,160	60-100	25-35	16-18
Qop qog'oz	70-80	300-450	105-120	26-30
Qop qog'oz	70-80	500-700	125-160	23-30
Afisha va chipta qog'ozlari	20-70	100-200	30-50	30-45
Sanitar gigienik	12-18	300-600	60-75	80-100
Sanitar gigienik	12-18	700-900	80-110	100-120

So'ruvchi qutilar soni quyidagi formula orqali hisoblab topiladi:

$$n = \frac{P_q}{(S_{\sigma} f)},$$

Bu yerda  $R_{ch}$  – xar soatda ishlab chiqariladigan qog‘oz miqdori, brutto, kg;  $S_b$  – so‘ruvchi qutilarning  $1 \text{ m}^2$  yuzasidan olinadigan qog‘ozning solishtirma miqdori, kg/soat;  $f$  – bir dona so‘ruvchi qutining maydoni,  $\text{m}^2$ . so‘ruvchi qutining eni 150 – 500 mm atrofida deb qabul qilinadi, uzunligi esa  $L = V_s + (500 \dots 600)$  ga teng.

Gauch val tanlashda qog‘oz quyish jig‘ozi eni va uning tezligi inobatga olinadi.

Qog‘oz quyish jihozining to‘r bo‘limida qog‘oz polotnosi shakllanadi va u suvsizlanadi. Suvsizlanish jarayonini tezlashtirish yoki sekinlashtirish usuli ko‘zda tutilishi kerak.

Tolani to‘r ustiga ko‘ndalang tushib qolishini qisman bo‘lsada bartaraf etish uchun to‘r stoli tebratiladi. Tebratish qurilmasining ish tartibi (amplituda uzunligi va tebranish chastotasi) qog‘oz massasi xossasiga (tola uzunligi va yanchish darajasi) bog‘liq. Tebratish qurilmasining ish tartibi va turini ma‘lumotnomadan tanlab olish mumkin.

To‘rni tarnglashtirish uchun tortish va to‘g‘irlash uchun to‘g‘irlash vallari ishlatiladi. To‘rni tortish va to‘g‘irlash usullarini tanlash kerak.

Registr bo‘limida qog‘oz massasidan chiqarilayotgan suvni to‘plash uchun tarnov qurilmasidan foydalanish ko‘zda tutiladi, uni qaysi materialdan tayyorlanishini tanlash kerak.

Xo‘l brakni yig‘ish uchun gauch-val tagiga gauch-aralashtirgich o‘rnatiladi, unga mos keladigan aralashtirish moslamasini turini tanlash kerak bo‘ladi. To‘rni eni bo‘yicha qog‘oz massasini oqib ketishini oldini olish uchun uni chekkasiga dekel qurilmasini joylashtirish masalasi ko‘zda tutilishi kerak. Qog‘oz polotnosini ziylarini tekis chiqishi uchun suv pichoqlari yoki otsechkalar ishlatiladi.

Qog‘oz quyish jihozining press bo‘limini hisoblash presslar sonlarini va turini aniqlashdan boshlanadi: qog‘ozga ta‘siri bo‘yicha (to‘g‘ri, teskari, ofset), qog‘oz polotnosini suvsizlantirish usuli bo‘yicha (yukli, so‘ruvchi, issiq), vallar soni bo‘yicha (ikki valli, birlashtirilgan – sdvoennыe), vallarni joylashishi bo‘yicha (vertikal, gorizontal) va xokazo. Keyin vallarni diametri, uzunligi, qoplamasini

qalinligi, rezina qatlamni (oblitsovkasini) qattiqligi aniqlanadi. So‘ruvchi presslar uchun ko‘rsatilganlardan tashqari kamera eni, undagi vakuum va teshiklar (perforatsiya) diametri xam aniqlanadi.

Qog‘ozni uzatish va suvsizlantirish jarayonini yaxshilash uchun sukno markasi tanlanadi va ularni yuvish jarayoniga alohida ahamiyat beriladi.

Qog‘oz quyish jihazining so‘ruvchi bo‘limlarida (so‘ruvchi qutilar, gauch-val, press, sukno yuvuvchilarda) rotatsion nasoslar yoki havo puflash trubalari qo‘llaniladi. Katta tezlikda ishlaydigan qog‘oz quyish jihazlarida asosan havo puflash trubalari ishlatiladi, chunki ular vakuum nasoslarga qaraganda bir qator afzalliklarga ega: ishlab chiqarish maydoni, elektroenergiyaning solishtirma sarfi qisqaradi, xammadan xam ahamiyatlisi havo puflash trubalaridan issiq havo ( $140^{\circ}\text{C}$ ) chiqadi, undan quritish suknoalarini puflashda foydalanish mumkin, bu esa o‘z navbatida qog‘ozni quritishga sarflanadigan bug‘ miqdorini iqtisod bo‘lishiga olib keladi.

Vakuum nasoslarni hisoblash qog‘oz polotnosi orqali so‘rib olinayotgan xo‘l havo aralashmasi bo‘yicha yoki vakuum nasosni solishtirma uzatish usuli bo‘yicha olib boriladi.

Jihazni so‘rib olish bo‘limidan chiqayotgan xo‘l aralashma miqdori tola va suv balansi hisobi orqali aniqlanadi. Masalan, bu holat uchun so‘ruvchi qutilardan  $(79846,4 + 80) : 60 = 1332 \text{ l/min}$  xo‘l aralashma chiqib ketadi.

Havoli aralashma miqdori qog‘oz massasini yanchish darajasi, qog‘ozni zichligi va uning kompozitsion tarkibiga bog‘liq. U qog‘ozning kulligi, g‘ovaksimonligi, qog‘ozdagi yog‘och massasi miqdorini ortib borishi va qog‘oz massasini yanchish darajasini kamayishi bilan ko‘payadi. Vakuum nasoslarni zahirasini hosil qilish uchun so‘ruvchi qutilardagi havo hajmidan 5-10 marta va gauch-val hamda presslardagidan 100-300 marta ko‘p hajm olinadi.

Quritish silindrlari soni qog‘oz quritish silindrini  $1 \text{ m}^2$  yuzasidan olinadigan suvning solishtirma miqdori va bug‘latish qobiliyati bo‘yicha aniqlanadi. Silindrlarning yuzasi umumiy va foydali yuzalarga ajratiladi.

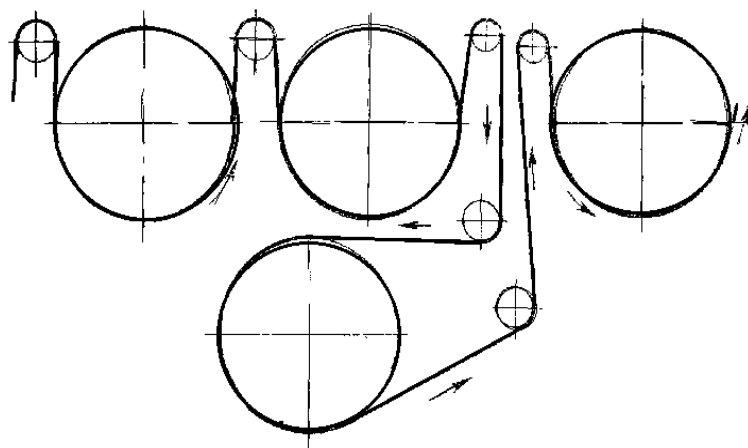
Qog‘oz quritish silindrini 1 m<sup>2</sup> yuzasidan olinadigan suvning solishtirma miqdori qog‘oz massasi xossasiga va qog‘ozni qizdirishda suvni berish qobiliyatiga bog‘liq.

Qog‘oz quyish jihozidagi quritish silindrlari soni quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$N = W / (q\pi d l \alpha),$$

bu yerda W - bir soatda bug‘latilgan suv miqdori (tola va suv balansi bo‘yicha), kg; q - 1 m<sup>2</sup> foydali quritish yuzasidan olinadigan suvning solishtirma miqdori, kg/(m<sup>2</sup> · soat) (50-jadval); d - quritish silindri diametri, m;  $\alpha$  - silindrlarni qog‘oz bilan qoplanish koeffitsienti (yangi va modernizatsiyalashtirilgan eski jihozlarda  $\alpha = 0,66 - 0,68$ ); l - quritish silindri uzunligi, m.

Sukno quritish silindrlari soni ip gazlamali sukno ishlatilganda quritish silindrlariga nisbatan ¼ miqdorda va junli sukno ishlatilganda 1/3 miqdorda, lekin xar bir quritish guruxida bittadan kam bo‘lmagan miqdorda olinadi. Sukno quritish silindrlari diametri quritish silindrlari bilan bir xil (o‘ta ezilgan massadan qog‘oz tayyorlash jihozlaridan tashqari, masalan kondensator qog‘ozi ishlab chiqarish jihozlarida). Qog‘oz quritish silindrlarining diametri odatda 1,5 m, to‘r enidan 80 - 100 sm kam.



59-rasm. Quritish guruhida sukno quritgichning to‘g‘ri yo‘nalish bo‘yicha joylashish sxemasi

Jihozni quritish bo‘limi quritish bo‘limida qog‘ozni kirishish darajasi bo‘yicha seksiyalarga bo‘linadi, har bir seksiya o‘z uzatuvchisiga ega. Seksiyaga

oʻrnatiladigan silindrlar soni qogʻozni kirishish darajasiga bogʻliq. Agar hisob boʻyicha sukno quritish silindrlari soni seksiyada bittadan ortiq boʻlsa, u holda ulardan bittasi teskari va qolganlari toʻgʻri yoʻnalishda joylashtiriladi.

Faqt sellyulozadan va yuqori sifatli qogʻoz ishlab chiqarishda, ularni quritish jarayonida koʻp kirishishi, gʻijimlanishi, yorilishini inobatga olgan holda massasi  $3,5 \text{ kg/m}^2$  li jun sukno lardan foydalaniladi. Bu sukno lar qogʻoz polotnosini yanada kuchliroq tortilishini taʼminlaydi va shu bilan qogʻozda turli nuqsonlarni paydo boʻlishini oldi olinadi. Qolgan holatlarda  $1,8 \text{ kg/m}^2$  massali ip gazlamali sukno lar ishlatiladi.

Shuningdek 100% sintetik toladan ham tayyorlangan sukno lar ishlatiladi. Bunday hukno larga bugʻ kondensatlanmaydi, sukno toʻqimasidan oʻtib ketadi va bu bilan quritish jarayoni 10% ga tezlashadi, quritishga sarflanadigan bugʻ sarfi 15% ga kamayadi, qogʻoz polotnosini eni boʻyicha qurishi bir qadar tekis kechadi. Bunday sukno larning hizmat qilish muddati uzoq, chunki ular mexanik pishiq, termobardosh va kislota taʼsiriga chidamli.

Qogʻozni quritishni maksimal xaroratini bilgan holda qogʻoz quyish jigʻozining quritish boʻlimida qogʻozni quritishga uzatiladigan bugʻ koʻrsatkichlari aniqlanadi, bu harorat ishlatilgan yelim turiga, massani yanchish darajasi va xarakteriga, qogʻozni talab qilingan strukturasi ga bogʻliq boʻladi. Issiq bugʻ harorati quritish silindri yuzasi haroratidan  $15-17^{\circ}\text{C}$  ga yuqori boʻladi. Keyin silindrga bugʻni uzatish va undan kondensatni chiqarib olish usuli, jihozni quritish boʻlimiga bugʻni uzatish va u yerdan kondensatni chiqarib olish sistemasi aniqlanadi.

Qogʻoz quyish jihozining pardo zlash boʻlimi sovitish silindrlari, jihoz kalandri, koʻndlang kesish moslamasi, yelimlash presi, namlash qurilmasi va oʻramdan tashkil topgan.

Sovitish silindrlari. Ular qogʻoz polotnosini sovitish, qogʻozni qisman namlash (1 – 2% ga) va statik elektrlanishni oldini olish uchun ishlatiladi. Sovitish silindrlarini turi tegishli adabiyotlardan tanlab olinadi.

Ayrim qogʻoz quyish jiho zlarining xarakteristikalarini 51-jadvalda keltirilgan.

## Qog'oz quyish jihozlarining xarakteristikalari

Maxsulot turi	Eni, m	Massasi, g/m <sup>2</sup>	Tezligi, m/min	KPV	Ishlab chiqarish quvvati, ming t/yil
Gazeta qog'oz	8,40	48-45	1100-1200	0,86	185-200
Bosma qog'oz №1	8,40	60	800	0,86	165
Bosma qog'oz №2	8,40	62	900	0,85	190
Qop qog'oz	6,30-8,40	70	770-800	0,87	140-195
O'ram qog'oz:	6,30-8,40	30-50	585-800	0,087	45-90-140
Qalin qog'oz	6,30-8,40	125	500	0,88	165-220
Kondensator qog'oz	2,52-4,20	12	100-200	0,73	1,0-3,5
Afisha qog'oz	4,20	40	450	0,86	30,0
Kabel qog'oz	4,20	61	340	0,85	35,0
Perfokarta qog'oz	4,20	165	210	0,86	60,0
Pergament uchun qog'oz	4,20	53	275	0,86	25
Pergament asosi qog'oz	2,52-4,20	62	200-280	0,86	13,0-30,0
Oboy qog'oz	4,20	70	500	0,86	60,0
Sanitar gigenik qog'oz	4,20	17-32	1750-1200	0,86	50-60
Qalin qog'oz	4,20	350	165	0,88	100
Suvga chidamli qog'oz	4,20	157,5	135	0,86	12

Yelimlash presi. Yelimlash presi quritish bo'limida qog'ozni quriganligi 80% ga etgan seksiyasiga joylashtirildi. Yelimlash presi qog'oz yuzasiga yelimlovchi modda, bo'rlash eritmasi va bo'yovchi moddani surtishga mo'ljallangan. Yelimlash presi turi tegishli adabiyotlardan tanlab olinadi.

Jihoz kalandri. Agar qog'ozni zichlashtirish va unga yuzaviy silliqlik berish kerak bo'lsa, qalinligini kamaytirish talab qilinsa jihozga jihoz kalandri o'rnatiladi. Kalandr tanlanadi va uning xarakteristikasi beriladi.

Ko'ndalang kesish moslamasi. Agar qog'ozni bo'yi bo'yicha kesish talab qilinsa (ishlab chiqarilayotgan qog'oz enidan qog'ozni pardoqlash jihazini eni kam bo'lsa) jihazga qog'ozni ko'ndalang kesish moslamasi joylashtiriladi.

Namlash qurilmasi. Qog'ozni pardoqlash kalandriga o'tishidan oldin uni namlash uchun ishlatiladi. Bu moslamaning turi tegishli adabiyotlardan tanlab olinadi.

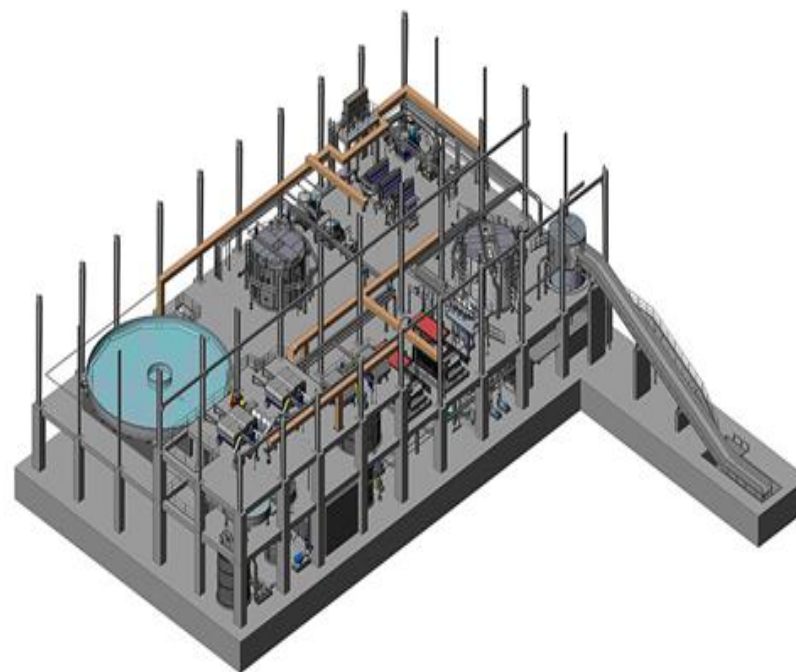
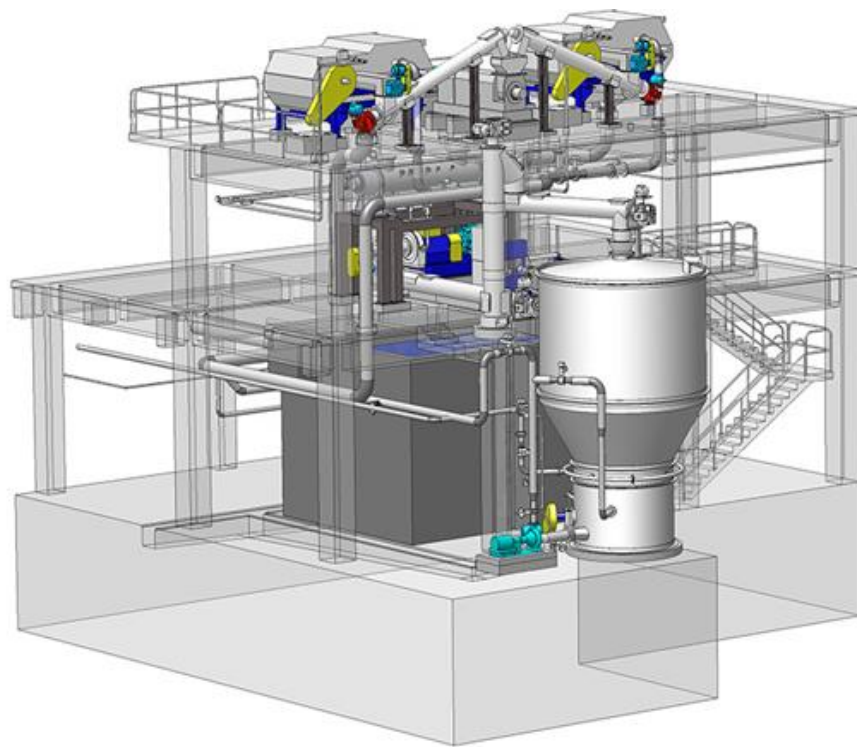
O'ram. O'ram turi tanlanadi va uning xarakteristikasi beriladi.

Quyida keltirilgan rasmlarda (60-63 rasm) qog'oz quyish korxonasida asosiy va yordamchi jihozlarni ishlab chiqarish xududida joylashtirish bo'icha namunalari keltirilgan.

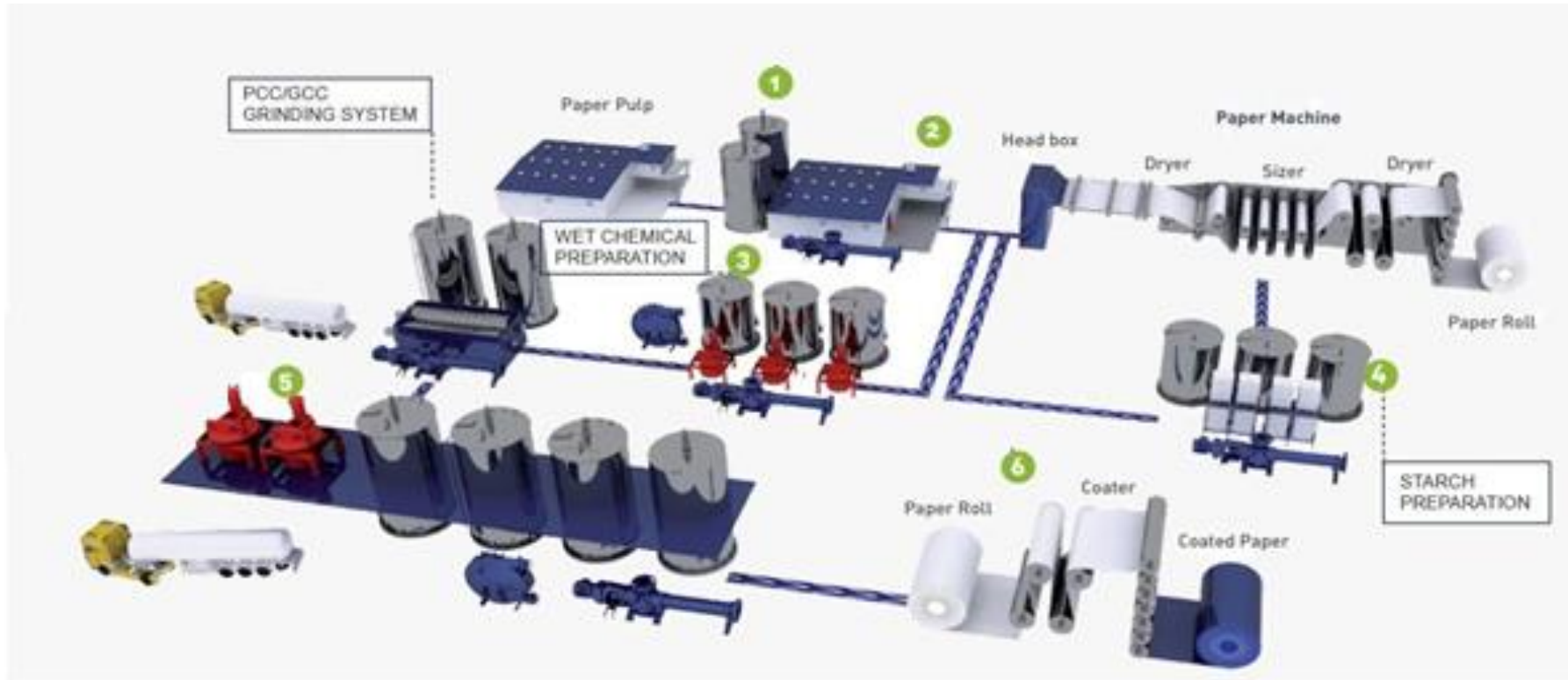
Qog'oz massasini tozalash va saqlash jihozlarini turli balandliklarda joylashtirish sxemasi keltirilgan 60-rasmda jihozga hizmat qilish uchun bo'sh joylarni qoldirilgani, jihozlarni turli qavatlarda joylashtirilgani massani uzatish jarayonlarini soddalashtirishi, nasoslarni va zinalarni joylashtirilganini ko'rish mumkin.

Ko'p xollarda korxonalarda qog'ozlar bo'rlangan, yuzaviy yelimlangan, bo'yalgan ko'rinishda ishlab chiqariladi (61-rasm). Bunday korxonalarda yelimlash, bo'rlash, bo'yovchi modda eritmalarini tayyorlash bo'limlarini joylashtirish masalalariga alohida ahamiyat qaratish talab etiladi. Asosiy jarayon olib borish va yordamchi bo'limlarni o'zaro boglashda texnika xavfsizligiga rioya qilish lozim. Agar qog'oz quyish korxonasi sellyuloza-qog'oz kombinati tarkibida bo'lsa, u holda yog'ochni tayyorlash, sellyuloza qaynatish va oqartirish korxonalari xam umumiy maydonga joylashiriladi. Bunday korxonalarda sellyuloza qog'oz korxonasiga suyuq holatda uzatiladi, shuning uchun 60-rasmda keltirilgan loyihada xom ashyo ombori va quruq (varoq ko'rinishidagi) sellyulozani maydalash bo'limlari ko'zda tutilmagan.

Qog'oz ishlab chiqarishda massa kompozitsiyasi sellyuloza, yog'och massasi va makulaturadan tashkil etishi mumkin. Bu ishlab chiqarilayotgan qog'ozning tegishli xujjatlardagi tavsifida keltiriladi. Massadagi xar bir komponent olinayotgan qog'ozning shu xujjatda keltirilgan sifat ko'rsatkichlarini ta'minlash uchun xizmat qiladi. 61-rasmda tarkibida sellyuloza, yog'och massasi va makulatura bo'lgan qog'ozni shakllantirishning texnologik jarayonlarining loyihasi keltirilgan.



60-rasm. Qog'oz massasini tozalash va saqlash jihozlarini turli balandliklarda joylashtirish.



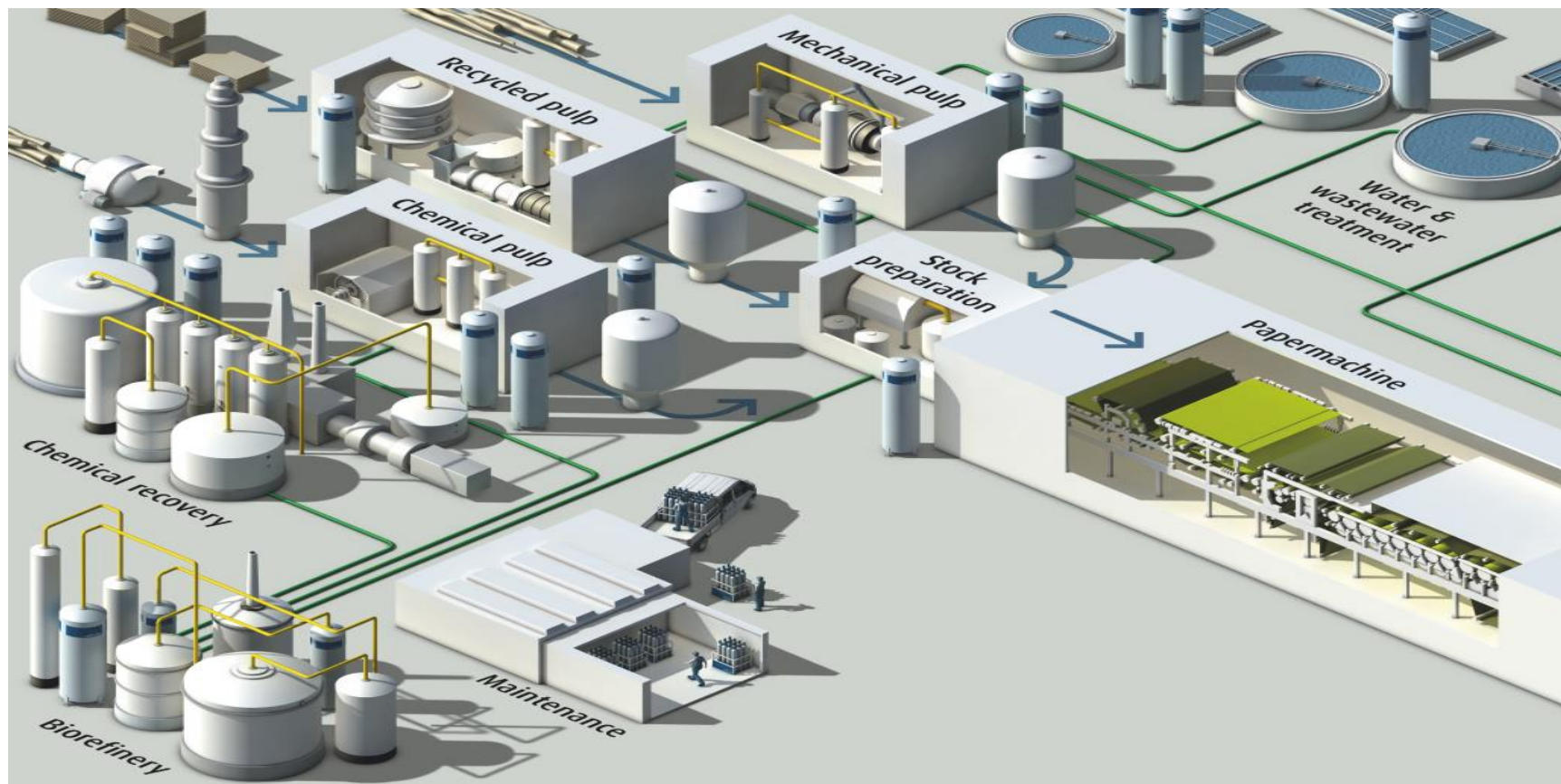
61-pacm. Qog'oz quyish va bo'rlangan qog'oz olish jarayonlarini loyihalash.

1 – yordamchi kimyoviy modda eritmalari, 2 – jihoz hovuzi, 3 – massani jihozga uzatishdan oldin tozalash va suyultirish hududi, 4 – yelim eritmasini tayyorlash (yuzaviy yelimlash uchun), 5 – bo'rlash eritmasini tayyorlash bo'limi, 6 – bo'rlash bo'limi. Grinding system – yanchish bo'limi, paper pulp – massa hovuzi, head box – bosimli quti, press - presslash, paper machine – qog'oz quyish jihozi, sizer – qog'oni o'lchamlari bo'yicha rostlash, dryer – quritish, paper roll – qog'oz o'rami, wet chemical preparation – kimyoviy reagentlar eritmasini tayyorlash bo'limi, starch preparation – kraxmalni tayyorlash, coater – bo'rlash jihozi, coated paper – bo'rlangan qog'oz



62-rasm. Yog'ocn sellyulozasidan qog'oz olishgacha bo'lgan jarayonlarni loyihalsh.

Pre-treatment – yog'ochni qaynatishga tayyorlash bo'limi, pulping – sellyuloza qaynatish bo'limi, bleaching – sellyulozani oqartirish, chemical recovery – kimyoviy stansiya, stock preparation – qog'oz massasini tayyorlash, utilities – regeneratsiya bo'limi, papermaking – qog'oz quyish bo'limi, post-treatment – jqqjova suvlarni tozalash bo'limi

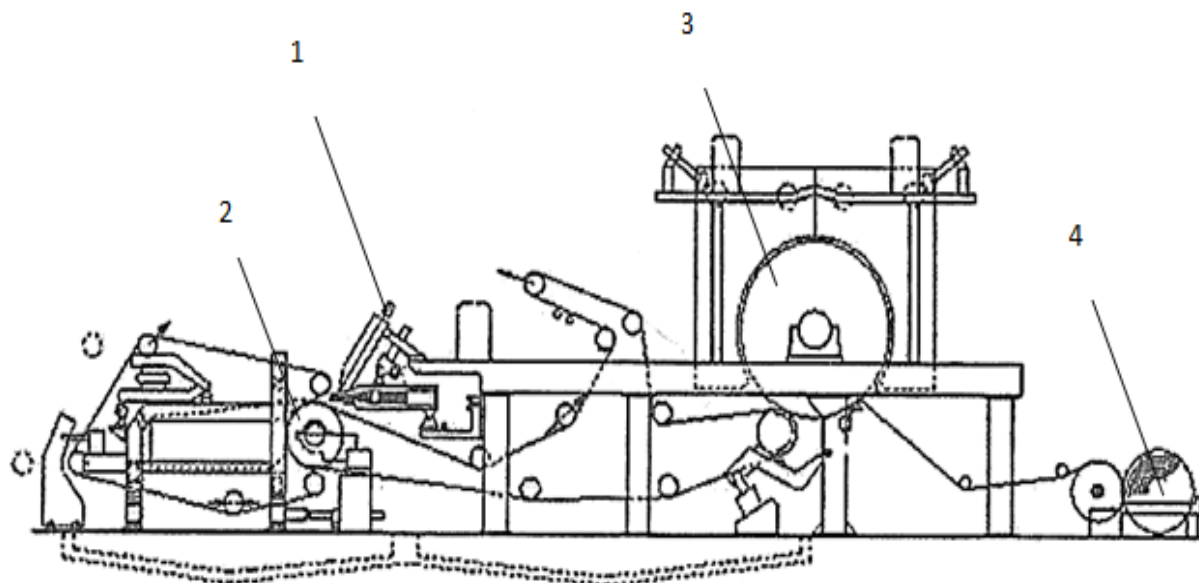


63-rasm. Tarkibida selluloza, yogʻoch massasi va makulatura boʻlgan qogʻozni shakllantirishning texnologik jarayonlarini loyihalash. Recycled pulp – qayta ishlangan massa (makulatura massasi), chemical pulp – yogʻoch sellulozasi, mechanical pulp – yogʻoch massasi, water and wastewater treatment – suv va oqova suvlarni tozalash, stock preparation – qogʻoz massasini tayyorlash, papermachhine – qogʻoz quyish jihozi, chemical recovery – kimyoviy moddalarni zararsizlantirish (regeneratsiya qilish), biorefinery – biologik qayta ishlash, maintenance – texnik hizmat koʻrsatish (taʼmirlash boʻlimi).

## 4-BOB. QOG‘OZ QUYISH JIHOZLARI

### 4.1.Sanitar-gigienik qog‘oz quyish jihozi

Bu qog‘oz quyish jihozining quvvati sutkasiga 100 tonna (1 m<sup>2</sup> ining massasi 15-40 g tarkibida 100 % gacha makulatura bo‘ladi) bo‘lib, sanitar-gigienik qog‘oz ishlab chiqarishga mo‘ljallangan (64- rasm).



64-rasm. Sanitar-gigienik qog‘oz quyish jihozining sxemasi.

1 - bosim qutisi; 2 - shakl berish qurilmasi; 3 – quritish qismi; 4 – o‘ram.

Xomashyo (makulatura) suvlimaydalagichda 10...15% konsentratsiyasida tuyiladi. Suvli maydalagichdan massa nasos yordamida uzatiladi. Havzada massaning konsentratsiyasi 3 – 3,5% gacha yetkaziladi. Havzadan massa tegirmonga, undan saralash apparatiga uzatiladi. Saralash mexanizmi to‘rli tebranma apparat bo‘lib, to‘r ko‘zlarining o‘lchami 2,5 mm ni tashkil etadi Saralangan massa yuvish qurilmasiga yuboriladi. U yerda massa bo‘yoq va to‘ldirgichlardan tozalanadi Tozalangan massa mashina havzasiga yuboriladi.

Ish unumi sutkasiga 1,5 - 14 tonnani tashkil etadigan qog‘oz quyish jihozlarning exnik taysiflari 8-10- jadvallarda keltirilgan.

## Ish unumi 1,5-3,5 t/sutka bo'lgan qog'oz quyish jihozining texning tavsifi

Nomi	Markasi			
	1575-5,0	1760-6,0	2100-7,0	2300-8,0
Qog'ozning kengligi, mm	1700	1900	2100	2300
Ishchi tezligi, m/min	150...180			
Qog'oz zichligi, g/m <sup>2</sup>	16...30			
Ish unumi, t/sutka	5...6	6...7	7...8	8...9
Yon silindr diametri, mm	2500			
Silindrdagi bug' bosimi, MPa	0,3			
Uzluksiz ishlilab turuvchii qog'oz quyish jihozi tarkibiga kiruvchi mashina va nasoslar quvvati, kVt	85	100	115	125
Davriy ishlaydigan massa tayyorlash qurilmalari elektr dvigatellarining quvvati, kVt	213		230	
Mashina uzunligi, mm	12850	13180		
Mashina kengligi, mm	5570	5900	6250	6500
Mashina balandligi, mm	5080			
Massasi, t	50	57		62

Massa mashina havzasidan bir tekis sathda tutib turadigan bak orqali aralashtiruvchi nasosga uzatiladi, so'ngra massa konsentratsiyasi 0,25...0,35% gacha suyultirilib, uzil-kesil tozalash uchun konussimon uyurmali tozalash apparatiga yuboriladi. Bu yyerda massa tola bo'lmagan mayda aralashmalardan tozalanadi. Tozalangan massa qog'oz quyish jihoziga uzatiladi.

Sanitar-gigienik qog'oz quyish jihozining qog'ozni krepirlash darajasi ko'pi bilan 10 %ni tashkil etadi. Bu mashina bosim qutisi, shakl berish qurilmasi, quritish qismi, o'ram, yuritma, nazorat qurilmasi va boshqalardan tashkil topgan.

Ish unumi 5 - 8 t/sutka bo'lgan qog'oz quyish  
mashinasining texnik tavsifi

Nomi	Markasi			
	1092-1,5	1092-2,0	1575-2,5	1575-3,5
Qog'ozning kengligi, mm	1300		1700	
Ishchi tezligi, m/min	30...80			
Qog'oz zichligi, g/m <sup>2</sup>	16...30			
Ish unumi, t/sutka	1,5...2,0	2,0...2,5	2,5...3,0	3,0...3,5
Yon silindr diametri, mm	1800	2000		2500
Silindrdagi bug' bosimi, MPa	0,3			
Uzluksiz ishlab turuvchi qog'oz quyish jihozi tarkibiga kiruvchi mashina va nasoslar quvvati, kVt	37	46	55	60
Davriy ishlaydigan massa tayyorlash qurilmalari elektr dvigatellarining quvvati, kVt.	80	108	118	132
Mashina uzunligi, mm	10000	10000	11000	11000
Mashina kengligi, mm	4050	5570		
Mashina balandligi, mm	4000			4400
Massasi, t	18	22	30	28

Sanitar-gigiyenik qog'oz turlarini ishlab chiqarishda quritish jarayoni kata ahamiyatga ega. Qog'ozni quritish jarayonini qog'ozni krepirlash jarayoni bilan o'zari mutanosibligiga bog'liq ravishda shakllantirilayotgan qog'oz qattiq bo'lishi («наждачная бумага») yoki GOST talablariga javob berishi mumkin. Agar qog'ozni krepirlash jarayoni nam holatda olib borilsa qog'oz qotib qoladi. Bunday jihozlarda quritish jarayoni bitta katta diametrli silindrda amalga oshiriladi va u yanki-silindr nomi bilan ataladi. bu quritis silindrida qog'oz tezlik bilan quriydi va

94-97% quruqlikda krepirlanadi va sanitar-gigiyenik qog'oz yumshoq holatda shakllantiriladi.

54-jadval

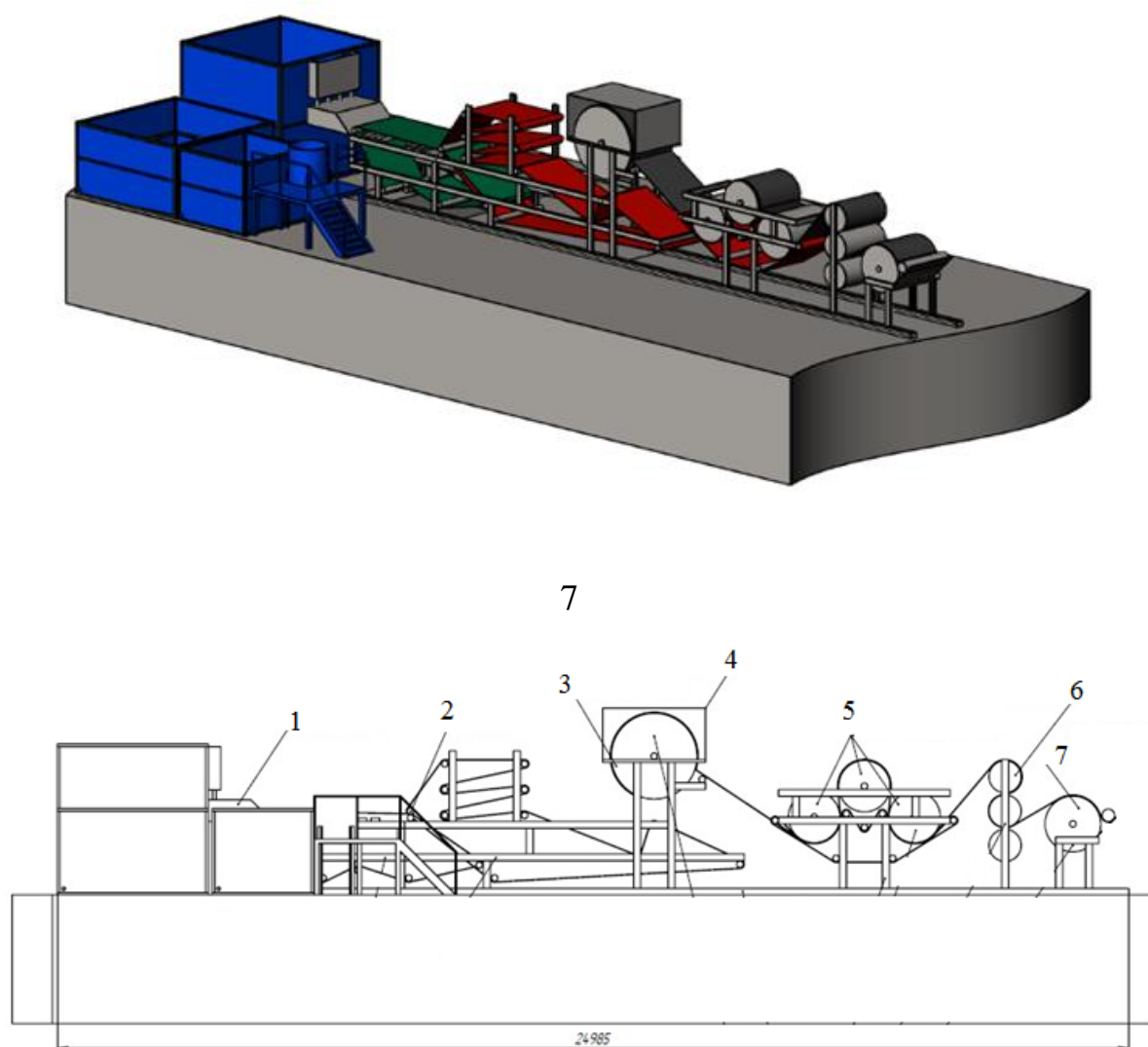
Ish unumi 9-14 t/sutka bo'lgan qog'oz quyish jihozining texnik tavsifi

Nomi	Markasi			
	1575-9	1760-10	2100-12	2400-14
Qog'ozning kengligi, mm	1700	1900	2100	2400
Ishchi tezligi, m/min	180...230			
Qog'oz zichligi, g/m <sup>2</sup>	13...40			
Ish unumi, t/sutka	8,,9	9...10	11...12	13,,14
Yon silindr diametri, mm	3000			
Silindrdagi bug' bosimi, MPa	0,5			
Uzluksiz ishlab turuvchi qog'oz quyish jihozi tarkibiga kiruvchi mashina va nasoslar quvvati, kVt	96	115	145	155
Davriy ishlaydigan massa tayyorlash qurilmalari elektr dvigatellarining quvvati, kVt	270		310	
Gabarit o'lchamlari, mm:				
uzunligi	13900	13900	13900	13900
eni	5570	5900	6250	6600
balandligi	5580	5580	5580	5580

#### 4.2. Qalin qog'oz quyish jihozlari

Zamonaviy qalin qog'oz quyish jihozlarida kuniga 30 t va undan ko'p miqdorda qog'oz shakllantirish mumkin. Ammo bu jihozlar kichik hajmda turli assortimentdagi qalin qog'oz turlarini ishlab chiqarish uchun iqtisodiy tomondan samarali emas. Omsk qog'oz korxonasida kichik hajmda qalin qog'oz quyish jihozlari ishlab chiqariladi. Talaba loyiha topshirig'iga asoslan holda ishlab chiqariladigan qog'oz assortimentlarini tanlaydi. Bu assortimentlarni umumiy hajmga nisbatan ishlab chiqariladigan miqdorini aniqlab, shi miqdordagi qog'oz

assortimentini shakllantirish uchun jihoz tanlaydi. Bunda jihozni ishlab chiqarish quvvati kata ahamiyatga ega. Jihoz sutka davomida ish bilan ta'minlanishi korxonaning rentabelligi, mahsulot tannarxi va ishlab chiqarishning samaradorligiga ta'sir etadi. Quyidagi jadvalda turli markadagi shunday jihozning ish unumdorligi, 65-rasmda esa tashqi ko'rinishi va texnologik sxemasi keltirilgan.



65-rasm. Kichik hajmda qalin qog'oz quyish jihozi. 100-rasm. Kichik hajmda qalin qog'oz quyish jihozi. 1-bosimli quti, 2- press bo'limi, 3-quritish silindri, 4-qopqoq, 5-qo'shimcha quritish silindrlari, 6-uchvalli kalandr, 7-o'ram.

## Kichik hajmda qalin qog'oz quyish jihozlarining texnik ko'rsatkichlari

Markasi	Qog'oz eni, mm	Ishlab chiqarish quvvati, t/kun.
KDM-1250	1250	1-2
KDM-1400	1400	3-5
KDM-1700	1700	5-7
KDM-2100	2100	8-10

Yuqoridagi 65-rasmda keltirilgan jihozda massasi 90-160 g/m<sup>2</sup> bo'lgan qalin qog'oz turlari ishlab chiqariladi. Ammo buyurtma bo'yoicha qalin qog'oz massasini 300 g/m<sup>2</sup>gacha oshirish imkoniyati mavjud. Bu qog'oz quyish jihozida olingan qalin qog'oz o'ram, qadoqlash, quti, qop, paket va oziq-ovqat sanoatiga mo'ljallangan (bir marotabalik likopchalar, stakanlar va b.) qog'ozlarini shakllantirish mumkin. Jihoz quritish silindrlari, uchvalli kalandr, o'ram, sovitish silindri bilan ta'minlangan. Quritish silindrlari bug' yordamida qizdiriladi. Bug' sarfi soatiga 500-1000 kg ni tashkil etadi. Jihozning texnik ko'rsatkichlari 54-jadvalda keltirilgan.

## Kichik hajmda qalin qog'oz quyish jihozining texnik ko'rsatkichlari

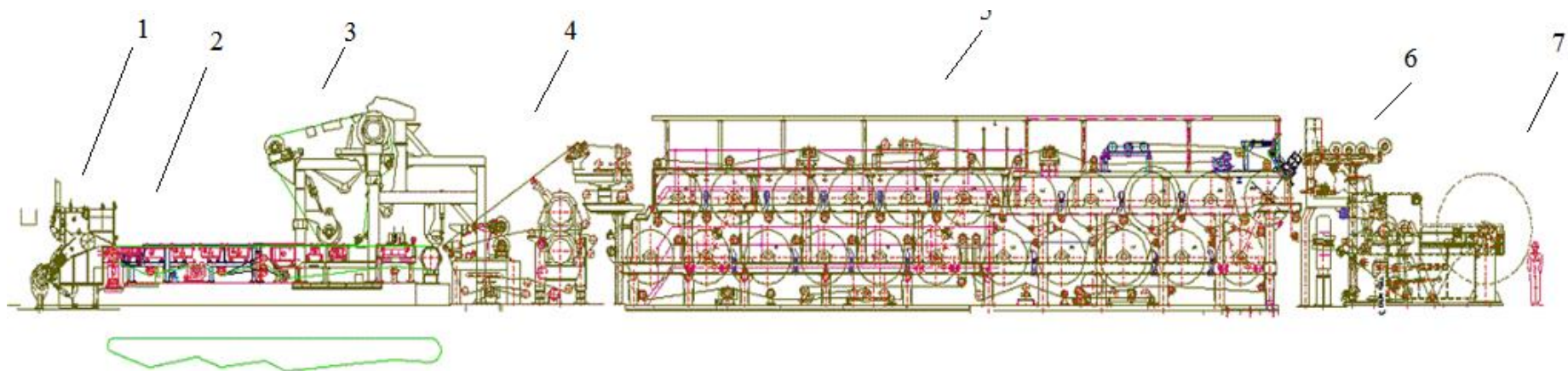
Texnik ko'rsatkichlar	O'lch. bir.	KDM-1250	KDM-1400	KDM-1700	KDM-2100
1	2	3	4	5	6
Ishlab chiqarish quvvati*	t/kun	1-2	3-5	5-7	8-10
FIK	%	93	93	93	93
Qog'oz polotnosi massasi	g/m <sup>2</sup>	90-160	90-160	90-160	90-160
Elektrenergiya sarfi	kvt/soat	70-90	80-100	120-140	180-200
Bug' sarfi	kg/soat	300-500	500-700	700	1000
Jihoz tezligi	m/min	30-48	45-52	46-60	50-70

56-jadval davomi					
1	2	3	4	5	6
Qog'oz polotnosining eni	mm	1250	1400	1700	2100
Suv sarfi	m <sup>3</sup> /kun	3-5	3-5	5-7	8-10
Smenadagi ishchilar soni	odam	2-3	3-4	3-4	3-4
Gabarit o'lchamlari6 uzunligi x eni	mm	24985 x 6755			

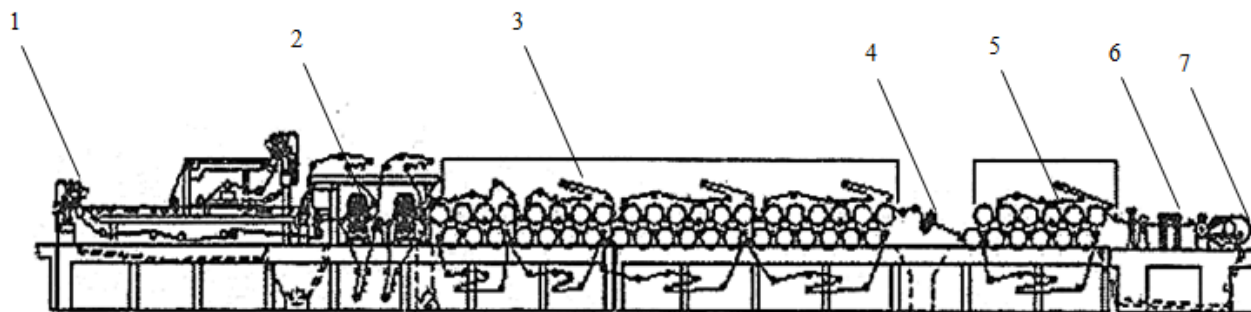
Izoh: jihozning ishlab chiqarish quvvati uning massasiga bog'liq ravishda o'zgarishi mumkin. Katta massadagi qog'oz ishlab chiqarishda jihozning ishlab chiqarish quvvati kamayadi.

Assortiment tarkibida ko'p qavatli qalin qog'oz ishlab chiqarish rejalashtirilganda bir necha bosim qutili (66-67-rasm) yoki vakum silindrli (68-rasm) jihozlar tanlanadi. Bunday jihozlarda qog'ozning har biq qavatini turli ompozitsiyadagi qog'oz massasidan tayyorlanishi mumkin.

Gofrlangan qalin qog'ozning silliq qavatini shakllantirishga mo'ljallangan qalin qog'oz quyish jihozi ikkita bosimli quti, shakllantirish stoli, press, quritish, jihoz kalandri va o'ram bo'limlaridan tashkil topgan. Jihozga xar ikkala bosimli quti orqali turli kompozitsiyadagi qog'oz massasi berilishi mumkin. Ishlab chiqariladigan qog'ozga qo'yilgan talablar asosida qog'oz massasining kompozitsion tarkibi sellyuloza, makulatura, yog'och massasi yoki ular aralashmalaridan tayyorlanishi mumkin. Jihoz 500-1250 m/min tezlikda eni 2850 mm bo'lgan qog'oz quyishga mo'ljallangan. 900 kVt/soat energiya ist'mol qiladi.



66-rasm. Gofrlangan qalin qog‘ozning silliq qavatini shakllantirishga mo‘ljallangan qalin qog‘oz quyish jihozi.  
 1-bosimli quti, 2-to‘r stoli, 3-ikkinchi qavat uchun bosimli quti va to‘r komplekti, 4- press bo‘limi, 5-quritish bo‘limi, 6-  
 jihoz kalandri, 7-o‘ram.



67-rasm. Ikki qavatli qalin qog‘oz quyish jihozi.  
 1 – massani uzatish bo‘limi; 2 – presslash bo‘limi; 3 – quritish bo‘limi; 4 – yuzaviy yelimlash; 5 – sovutish vallari; 6 –  
 kalandrlash; 7 – o‘ram.

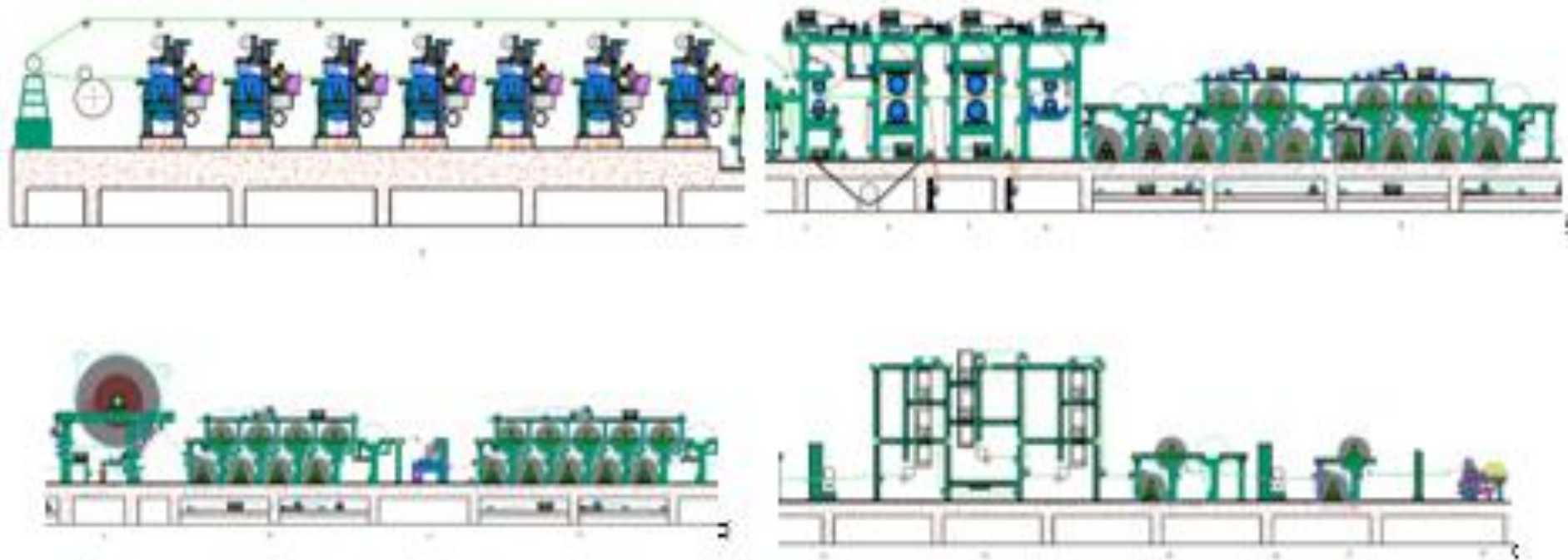
## **Qalin qog‘oz quyish mashinasi**

Qalin qog‘oz quyish mashinasi – qalin qog‘oz ishlab chiqarish qurilmasi bo‘lib. ular to‘rt turga bo‘linadi: yassi to‘rli, aylana to‘rli, kombinirlangan, gorizontal formovkalaydigan.

Yassi to‘rli mashinalarda massasi 500g/m<sup>2</sup> gacha bo‘lgan bir qavatli qalin qog‘oz ishlab chiqariladi, ularning samaradorligi 850 t/sut gachadir. Bu mashinalar uzunligi 170 m, massasi 4000t, quvvati 13 MVt. Aylana to‘rli mashinalarda massasi 600 g/m<sup>2</sup> gachon bo‘lgan ko‘p qavatli qalin qog‘oz ishlab chiqariladi, ushbu mashinalarning ishchi, formovkalaydigan qurilmasi – metall to‘rdan tayyorlangan, diametri 1,5 m gachon bo‘lgan ichi bo‘sh silindrlardir. Ishlash prinsipi vannadagi silindllarni aylanishiga asoslangan. Vannaga tolali massa keladi va suv to‘r orqali o‘tadi. Silindir ichida tolalar to‘rda qolib, massasi 100 g/m<sup>2</sup> gacha bo‘lgan qalin qog‘oz hosil qilinadi. Aloxida qatlamlar qalin qog‘oz polotnosini hosil qilib jipslashadilar. Ushbu mashinalarda qavatli qalin qog‘ozlar ishlab chiqariladi. Ularning tashqi va ichki qatlamlari har xil materiallardan iborat: makulatura, yog‘och massasi. Aylana to‘rli mashinada har xil miqdordagi valik-presslar jufti bilan sozlangan dastlabki va asosiy presslash qismlari bor. Ularning samaradlorligi 500 t/sut kagacha karton ishlab chiqara oladi.

To‘r bilan qoplangan silindr (vakuum-former) qog‘oz massali vannada aylanadi, va polotno silindrning ichki va tashqi tomonlari orasidagi bosim farqi hisobiga uning yuzasida shakllanadi.

Ko‘p qavatli polotnoni bir nechta to‘r va formerlar qo‘llanilgan holda olinadi. Bunda qog‘oz massasini qo‘shimcha qatlamlari ikkinchi va kengi bosim qutilar yordamida qo‘shiladi. Ko‘p qavatli polotnoni olish yuza birliklari kattaroq massali bo‘lgan mahsulot ishlab chiqarish imkonini beradi va har xil qatlamlar uchun turli qog‘oz massasini ishlatish imkonini beradi, bu esa ma'lum funksional xususiyatlarini iqtisodiy samarali olishni ta'minlaydi.



68-rasm. Ko'p qavatli qalin quyish va yuzasiga qoplama berish jihozi.

1-teskari aylanish vali, 2- shakllantirish hududi, 3-boshlang'ich birlamchi press, 4-birinchi press bo'limi, 5-ikkinchi press bo'limi, 6-teskari press, 7- birinchi quritish bo'limi, 8-ikkinchi quritish bo'limi, 9-yanki quritish silindri, 10-oxirigi quritish bo'limi, 11-yuzaviy yelimlash, 12, 15, 17-quritish b'limlari, 13, 16-kalandr, 14-qog'oz yuzasiga maxsus qoplama berish b'limi, 18-o'ram.

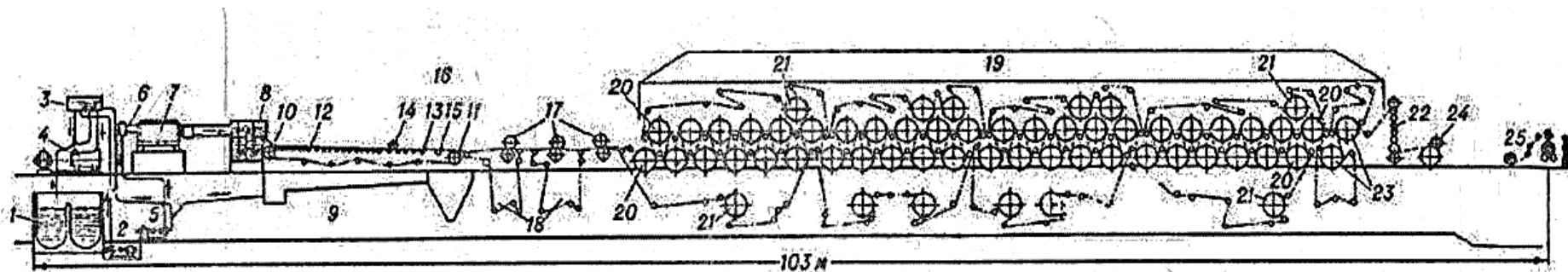
### 4.3. Yozuv va yupqa qog‘oz ishlab chiqarish uchun jihoz

Tekis to‘rli qog‘oz quyish jihozlarida yozma va bosma qog‘oz turlari ishlab chiqariladi. Qog‘oz massasi jihoz hovuzidan nasoslar va bosimni bir xil ushlab turuvchi uzatish qurilmasi orqali rafinerlash uchun konussimon tegirmonga kelib tushadi. Aralashtirish nasosida talab etilgan konsentratsiyagacha suyultirilib tozalash qurilmalariga uzatiladi. Tozalangan massa bosimli quti orqali jihozning to‘r bo‘limiga uzatiladi. To‘r asosiy va gauch valorqali tortilgan bo‘lib unda yordamchi jihozlar – registr valiklari, so‘ruvchi quti, tekislash vali joylashgan. To‘r bo‘limida suvsizlangan qog‘oz polotnosi press bo‘limida bir necha bosqichda siqiladi va sukno yordamida quritish bo‘limiga o‘tadi. Quritilgan va sovitilgan polotno jihoz kalandrida silliqanib-dazmollanib, o‘ramga o‘raladi va kerakli formatda bo‘ylamasiga kesilib rulonlarga o‘raladi (69-rasm). Yozuv va yupqa qog‘oz ishlab chiqarish jihozlarining texnik ko‘rsatkichlari 57-jadvalda keltirilgan.

57-jadval

Yozuv va yupqa qog‘oz ishlab chiqarish jihozlarining texnik ko‘rsatkichlari

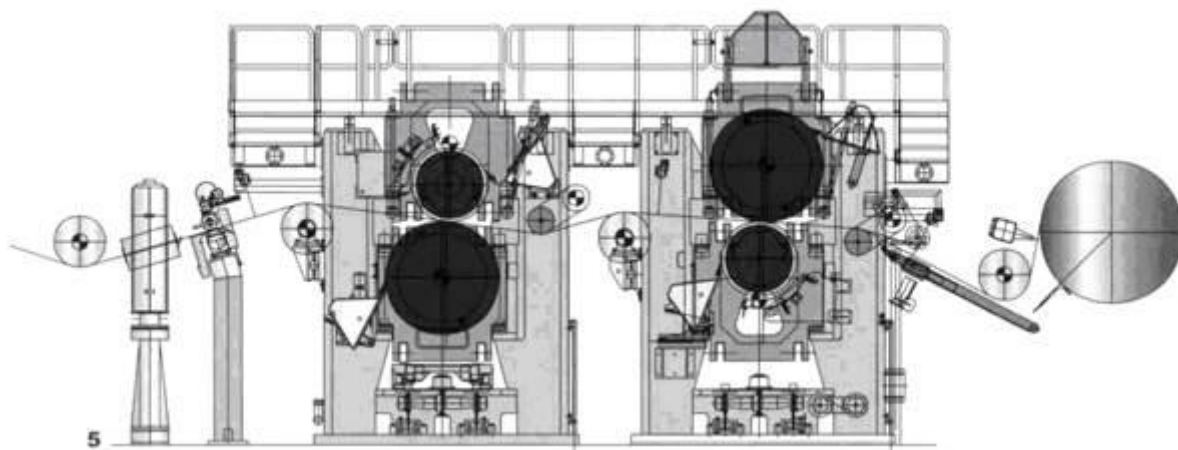
Qog‘oz turi	Massasi, g/m <sup>2</sup>	Ishlab chiqarish quvvati, t/kun			
		Jihoz tezligi, m/min			
		650	800	900	1000
Gazeta qog‘ozi	45	187	231	160	288
Gazeta qog‘ozi	48,8	203	250	281	313
Yupqa qog‘oz	60	250	308	346	385
Yupqa qog‘oz	70	292	359	404	449
Yupqa qog‘oz	80	333	410	461	513
Yupqa qog‘oz	90	375	461	519	577



69-rasm. Tekis to'rtli qog'oz quyish jihozining chizmasi:

1-jihoz havzasi; 2- nasos; 3-bosim bir xilda bo'lishini ta'minlovchi bak; 4--konus shaklidagi tegirmon; 5-aralashtiruvchi nasos; 6- zadvijka (lo'kidon)lar; 7-tozalovchi apparatlar; 8- bosim qutisi; 9-to'rtli qism; 10-oldingi val; 11-gauch val; 12-registrli vallar; 13-so'ruvchi qutilar; 14- tenglashtiruvchi val; 15- to'g'ri val; 16- presslovchi qism; 17-valslovchi presslar; 18- mo'ynali sukno; 19- quritish qismi; 20, 21-quritish silindrlari; 22-kalandr; 23-sovituvchi silindr; 24- o'ram; 25- uzinasiga kesish dastgohi.

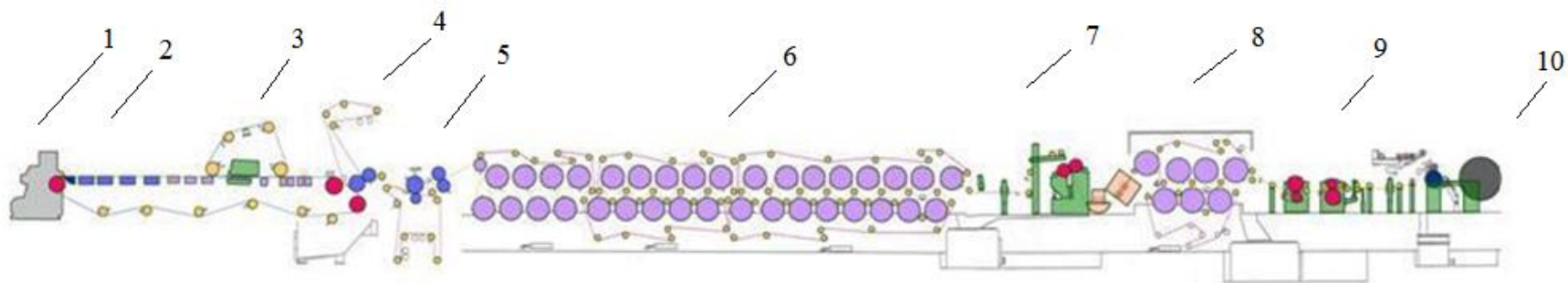
71-rasmda yupqa va gazeta qog'ozlari ishlab chiqarish jihozining texnologik sxemasi keltirilgan. Jihaz 650-1000 m/min tezlikda ishlab, eni 4450-5100 mm bo'lgan qog'oz turlarini shakllantirishga mo'ljallangan. 720 kVt/soat energiya iste'mol qiladi. To'r stolida ikkinchi to'rning vazifasi qog'ozni xar ikkala tarafida bir xil to'r izlarini hosil qilishdir. Gazeta qog'ozini katta tezlikda ishlaydigan bosma jihozlardan o'tadi, qog'ozning bir taraflama izga ega bo'lishi uni bosma jihoziga uzatish jarayonini mushkullashtiradi. Shuning uchun xam yupqa va gazeta qog'ozlarini ishlab chiqarishda maxsus to'rli jihozlardan foydalaniladi. Qog'oz yupqa bo'lganligi sababli uni silliqlash yumshoq kalandrlarda (69-rasm) amalga oshiriladi.



70-rasm. Yumshoq kalandr

Yupqa qog'oz turlari ishlab chiqarishda jihaz kalandri o'rniga «yumshoq» kalandr qo'llaniladi. Bu kalandrda qayishqoq deformatsiya hisobiga, qog'ozni metall val yuzasidan siljishi hisobiga ishlab chiqarilayotgan qog'oz yuzasi xuddi superkalandrdan o'tgandek silliqlikka ega bo'ladi.

Yupqa va massasi o'rtacha bo'lgan qog'oz 20–40 soniya, qalin qog'oz 1,5–2,5 daqiqa davomida quritiladi. Kondensator va papiros qog'ozlaridan tashqari barcha qog'oz turlarini ishlab chiqarishda quritish silindrlari shaxmat tartibda joylashtiriladi. Mustaxkam bo'lmagan qog'oz ishlab chiqarishda birinchi 2–3 ta

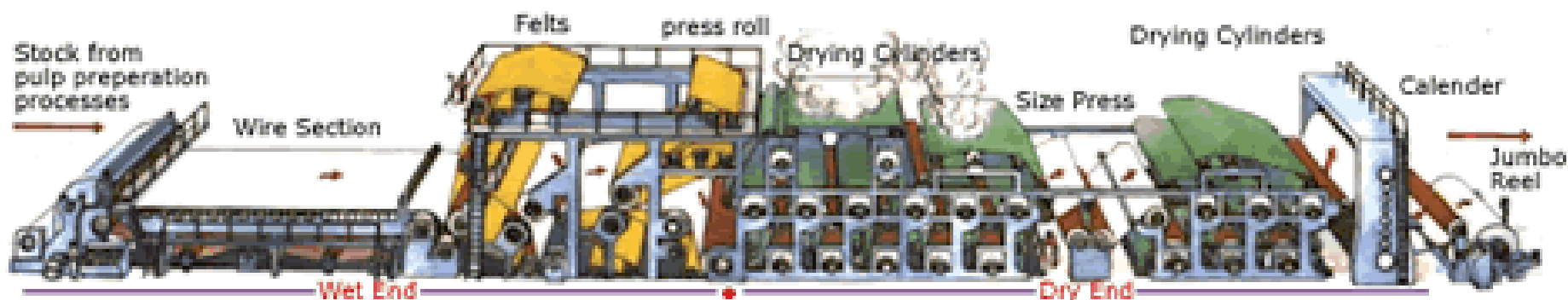


71-Yupqa qog'oz shakllantirish jihozi. 1-bosimli quti, 2-to'r stoli, 3-qog'ozning ikki tarafini bir xil bo'lishini ta'minlash to'ri, 4, 5-press bo'limlari, 6, 8-quritish bo'limi, 7-qog'oz yuzasiga ishlov berish bo'limi, 9-yumshoq kalandr, 10-o'ram.

silindr bir qator qilib pastga joylashtiriladi, silindrlarni bunday joylashtirish nam, hamda mustaxkam bo`lmagan qog`ozni quritish bo`limiga joylashtirishni osonlashtiradi. Bunda jihoz tanlashda jihozning quritish bo`limi kata maydonni egallashiga ahamiyat berish lozim. Korxonani loyihalashda har bir metr maydon mahsulot tannarhiga ta'sir etishi doimo nazarda tutilmog`i lozim.

Quritish bo`limi bir necha bo`limdan iborat bo`lib, xar bir bo`limda ishlab chiqarilayotgan qog`oz turiga va jihoz konstruktsiyasiga bog`liq ravishda 1 tadan 16 tagacha silindr bo`lishi mumkin. Quritish davomida xar 1 kg qog`ozga nisbatan 1,5-2,5 kg suv (bug` ko`rinishda) ajralib chiqadi (72-rasm). Bir kechayu-kunduzda 400 t qog`oz ishlab chiqaradigan jihozda sutkasiga 600 t suv ajralib chiqadi ( $400 \times 1,5 = 600$ ). Ajralib chiqadigan suv havoga yutiladi.  $1 \text{ m}^3$  xavo 50 g suvni yuta olishi xisobga olinganda xar 1 kg suvni bug`latish uchun  $20 \text{ m}^3$  havo talab qilinadi. Agar oldingi misol tariqasida ko`rsak  $600 \text{ t/sutka} = 25 \text{ t/soatga}$ . Shu miqdordagi suvni bug`lanishi uchun soatiga  $500\ 000 \text{ m}^3$  xavo talab qilinadi, yani  $20 \times 25 \times 1000 = 500\ 000 \text{ m}^3$ .

Yuqori ishlab chiqarish quvvatiga ega bo`lgan jihozlarda quritish silindrlarni soni 100 ta gacha bo`lishi mumkin. Bu jihozni xaddan ziyod katta bo`lishiga va ekspluatatsiyani qiyinlashishiga olib keladi. Quritish uchun yuqori bosimdagi bug`dan foydalanish jarayonni jadallashtiradi. Quritish jarayonini jadallashtirishni yana bir yo`li bu qog`oz polotnosini infraqizil nurlar orqali qizdirish yo`li bo`yicha amalga oshirish mumkin. Infraqizil nurlardan foydalanilganda harorat  $300-500^{\circ}\text{C}$  va undan yuqori bo`ladi. Infraqizil nurlatgichlar quritish bo`limini boshlanishiga yoki oxiriga o`rnatiladi. Ko`p hollarda oxirigi siquv jixozidan oldin qog`oz polotnosi infraqizil nurlar bilan qizdiriladi. Quritish bo`limini o`lchamini kichiklashtirish orqali ishlab chiqarish maydonidan samarali foydalanish mumkin. 72-rasmda keltirilgandek quritish jarayonida ajralib chiqayotgan bug` xam ishchilar mehnat havfsizlik normalariga



72-rasm. Qog'oz shakllantirish jihozining xo'l va quruq bo'limlari. Stock from pulp preparation processes – massa tayorlash b'limidan kelayotgan qog'oz suspenziyasi, wire section – to'r bo'limi, felts – birinchi press vallari, press roll – ikkinchi prss vallari, drying - quritish, size press – yuzaviy yelimlash, drying cylinders – quritish barabanlari, calander - kalandr, jumbo reel – o'ram.

salbiy ta'sir etsa, xam bu bug'ni qayta ishlab chiqarishga qaytarmaslik iqtisodiy tomondan korxonaga uchun zararli hisoblanadi.

Qog'oz quyish jihozining quritish bo'limini ustidan berkitish loyihalangan korxonaga uchun quyidagi afzalliklarga ega: issiqlikni yo'qolishi kamayadi, sovuq havoni so'rib olish kamayadi, mehnat sharoiti yaxshilanadi. Demakshuning uchun jihoz tanlashda quritish bo'limi konstruktsiyasiga alohida ahamiyat qaratish talab qilinadi.

#### **4.4. Qog'oz polotnoni uzinasiga kesadish qurilmasi (stanogi)**

##### **S5- 10 Markali qog'oz polotnoni uzinasiga kesish qurilmasi**

#### **Texnik ko'rsatkichlari**

Ishlash eni – 4200

Ishchi tezligi – 800 m/min.

Dastlabki vatmanni yuklash tezligi – 25 m/min.

Rulonni maksimal diametri, mm;

O'rash – 1200 mm

O'raladigan – 1500 mm

Elektr dvigatel kuvvati – 125 kVt

Mashinaning foydali ish koeffitsienti (FIK) – 0,86

Gabarit o'lchamlari mm;

Uzunligi – 1030

Eni – 2300

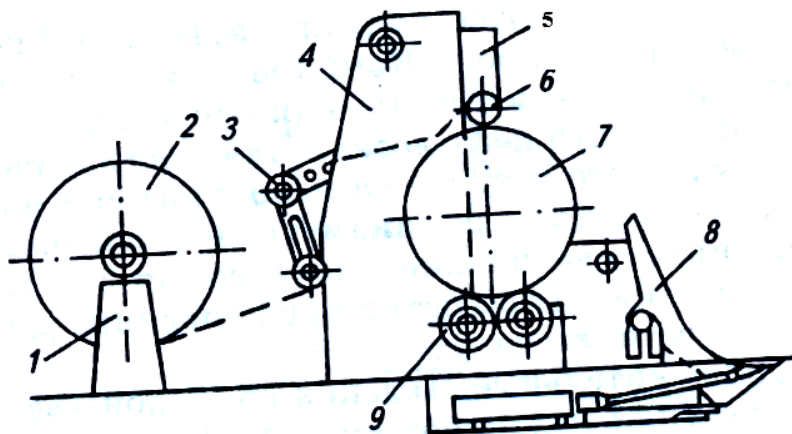
Balandligi – 1090

#### **Formatlarga qirqish**

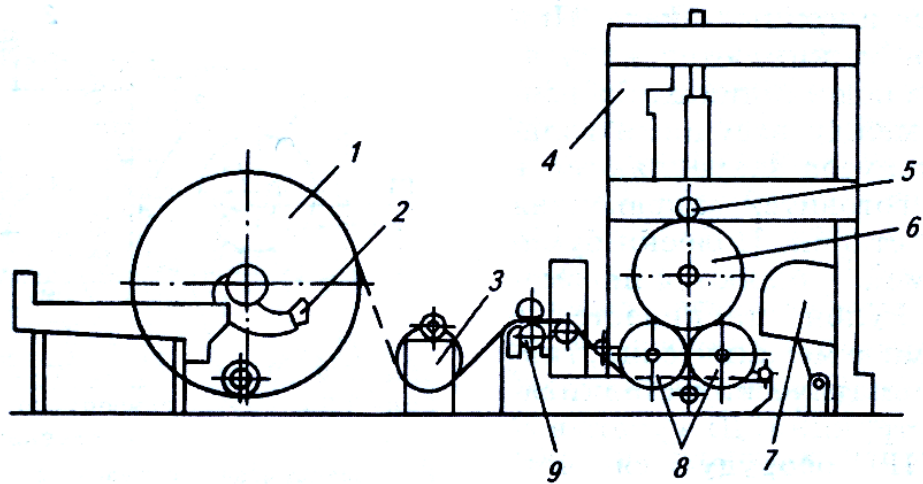
Mashina nakatdagi yoki superkalandrada bo'rlangan (qoplangan) qog'oz yoki karton tamburdagi valga o'rab olinadi. Polotno o'ralgan tambur diametri 2,0...2,5 m, eni mashina eniga teng bo'lib, zamonaviy mashinalarda 10 m gacha

bo‘lishi mumkin. Talabgor foydalanishi uchun bu qog‘oz 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.

Bobinada qog‘oz ramani orqa tomoniga yuklanadi, kalandr orqali o‘tkaziladi, so‘ngra bosh blokka keladi, unda kichik rullonlarga qirqiladi. Stanok – qurilma (73-rasm) qog‘ozni uzilishini nazorat qiladigan avtomat tizimi bilan jihozlangan. Qog‘oz uzilganda mashina to‘xtaydi, tayyor qog‘oz (74-rasm) o‘ralib bo‘lgach avtomatik ravishda tushirilib olinadi. Qirqiladigan qog‘ozning 1 m<sup>2</sup> massasi 13...60 g gacha. Stanok ishlashi uchun 5 kg/sm<sup>2</sup> 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 (73-rasm) va pastdan (74-rasm) yuboriladi.

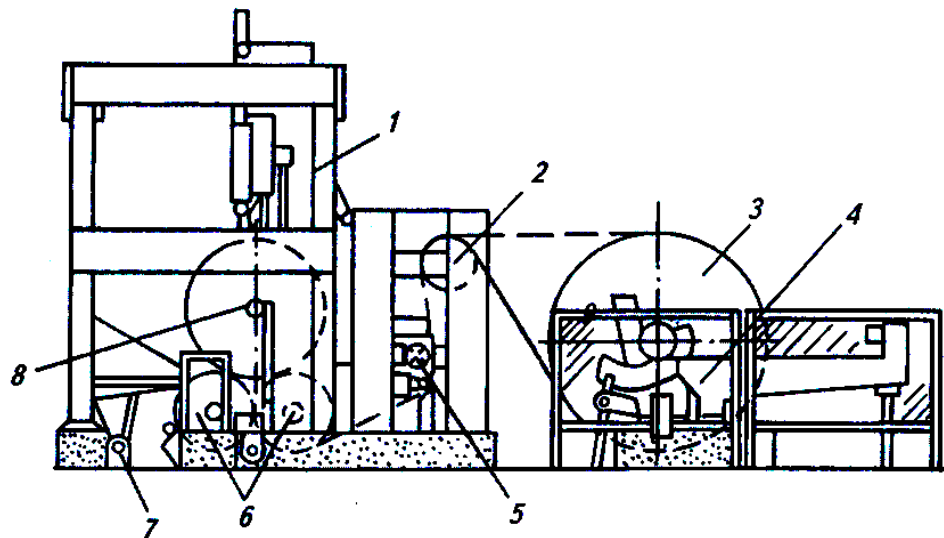


73-rasm. Uzunasiga qirqish dastgohining (polotnoni yuqoridan uzatilganda) sxemasi: 1-raskat; 2-o‘raladigan rulon; 3-to‘g‘ri qurilma; 4-stanina; 5-qirqish qurilmasi; 6-siquvchi val; 7-o‘raydigan rulon; 8-tushiradigan qurilma; 9-ko‘tarib turuvchi val



74-rasm. Uzunlasiga qirqish dastgohi (polotnoni pastdan gorizontal 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 (75-rasm) qirqish sifatini nazorat qilish qulay hisoblanadi.



75-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 58-jadvalda keltirilgan.



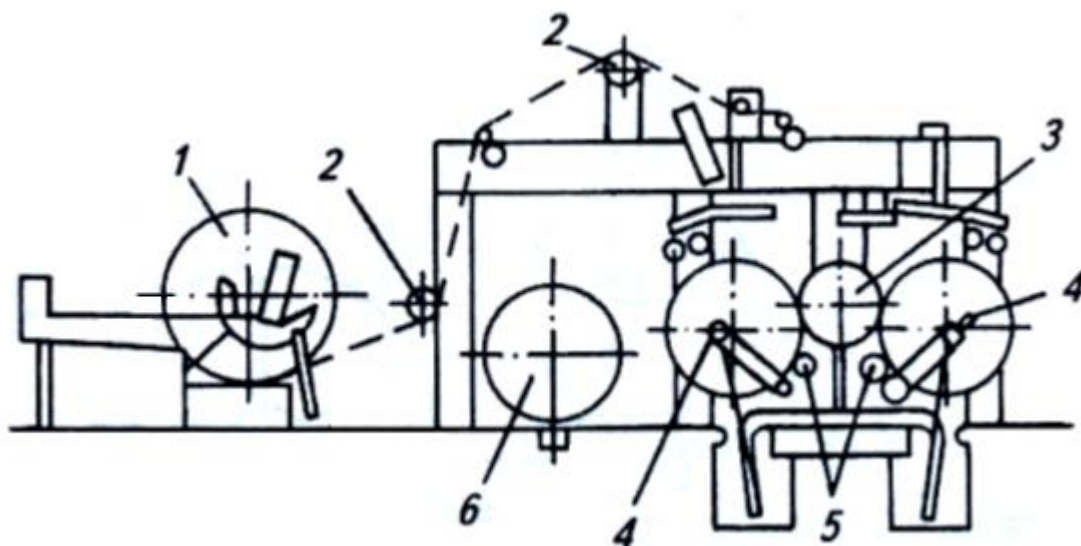
76-rasm. Qog‘ozni uzinasiga qirqish stanokning umumiy ko‘rinishi

58-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 m<sup>2</sup> massasi 28 dan 300 g gacha. Ancha mukammal uzunasiga qirqish stanogi – ikkilangan uzinasiga qirqish stanogi hisoblanadi (77-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.



77-rasm. Ikkilangan uzinasiga qirqish dastgoh sxemasi:

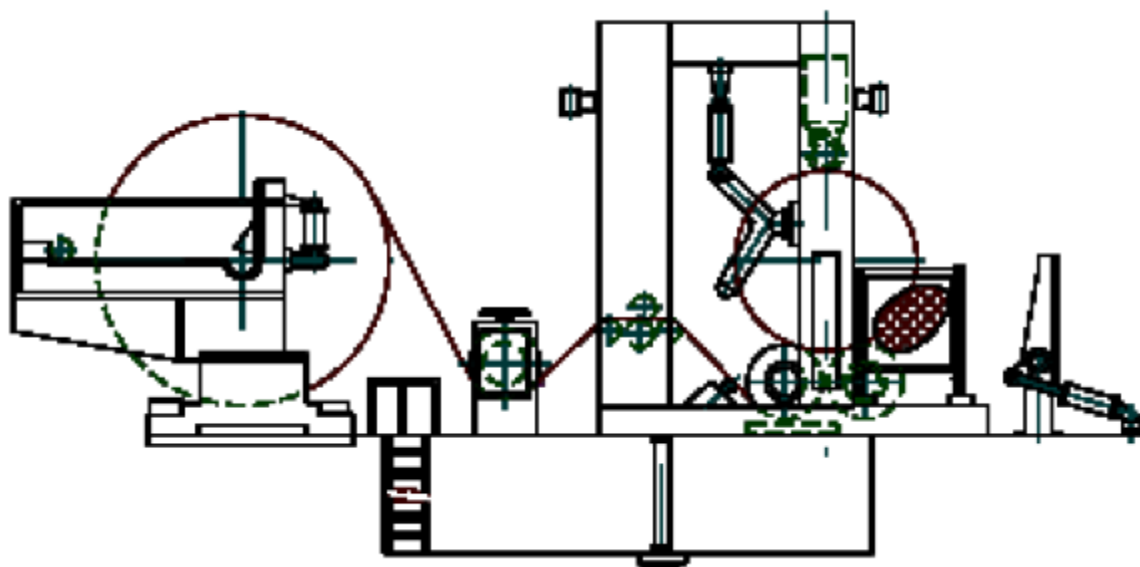
1 – o'raladigan rulon; 2 – qog'oz uzatuvchi valiklar; 3 – o'tkazuvchi silindr; 4 – o'tkazuvchi vallar; 5 – qirqish qurilmasi; 6 – tayyor rulon.

Polotnoni uzinasiga va chetlarini qirqish uchun qurilma 4 juft pichoqlar bilan jihozlangan (78-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 19 mm, chetlariniki – 5 mm.

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



78-rasm. Qirqishga tayyorlangan

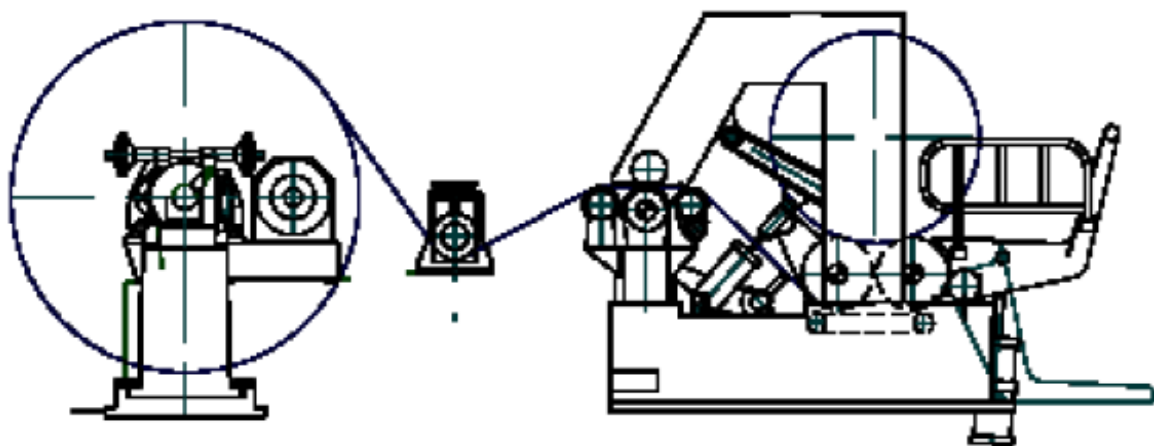


79-rasm. S5-303 markali qog'ozni uzunasiga kesish stanogining sxemasi

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.

## 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



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

S5-201 markali stanok 1 m<sup>2</sup> qog‘oz massasi 20...120 g li qog‘ozni kesib boshqa rulonga o‘rashga mo‘ljallangan. Stanokni ishlash prinsipi:

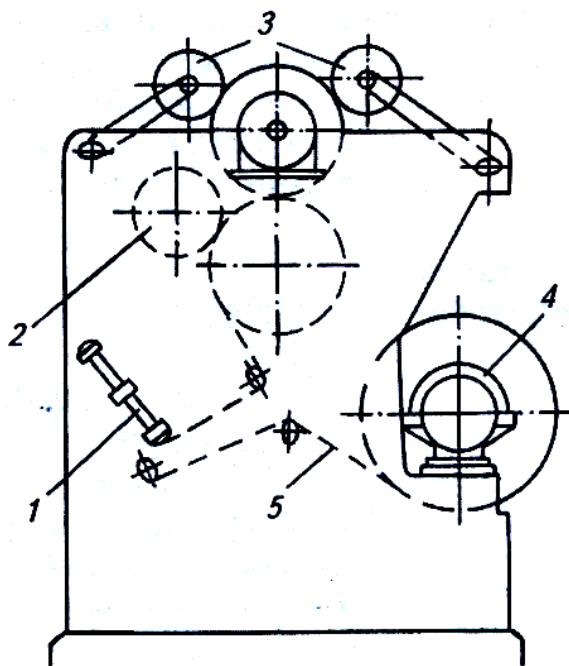
Raskatga o‘rnatilgan tambur valdan qog‘oz polotno, qog‘oz yurgazish valni pastki tomonidan egib, pichoqni pastgi va yuqori qismlari oralig‘idan o‘tadi. So‘ngra polotno pastidan val orqali o‘tib, gilzaga o‘raladi. Gilzaga ustiga siquvchi val tushiriladi, uzinasiga qirqish pichoq bilan kontaktlangach mashinani ishchi tezligi haraktlanadi. Qog‘oz polotno kerakli diametrgacha o‘ralgach stanok to‘xtaydi. So‘ngra rulon tegishli mexanizmlar yordamida stanokdan polga olib qo‘yiladi.

## 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
o‘rash (zapravka)	20
O‘rab olinadigan rulon diametri, mm	2000
O‘ralgan rulon diametri, mm	1200
O‘ralayotgan rulonni minimal eni, mm	420
Gilza diametri:	
gilzani ichki diametri, mm	70
gilzani tashqi diametri, mm	90
Elektr tokini turi	Turg‘un (postoyann.) 380
El. dvigatelga beriladigan tokni kuchlanishi, V	
Chastotasi, Gs	50
Gabarit o‘lchamlari, mm	
uzunligi	6040
eni	6655, 6855, 7075, 7355, 7555, 7755
balandligi	2230
Massasi, kg	17450, 17750, 18130, 18520, 18850, 19180

## Qog'ozlarni listlarga qirqish dastgohi

Bo'rlangan yuqori sifatli qog'ozlarni listlarga qirqish rotatsion qirqish mashinalarida (samorezka) bajariladi (81-rasm).

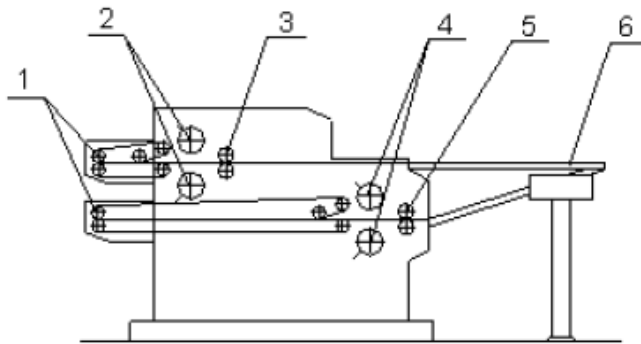


81-rasm. Bobinani qirqish (samorez) dastgohining sxemasi:

- 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 etaklovchi 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 + 2 mm, qiyaligi 2 mm oshmasligi lozim.

Qog'ozlarni formatlarga qirqish stanogining texnologik sxemasi 82-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 62-jadvalda keltirilgan.



82-rasm. Ko'ndalang qirqish dastgohi: 1 – transporter; 2, 4 – pichoqli vallar; 3, 5 – etaklovchi valiklar; 6 – boshqaruvchi

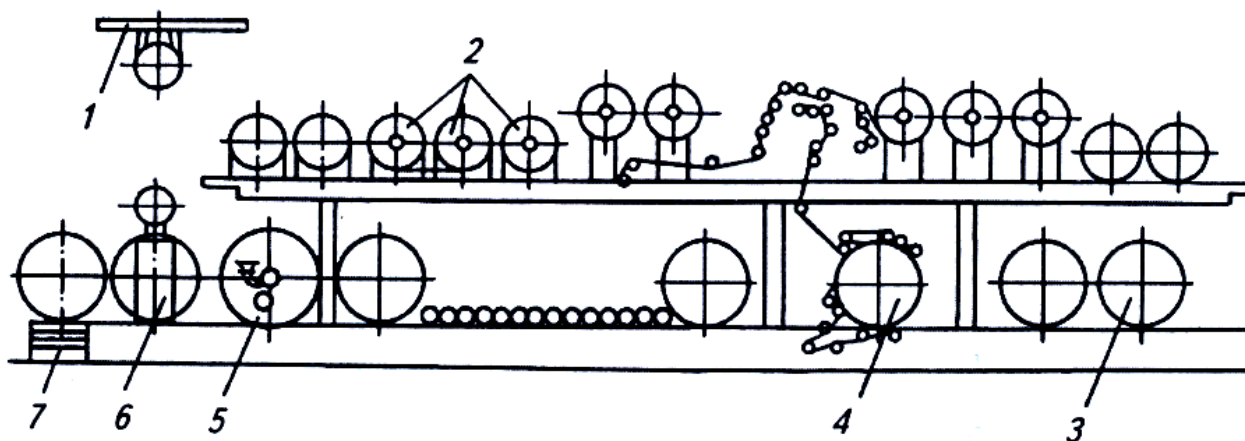
61-jadval

Ko'ndalang qirqish dastgohning texnik tavsifi

Parametr	Liniyani ishchi eni, mm						
	1050	1250	1250	1400		2100	
	bittalik			ikkitalik	bittalik	ikkitalik	bittalik
Ishchi tezlik, m/min	40		80	140		160	
Qirqiladigan listlarning uzunligi, mm min/mak	460/2600		460/2600	600/4800		600/4800	
Qirqim aniqligi, mm: - 75% qirqilgan listlar, $\pm 1$ 25% qirqilgan listlar, $\pm 2$							
El.dvigatel quvvati, kVt	3		10	10, 95, 50		122, 65	
Gabaritlar o'lchamlari, mm:							
-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, kg	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,  $1 \text{ m}^2$  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 elimlanadi. Rulonlarning yon tomoni tegishli tamg‘alangach, tayyor mahsulot omborxonasiga yuboriladi. Yirik korxonalarda o‘rab taxlash liniyasida bir sutkada 1500...2000 rulonlarga ishlov beriladi (83-rasm). Ish bajaruvchi mexanizm – pnevmatik yoki elektr qurilma orqali bajarilishi mumkin.



83-rasm. Rulon o‘ragich liniyasining sxemasi: 1 – o‘raladigan qog‘oz rulon uchun qutargich qurilma; 2 – o‘raladigan qog‘oz rulonlar; 3 – yonlarini elimlash 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  $1 \text{ m}^2$  massasi 80 g lik o‘rov qog‘ozga ikki qavat qilib o‘raladi. Bir qavatni 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 elimli tasma bilan elimlanadi. 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.

62-jadval

### Energiya hisobi

Nomlari	Solishtirma sarfi	Korxonalarining ishlab chiqarish quvvati	Energiyaning yillik sarfi
Elektr energiya kVt/soat	500	10000	5000000
Suv m <sup>3</sup>	4,0	10000	4000
Bug' t/t	2,5	10000	25000

#### 4.5. Qog‘ozni quritishga sarflanadigan issiqlik va bug‘ hisobi

1 t ishlab chiqarilayotgan qog‘ozga yoki qog‘ozni quritishga bir soatda sarflanadigan issiqlik miqdori hisoblanadi. Qog‘ozni quritishga sarflanadigan issiqlikni jami miqdori issiqlikni foydali sarfi va tashqi muhitga chiqib yo‘qoladigan miqdorlaridan tashkil topadi:

$$Q_{\text{jam}} = Q_{\text{foy}} + Q_{\text{yo'q}} \text{ (kJ/soat)}.$$

Qog‘ozni quritishga foydali sarflanadigan issiqlik miqdori quyida keltirilgan formula yordamida topiladi:

$$Q_{\text{foy}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = Gc_b (t_k - t_n) + W_n s_b (t_k - t_n) + W (i - c_v t_c),$$

Bu yerda  $Q_1$  – havoda quritilgan qog‘ozdagi absalyut quruq tolani qizdirishga sarflanadigan issiqlik miqdori, kJ/soat;

$Q_2$  – quritishga kelayotgan xo‘l polotnodagi suvni qizdirishga sarflanadigan issiqlik miqdori, kJ/soat;

$Q_3$  – suvni bug‘latishga sarflanadigan issiqlik miqdori, kJ/soat;

$G$  – absalyut quruq qog‘oz massasi, kg/soat;

$s_b$  - absalyut quruq qog‘ozning issiqlik hajmi, kJ/(kg · °C) ( $s_b = 1,22 - 1,30$  kJ/(kg · °C));

$t_n, t_k$  – qog‘ozni quritish bo‘limidan oldingi va keyingi harorati,  $^{\circ}\text{C}$ ;  
 $W_n$  - quritishga kelayotgan xo‘l polotnodagi suv massasi, kg/soat;  
 $s_v$  – suvning issiqlik sig‘imi,  $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$  ( $s_v = 4,19 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$ );  
 $t_c$  – quritishning o‘rtacha harorati (amalda  $t_k \approx t_c$  deb qabul qilish mumkin),  
 $^{\circ}\text{C}$ ;  
 $W$  – qog‘ozdan bug‘lanib ketayotgan suv miqdori, kg/soat;  
 $i$  – quritish o‘rtacha haroratda olib borilganda qog‘ozdan chiqayotgan bug‘  
entalpiyasi,  $\text{kJ}/\text{kg}$ .

Quritish bo‘limidagi issiqlikni yo‘qotilishi qog‘oz quyish jihozining quritish bo‘limidagi foydali ishining issiqlik koeffitsienti orqali aniqlanishi mumkin:

$$Q_{\text{jam}} = Q_{\text{foy}} / \eta; \quad Q_{\text{yo‘q}} = Q_{\text{jam}} - Q_{\text{foy}}$$

Yuqorida keltirilgan hisoblar misolida qog‘ozni quritishga sarflanadigan issiqlikni hisoblaymiz.

Tola va suv balansi hisobi bo‘yicha absalyut quruq qog‘oz massasi  $G$  4900,7 kg/soatga teng, quritishga kelayotgan qog‘oz bilan kelayotgan suv miqdori  $W_n$  7995,9 kg/soatga teng. Quritish bo‘limida  $W = 7618,6$  kg/soat suv bug‘lanadi.

Qog‘ozni quritishga xar soatda issiqlikni foydali sarfi quyidagiga teng:  $4900,7 \cdot 1,3 (90 - 25) + 7995,9 \cdot 4,19 (90 - 25) + 7618,6 (2660,2 - 4,19 \cdot 90) = 24684918 \text{ kJ}$ .

Quritish bo‘limiga kelayotgan qog‘ozning quruqlik darajasini bilgan holda (38%), qog‘ozni quritishga sarflanadigan issiqlik sarfini aniqlash mumkin.

Quritish bo‘limining issiqlik FIK 66,6% ga teng. Demak, qog‘ozni quritishga sarflanayotgan issiqlik miqdori quyidagiga teng:

$$Q_{\text{sarf}} = Q_{\text{jam}} = Q_{\text{foy}} : \eta_t = 24684918 : 0,666 = 37064441 \text{ kJ/soat}$$

Issiqlikni solishtirma sarfi  $37064441 : 5217,4 = 7104 \text{ kJ}/\text{kg}$  qog‘oz.

Yangi bug‘ bosimida bug‘ hosil bo‘lishini yopiq issiqligini bilgan holda, 1 kg qog‘ozga sarflanadigan bug‘ miqdorini topamiz:

$$D_{\text{sol}} = 7104 : 2185,51 = 3,25 \text{ kg}/\text{kg}$$

Quvurlarda issiqlik yo‘qolishini 5 % deb qabul qilib, 1 kg qog‘ozga sarflanadigan bug‘ni xaqiqiy miqdorini aniqlaymiz:

$D = 3,25 : 0,95 = 3,42 \text{ kg/kg}$ . Qog'ozni ko'pgina turlari uchun 245,2 – 343,2 kPa bosimli bug' ishlatiladi.

63-jadvalda to'yingan bug'ning tavsiflari keltirilgan.

Quyida keltirilgan formula yordamida issiqlikni yo'qolishini (kJ/soat) aniqlash mumkin:

$$Q_{yo'q} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 + q_7 + q_8 + q_9 + q_{10},$$

Bu yerda  $q_1, q_2$  - qog'oz polotnosi va suknoni ozod xududlarida issiqlikni yo'qolishi, kJ/soat;

$q_3, q_4$  - qog'oz qurtish va sukno quritish silindrlari ichida issiqlini yo'qolishi, kJ/soat;

63-jadval

To'yingan bug' tavsiflari

Bug' bosimi, kPa	Bug' harorati, °C	Silindr devori harorati, °C	Entalpiya, kJ/kg		Bug' hosil bo'lishing yopiq issiqligi, kJ/kg
			bug' uchun	kondensat uchun	
98,1	99,1	90	2677,46	414,91	2262,55
117,7	104,2	92	2685,41	437,10	2240,31
137,3	108,7	93,5	2692,53	456,36	2236,17
147,1	111,0	95	2695,39	461,86	2230,53
156,9	112,7	96,5	2698,39	473,11	2225,28
166,7	114,5	98	2701,12	480,86	2220,27
176,5	116,3	99	2703,84	488,60	2215,24
196,1	119,6	104	2708,44	502,42	2206,02
215,8	122,6	107	2712,46	514,64	2197,82
235,4	125,5	110	2716,48	526,87	2189,61
245,2	126,7	111	2718,49	532,98	2185,51
255,0	128,5	112	2721,67	543,36	2178,31
274,6	130,5	115	2724,85	553,75	2171,10
294,2	132,9	117	2726,44	558,94	2167,50
343,2	138,0	122	2732,73	580,50	2152,23
392,3	142,4	127	2739,01	602,06	2136,95

$q_5, q_6$  - qog'oz qurtish va sukno quritish silindrlarini ochiq tarafi yuzasidagi issiqlini yo'qolishi, kDj/soat;

$q_7$  - qog'oz qurtish silindrlarini qog'oz va sukno bilan yopilgan tarafi yuzasidagi issiqlini yo'qolishi, kDj/soat;

$q_8$  - qog'oz qurtish silindrlarini qog'oz bilan yopilgan, lekin sukno bilan yopilmagan tarafi yuzasidagi issiqlini yo'qolishi, kDj/soat;

$q_9$  - qog'oz qurtish silindrlarini sukno bilan yopilgan, lekin qog'oz bilan yopilmagan tarafi yuzasidagi issiqlini yo'qolishi, kDj/soat;

$q_{10}$  - sukno qurtish silindrlarini sukno bilan yopilgan tarafi yuzasidagi issiqlini yo'qolishi, kDj/soat.

Barcha bu keltirilgan yo'qotishlar issiqlik hisobining ma'lum formulalari yordamida hisoblab aniqlanadi, bunda har bir holat uchun alohida aniqlanadigan issiqlikni nurlatayotgan yuza maydoni, issiqlik uzatish yoki issiqlik berish koeffitsientlari va haroratlari farqi inobatga olinadi.

1. Qog'oz polotnosining ozod xududlarida issiqlikni yo'qolishi, kDj/soat:

$$q_1 = 3,6F_b\alpha'(t_b - t_v),$$

Bu yerda  $F_b$  – qog'oz polotnosini ozod xududlarining ikki tarafidagi yuzasi maydoni,  $m^2$ ;

$\alpha'$  – qog'ozni havoga issiqlik berish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$t_b$  – ozod xududlardagi qog'oz polotnosining quritishni o'rtacha haroratiga teng bo'lgan o'rtacha harorati,  $^\circ C$ ;

$t_v$  – atrof-muhitdagi havo harorati,  $^\circ C$ .

$$F_b = 2lbn,$$

Bu yerda  $l$  – silindrlar orasida qog'ozni ozod xududlari uzunligi (1,5 m diametrli quritish silindrlari uchun 1,1 – 1,2 m), m;

$b$  – qog'oz polotnosi eni (shartli ravishda o'ramdagi qog'oz eni bilan teng deb qabul qilinadi), m;

$n$  – ozod hududlar soni quritish silindrlari soniga teng deb qabul qilinadi).

2. Quritish suknoharining ozod xududlarida issiqlikni yo'qolishi, kDj/soat:

$$q_2 = 3,6F_s\alpha'_1(t_s - t_v),$$

Bu yerda  $F_s$  – quritish suknoharining ozod xududlari maydoni,  $m^2$ ;

$\alpha'_1$  – suknoni havoga issiqlik berish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$t_s$  – ozod xududlardagi quritish suknohar harorati (taxminan, ozod xududlardagi qog‘ozning o‘rtacha haroratiga teng),  $^\circ C$ ;

3. Qog‘oz quritish silindrlari ichida issiqlikni yo‘qolishi,  $kDj/soat$ . Shartli ravishda quritish guruxini bug‘ berish va kondensatni chiqarish bo‘yicha  $n_1, n_2, n_3$  silindrli uch guruxga bo‘lamiz.

$$q_3 = 3,6 \cdot 2 \frac{\pi d_b^2}{4} K [(t_1 - t_g)n_1 + (t_2 - t_g)n_2 + (t_3 - t_g)n_3],$$

Bu yerda  $d_b$  – qog‘oz quritish silindri diametri,  $m$ ;

$K$  – bug‘ni silindrning yon tarafidan havoga issiqlik uzatish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$t_1, t_2, t_3$  – quritish guruxlaridagi bug‘ harorati,  $^\circ C$ .

Issiqlik uzatish koeffitsienti  $K$  quyida keltirilgan formula yordamida aniqlanadi:

$$K = 1 : (1/\alpha_1 + \delta/\lambda + 1/\alpha_2),$$

Bu yerda  $\alpha_1$  – bug‘dan quritish silindri devoriga issiqlik berish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$\delta$  – silindrni yon taraf devorining qalinligi,  $m$ ;

$\lambda$  – silindr devori materialini issiqlik uzatish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$ .

4. Sukno quritish silindrlari ichida issiqlikni yo‘qolishi,  $kDj/soat$ .

$$q_4 = 3,6 \cdot 2 \frac{\pi d_c^2}{4} K (t_n - t_g)n_c,$$

Bu yerda  $t_p$  – bug‘ harorati,  $^\circ C$ .

Sukno quritish silindrlarida bug‘ bosimi maksimal bo‘ladi, ya‘ni qog‘oz quritishga qabul qilingandek (qog‘ozni quritishga ishlatiladigan bug‘ni 245,2 kPa bosimiga  $126,7^\circ C$  harorat to‘g‘ri keladi).

5. Qog‘oz quritish silindrlarini ochiq tarafiga sarf bo‘ladigan issiqlik,  $kDj/soat$ .

$$q_5 = 3,6K\pi d_o [(1 - \beta_o)l_o + (1 - \beta_c)(l_c - l_o) + (l_u - l_c)] \times [(t_1 - t_o)n_1 + (t_2 - t_o)n_2 + (t_3 - t_o)n_3]$$

Bu yerda  $\beta_v$  – quritish silindrini qog‘oz bilan qamralganlik koeffitsienti;

$\beta_s$  – quritish silindrini sukno bilan qamralganlik koeffitsienti;

$l_b$  - qog‘oz eni (shartli ravishda o‘ramdagi qog‘oz eni qabul qilinadi), m;

$l_s$  - quritish silindri eni, uzunligi, m;

$l_s$  - sukno eni, m;

$t_1, t_2, t_3$  - birinchi, ikkinchi va uchunchi guruxdagi silindrlar harorati, °C;

$t_v$  – atrof-muhitdagi havo harorati, °C;

$d_b$  – qog‘oz quritish silindri diametri, m;

$K$  – qog‘oz quritish silindrining yon tarafi yuzasi orqali havoga bug‘ni issiqlik uzatish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$ .

$$K = 1 : (1/\alpha_1 + \delta/\lambda + 1/\alpha_2),$$

Bu yerda  $\alpha_1$  – bug‘dan quritish silindri devoriga issiqlik berish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$\delta$  – qog‘oz quritish silindrining yon taraf devorining qalinligi, m;

$\lambda$  – silindr materialini issiqlik uzatish koeffitsienti, cho‘yan uchun  $62,8 Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$  ga teng.

6. Sukno quritish silindrlarini ochiq tarafidan sarf bo‘ladigan issiqlik, kDj/soat.

$$q_6 = 3,6K\pi d_c [(1 - \beta_c)l_c + (l_u - l_c)](t_n - t_o)n_c.$$

7. Qog‘oz quritish silindrlarini qog‘oz va sukno bilan yopilgan yuzasida issiqlikni sarflanishi, kDj/soat.

$$q_7 = 3,6K\pi d_o l_o \beta_o [(t_1 - t_o)n_1 + (t_2 - t_o)n_2 + (t_3 - t_o)n_3],$$

$$K = 1 : (1/\alpha_1 + \delta/\lambda + \delta_b/\lambda_b + \delta_s/\lambda_s + 1/\alpha_2),$$

Bu yerda  $\delta_b$  – qog‘oz qalinligi, m;

$\lambda_b$  – qog‘ozni issiqlik uzatish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$\delta_s$  – sukno qalinligi, m;

$\lambda_s$  - suknoni issiqlik uzatish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$ .

8. Qog'oz quritish silindrlarini qog'oz bilan qoplangan, lekin sukno bilan qoplanmagan yuzasidan issiqlikni sarflanishi, kDj/soat.

$$q_8 = 3,6K\pi d_{\delta} l_{\delta} (\beta_{\delta} - \beta_c) [(t_1 - t_{\delta})n_1 + (t_2 - t_{\delta})n_2 + (t_3 - t_{\delta})n_3],$$

$$K = 1 : (1/\alpha_1 + \delta/\lambda + \delta_b/\lambda_b + 1/\alpha_2).$$

9. Qog'oz quritish silindrlarini sukno bilan qoplangan, lekin qog'oz bilan qoplanmagan yuzasidan issiqlikni sarflanishi, kDj/soat.

$$q_9 = 3,6K\pi d_{\delta} (l_c - l_{\delta}) \beta_{\delta} [(t_1 - t_{\delta})n_1 + (t_2 - t_{\delta})n_2 + (t_3 - t_{\delta})n_3],$$

$$K = 1 : (1/\alpha_1 + \delta/\lambda + \delta_s/\lambda_s + 1/\alpha_2).$$

10. Sukno quritish silindrlarini sukno bilan qoplangan yuzasidan issiqlikni sarflanishi, kDj/soat.

$$q_{10} = 3,6K\pi d_c l_c (t_p - t_v) n_c.$$

Bu yerdan issiqlikni jami yo'qolishi quyidagiga teng:

$$Q_{yo'q} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 + q_7 + q_8 + q_9 + q_{10}$$

Issiqlikni jami sarfi esa  $Q_{jam} = Q_{foy} + Q_{yo'q}$  (kDj/soat) ga teng.

Issiqlikni solishtirma sarfi (kDj/kg qog'oz):

$$Q_{sol} = Q_{jam} / R_{ch},$$

Bu yerda  $R_{ch}$  – qog'oz quyish jihozining bir soatdagi ish unumdorligi, kg/soat.

Bug'ni solishtirma sarfi (kg/kg qog'oz):

$$D_{sol} = Q_{sol} / (I_p - I_k),$$

Bu yerda  $I_p$  – bug' entalpiyasi, kDj/kg;

$I_k$  – kondensat entalpiyasi, kDj/kg.

64-jadvalda qog'ozni quritishda issiqlik sarfini hisoblash amallarida uchraydigan koeffitsintlarning qiymati keltirilgan.

#### 4.6. Qog‘oz quyish jihozi xonasini shamollatish hisoblari

Qog‘oz quyish jihozida qog‘ozni tayyorlashda katta miqdorda issiqlik va namlik ajralib chiqadi. Agar ular qog‘oz quyish jihozi bo‘limidan chiqarilmasa, qog‘ozni quritish jarayoni yomonlashadi, bug‘langan namlik havodagi to‘yingan namlikdan kondensatlanib yomg‘ir yoki tuman ko‘rinishda pastga tushadi, bu qog‘ozni uzilishiga va nuqsonli qog‘oz tayyorlanishiga sabab bo‘ladi. Shuning uchun ham quritish bo‘limidagi nam havo yangi va quruq havo bilan almashtirilishi shart.

64-jadval

Issiqlikni yo‘qolish koeffitsientlari

Koeffitsientning nomlanishi	Birligi	Qiymati
Qog‘ozni havoga issiqlik uzatish koeffitsienti, $\alpha'$	$Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$	$5,58 + 3,95 v$
Suknoni havoga issiqlik uzatish koeffitsienti, $\alpha'_1$	$Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$	$6,16 + 4,187 v$
Bug‘ni quritish silindri devoriga issiqlik berish koeffitsienti, $\alpha_1$	$Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$	5815
Silindrni yon taraf devorining havoga issiqlik berish koeffitsienti, $\alpha_2$	$Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$	$5,58 + 3,95 v$
Qog‘ozni issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti, $\lambda_b$	$Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$	0,0465
Qog‘ozni issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti, $\lambda_s$ : ip gazlamali junli	$Vt/(m^2 \cdot ^\circ C)$	0,058 0,038

$v$  – qog‘oz quyish jihozining ishchi tezligi, m/s.

Qog‘oz quyish jihozi bo‘limiga beriladigan havo miqdori uning nisbiy namligi va haroratiga bog‘liq bo‘ladi. Qishda havo isitiladi, yozda esa sovitiladi, shuning uchun shamollatish hisoblari eng qiyin mavsum bo‘yicha olib boriladi.

Qog‘oz quyish jihozi bo‘limidan chiqayotgan havoning harorati va namligi shamollatish turiga bog‘liq. Chiqayotgan havo issiqligini regeneratsiya qilmaydigan shamollatish qurilmalarini loyihalashda chiqayotgan havoning harorati 35-40°C va nisbiy namligi 70-75% deb qabul qilinadi. Chiqayotgan havo haroratini ko‘rsatilgandan yuqori bo‘lishi qog‘oz quyish jihozi bo‘limida ishlash sharoitini qiyinlashtiradi.

Zamonaviy shamollatish qurilmalari o‘rnatilganda quritish bo‘limi ustida maxsus qalpoq bo‘lishi talab etiladi. Bunda chiqayotgan havo harorati 45-50°C va nisbiy namlik 60-65% deb qabul qilinadi. Qog‘oz quyish jihozi o‘rnatilgan xonadagi harorat 20-23°C ga teng.

Bug‘lanayotgan namlikni bartaraf etishga sarflanadigan quruq havo miqdori (kg/soat) quyidagi formula orqali hioblanadi:

$$\Delta = W 1000 1,1 / (d_u \varphi_u - d_p \varphi_p),$$

Bu yerda  $d_u, d_p$  – to‘liq to‘yingan 1 kg ketayotgan va kelayotgan havodagi namlik miqdori, g (spravochnik bumajnika, t.II, s.647, tabl. 106);

$\varphi_u, \varphi_p$  - ketayotgan va kelayotgan havoning nisbiy namligi;

1,1 – qog‘oz quyish jihozining xo‘l bo‘limidan namlikni bug‘lanishini inobatga oluvchi koeffitsient;

W – jihozni quritish bo‘limida bug‘lanayotgan namlik miqdori, kg/soat.

Shamollatish qurilmalari bartaraf etilayotgan havo hajmiga mos ravishda tanlanadi, bu hajm esa o‘z navbvtida havoning haroratiga bog‘liq.

Qog‘oz quyish jihozi bo‘limiga uzatilayotgan havo hajmi ( $m^3$ /soat) quyidagiga teng:

$$L' = L/\gamma_t,$$

bu yerda  $\gamma_t$  – t haroratdagi havoning zichligi,  $kg/m^3$ .

Havo to‘liq to‘yignada va haroratning ko‘tarilishi bilan uning zichligi kamayadi, shuning uchun qog‘oz quyish jihozi o‘rnatilgan xonaga berilayotgan havo hajmi undan chiqarilayotgan havo hajmidan kam bo‘ladi (yozda taxminan 1% ga, qishda 20-25% ga).

t haroratdagi havoning zichligini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\gamma/\gamma_t = T_t/T_0;$$

$$\gamma_t = \gamma_0 T_0/ T_t ,$$

bu yerda  $\gamma_0$  – absalyut nolda havo zichligi ( $1,293 \text{ kg/m}^3$ );  $T_0$ -  $273^\circ\text{C}$ ;  $T_t$  –  $273 + t^\circ\text{C}$ .

$$\gamma_t = 1,293 \cdot 273 / (273 + t).$$

Kelayotgan havoni isitishga sarflanadigan issiqlik miqdori issiqlik balansi orqali aniqlanadi. Kelayotgan issiqlik (kJ/soat) quyidagi formula orqali hisoblab topiladi:

$$Q_{\text{kel}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5,$$

Bu yerda  $Q_1$  – bug‘dan berilayotgan issiqlik, kJ/soat;  $Q_2$  – xonaga uzatilayotgan havo (tashqi) issiqligi, kJ/soat;  $Q_3$  – qog‘oz massasi issiqligi, kJ/soat;  $Q_4$  - yangi suv issiqligi, kJ/soat;  $Q_5$  – ishqalanish issiqligi, kJ/soat.

$$Q_1 = D (I_p - I_k);$$

$$Q_2 = L_p \cdot I_c;$$

$$Q_3 = (G_b s_b + W_n s_v) t_m;$$

$$Q_4 = W s_v t_v;$$

$$Q_5 = 3600 \text{ kN}.$$

Bu yerda  $D$  - quritish silindrlarida sarflanadigan bug‘ miqdori, kg/soat;  $I_p$  – bug‘ entalpiyasi, kJ/kg;  $I_k$  – kondensat entalpiyasi, kJ/kg;  $G_b$  – qog‘oz quyish jihoziga kelayotgan tola miqdori, kg/soat;  $s_b$  - tolaning solishtirma issiqlik sig‘imi, kJ/(kg · °C) [ $s_b = 1,22 - 1,3 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ];  $W_n$  – massa bilan kelayotgan suv miqdori, kg/soat;  $s_v$  – suvning solishtirma issiqlik sig‘imi, kJ/(kg · °C) [ $s_v = 4,19 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ];  $t_m$  – qog‘oz massasining xarorati, °C;  $L_n$  – kelayotgan havo sarfi, kg/soat;  $t_v$  – havo harorati, °C;  $k$  – qancha mexanik energiyaning issiqlik energiyasiga o‘tishini ifodalovchi koeffitsient (taxminan 15%);  $W$  – bug‘lanayotgan namlik miqdori, kg/soat;  $N$  – qog‘oz quyish jihoziga hizmat qilayotgan elektrodvigatellarning jami quvvati, kVt ( $1 \text{ kVt} = 1 \text{ kDj/s}$ );  $I_s$  – toza havo entalpiyasi, kJ/kg.

Issiqlikni sarf miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$Q_{ux} = Q_6 + Q_7 + Q_8 + Q_9$$

Bu yerda  $Q_6$  – qog‘oz bilan ketayotgan issiqlik, kDj/soat;  $Q_7$  – nam havo bilan ketayotgan issiqlik, kDj/soat;  $Q_8$  – inshootning issiqlik yo‘qotishi, kDj/soat;  $Q_9$  – oqova suvlar bilan ketayotgan issiqlik, kDj/soat.

$$Q_6 = (G_b s_b + W_b s_v) t_b;$$

$$Q_7 = L_u I_u;$$

$$Q_8 = 3,6 KF (t_v - t_k);$$

$$Q_9 = W_{st} s_v t_{st},$$

Bu yerda  $G_b$  - bir soatda ishlab chiqariladigan absalyut quruq qog‘oz miqdori, kg/soat;  $W_b$  – qog‘ozdagi suv miqdori, kg/soat;  $s_b$  – qog‘ozning issiqlik sig‘imi, kDj/(kg · °C);  $t_b$  – qog‘ozning sovitgichdan oldingi harorati, °C (odatda  $t_b = 60-80^{\circ}\text{C}$ );  $L_u$  - chiqib ketayotgan havo sarfi, kg/soat;  $I_u$  - chiqib ketayotgan havo entalpiyasi, kDj/kg;  $K$  – issiqlik berish koeffitsienti, issiqlikni nurlantirayotgan xar bir yuza uchun alohida olinadi, Vt/(m<sup>2</sup> °C);  $F$  – nurlantirayotgan yuza maydoni, m<sup>2</sup>;  $t_v$ ,  $t_k$  – xonaning ichki va tashqi tarafidagi harorat, °C;  $W_{st}$  – qog‘oz quyish jihozi xonasidan chiqib ketayotgan oqova suv miqdori (shartli ravishda  $W_{st}$  qog‘oz ishlab chiqarishda sarflanayotgan toza suv miqdoriga teng deb olinadi), kg/soat;  $t_{st}$  – oqova suv harorati, °C.

Issiqlik berish koeffitsienti  $K$  Vt/(m<sup>2</sup> °C) qiymati: ichki eshiklar orqali – 1,395; tashqi eshiklar orqali – 1,511; oynalar orqali – 2,674; tom orqali – 2,558; pol orqali – 1,628.

Shamollatishga sarf bo‘ladigan issiqlik miqdori quyidagi formula orqali hisoblab topiladi:

$$Q_v = Q_{ux} - Q_{prix}$$

Shamollatishga sarf bo‘ladigan bug‘ miqdori quyidagiga teng  $D = Q_v / r$ .

Bu yerda  $r$  – bosim ostida bug‘ni bug‘ hosil bo‘lishidagi issiqligi, kDj/kg.

Bug‘ni solishtirma sarfi  $D_{ud} = D / R_r$

Issiqlik almashtirgichning maydoni yangi bug‘ bilan kelayotgan havoni qo‘shimcha isitishga sarf bo‘layotgan issiqlik miqdori orqali hisoblab topiladi:

$$F = Q_v / K \Delta t_{sr},$$

Bu yerda  $F$  – issiqlik almashtirgich yuzasining maydoni,  $m^2$ ;  $K$  – issiqlik uzatish koeffitsienti,  $Vt/(m^2 \text{ } ^\circ C)$  (issiqlik almashtirgich turiga bog‘liq);  $\Delta t_{sr}$  – isayotgan va isitayotgan havo haroratlarining o‘rtacha foydali farqi,  $^\circ C$ .

Issiqlik almashtirgich turi tegishli adabiyotlardan tanlab olinadi.

#### **4.7. Sellyuloza va qog‘oz ishalb chiqarish korxonalarini loyihalashda grafik ishlarini bajarish**

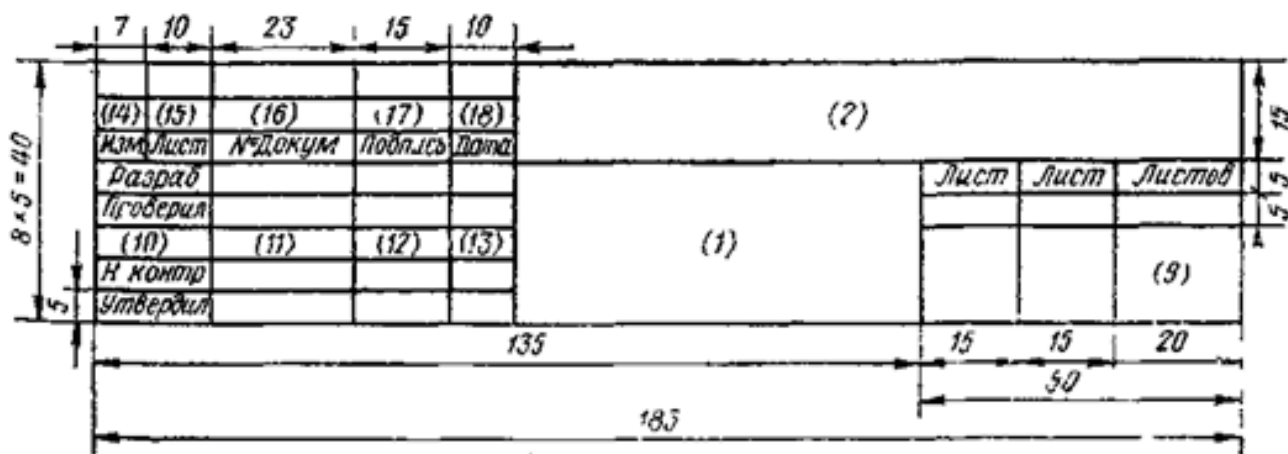
Loyihaning grafik qismi standart o‘lchamdagi chizma qog‘oz listlariga qalam bilan aniq masshtabda yoki nisbatda bajariladi. Asosiy formatdagi qog‘oz tomonlari o‘lchami quyidagi jadvalda keltirilgan:

65-jadval

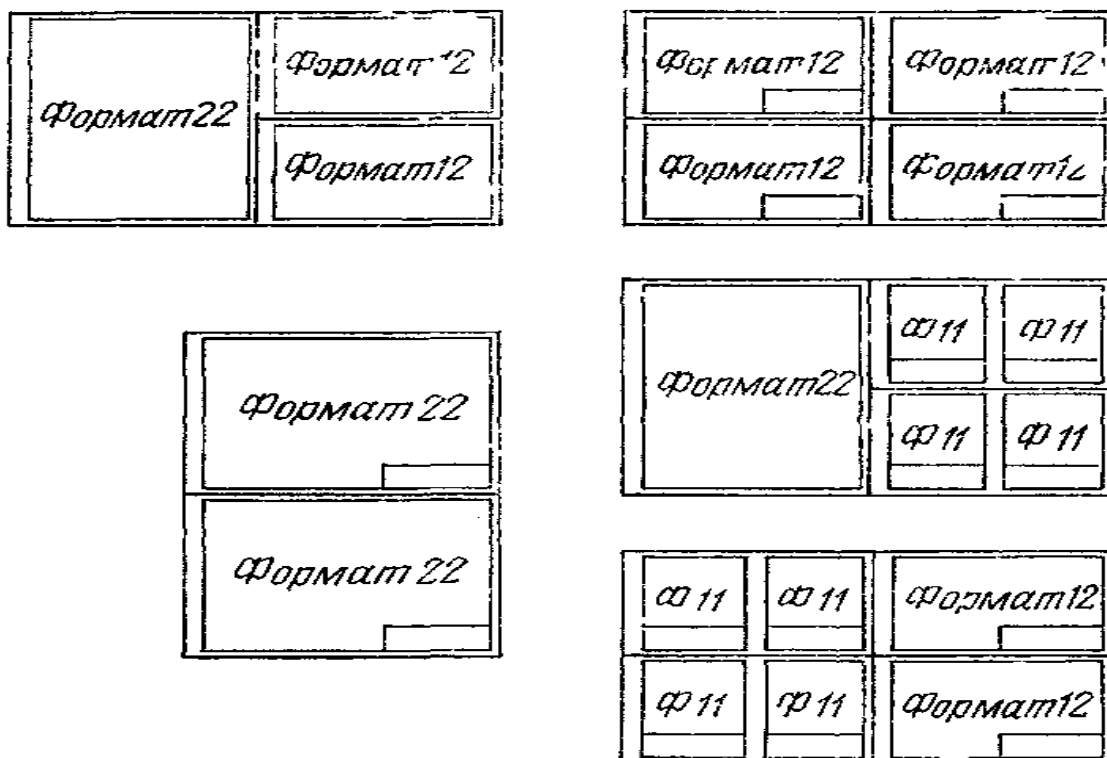
Format tomonlari o‘lchami

Formatning belgilanishi	A1	A2	A3	A4
Format tomonlari o‘lchami, mm	594x841	594x420	297x420	297x210

Shuningdek yuqorida ko‘rsatilgan formatlardan tashqari qo‘shimcha formatlarni ham qo‘llash mumkin, bunda format tomonlari A4 formatga karrali ravishda ko‘paytirish orqali hosil qilinadi. Agar listga joylashtiriladigan material kichik o‘lchamda bo‘lsa, u holda A1 format bo‘laklarga ajratiladi, lekin kichik formatlarga kesilmaydi, bunda har bir format o‘zining burchak shtampiga ega bo‘lishi kerak (84-rasm). Tegishli formatlarni rasmiylashtirish 85-rasmda keltirilgan.



84-rasm. Burchak shtampi.



85-rasm. Formatlarni rasmiylashtirish.

Grafik materiallari tarkibiga texnologik jarayon sxemasi, tanlangan jihozlarning texnologik chizmalari, ularning sexda joylashishini tepadan ko‘rinishi (kompanovka) kiradi, shuningdek ayrim xollarda suv va tolaning material balansini xam keltirish mumkin. bajarish mumkin. Sex plani 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200

masshtablarda bajariladi. 1 : 200 masshat katta sexlarni, 1 : 50 masshtab esa 700 – 800 m<sup>2</sup> dan kichik bo‘lgan maydonga joylashadigan sexlarni loyixalashda qo‘llaniladi.

Plan tashqarisiga imoratning jami uzunligi va kengligi, ustunlar o‘qi orasidagi masofa santimetrlarda ko‘rsatiladi. O‘lchov chiziqlari «berk zanjir» sifatida chiziladi. Imoratning kengligi ustunlar to‘rining o‘lchamiga mos ravishda (12, 18, 24 m) tanlanadi. Imoratning uzunligi, kerakli jihozlar o‘rnatiligidan so‘ng ustunlar qadamiga karrali (6 yoki 12 m) bo‘lgan eng yaqin katta qiymatgacha yaxlitlanadi.

Plan ichida xar bir alohida xonaning uzunligi va kengligi belgilanadi; xar bir alohida xonaning maydoni (m<sup>2</sup> da) o‘ng tarafda chiziq ustida o‘lchov birligisiz ko‘rsatiladi, masalan: 35.

Sexning plani quyidagi ketma-ketlikda bajariladi: masshtab bo‘yicha devor, ustunlar, deraza va eshik proemlari va x.k lar ko‘rsatilingan xolda sexning jami gabariti chiziladi. Jihozlarni joylashtirishni osonlashtirish uchun masshtab bo‘yicha qattiq qog‘ozdan sexga o‘rnatiladigan asosiy jihozlarning chizmasi kesib olinadi. Ish xavfsizligi va qulayligini ta‘minlash, jihozlarni qayta joylashtirish va ularni ta‘mirlashni ko‘zda tutgan xolda jihozlarni birlamchi joylashtirish amalga oshiriladi. Jihozlardan ish davomida zaharli moddalar ajralib chiqsa yoki mehnat xavfsizligiga to‘g‘ri kelmasa (issiqlik va bug‘ ajralib chiqsa) bu jihoz alohida xonaga joylashtiriladi. Jihozlar orasidan o‘tishga yo‘l qoldirilgan bo‘lishi kerak. Ishchilarni doimo turadigan joylarida asosiy o‘tish joylarining eni 2 m kam bo‘lmaydi, apparatlar orasidagi va apparatni xona devori orasida masofa kamida 1 m bo‘lishi kerak.

Jihozlar kompanovkasida imoratning qurilish konstruksiyalariga alohida ahamiyat beriladi. Bu konstruksiyalar bilan jihoz orasidagi masofa uni o‘rnatish (montaj), ta‘mirlash va foydalanish uchun etarli bo‘lishi lozim. Masalan, to‘r stolini yon (hizmat ko‘rsatiladigan tarafga) tarafga olib turib almashtiriladigan qog‘oz va

qalin qog'oz quyish jihozlari uchun uning enidan 1,25 marta keng bo'lgan joy qoldiriladi.

Jihozlar orasida ishchilarni havsiz sharoitda hizmat ko'rsatishlari uchun o'tish joylari qoldiriladi. Bu qoldiriladigan joyning o'lchami jihoz ishlab chiqaruvchi korxonadan uning pasportida ko'rsatiladi, ya'ni jihozga hizmat ko'rsatish uchun ishchiga qancha joy kerak bo'lishi yozib quyiladi. Agar ishchi tegishli jihoz oldida tik turgan yoki etarlicha katta bo'lmagan burchak osida engashgan holda ishlasa, u holda hizmat qilish hududi uchun 0,65-0,75 m joy qoldiriladi, agar engashish burchagi katta bo'lsa u holda bu hudud 0,9 m gacha uzaytiriladi. Jihozga hizmat ko'rsatish xududi maydonini belgilashda xom ashyo, yarim tayyor mahsulot va tayyor mahsulot uchun joy qoldirish nazarda tutiladi, undan tashqari jihozning ishchi organlarida, unga tegishli bo'lgan uskuna va mexanizmlarda ishchi erkin va xavfsiz ishlay olishi xam inobatga olinadi.

Agar ishchi tikka turgan yoki katta burchak osida engashgan holda jihozni ta'mirlashi ko'zda tutilgan bo'lsa, ta'mirlash xududi uchun 0,7-1,0 m, o'tirib yoki tiz cho'kkalagan holda ta'mirlash ishlari olib borsa 0,65-0,90 m joy qoldiriladi. Jihozga tegishli bo'lgan pribor va yordamchi uskunalar devorga o'rnatilgan bo'lsa, hizmat ko'rsatish xududi yana 0,2 metr ga uzaytiriladi. Jihozlar orasida yoki jihoz bilan devor orasida 0,8 metrdan kam bo'lmagan bo'sh joy qoldiriladi. Jihoz ustundan kamida 0,1 – 0,6 m uzoqda montaj qilinadi.

Kompanovkada texnologik jihozlar soddalashtirilgan xolatda, detallarini alohida ko'rsatmasdan faqat gabarit o'lchamlari inobatga olingan xolatda ko'rsatiladi.

Qurilish tannarxini kamaytirish maqsadida ayrim jihozlarni ochiq maydonlarga yoki soddalashtirilgan konstruksiyali imoratlarga joylashtirish mumkin.

Grafik qismni bajarish vaqtida ishlab chiqarish binolarini to'g'ri burchak shaklida loyihalashni yodda tutish kerak. Binono devorlarini ushlab turuvchi ustunlar oralig'i 6 va 12 m bo'lishi mumkin. Ustunlarning uzunligi bino balandligi bilan aniqlanadi, ko'ndalang kesimi 400 x 400 va 400 x 600 teng. Ustunlar ustunlar

to'rini hosil qiladi. Ustunlar orasidagi qadam eni bo'yicha 6 yoki 12 m, uzunasiga 12, 18 yoki 24 m bo'ladi. Binoni yopuvchi qurilmalar uzunligi 12, 18 yoki 24 m bo'lib, ular ustunlar ustiga o'rnatiladi (86-rasm).

Bino devorlarining qalinligi 64 sm (2,5 g'isht), 51 sm (2,0 qisht), 40-50 sm (shlakoblok) va 25-40 sm (yirik panel) bo'ladi. Bino ichidagi asosiy devor qalinligi g'ishtdan yasalganda 38 sm (1,5 g'isht), shlakoblokdan yasalganda 20-30 sm va panellardan yasalganda 14 sm bo'ladi. Bino ichidagi asosiy bo'lmagan devor (peregorodka) 12 yoki 25 sm (0,5 yoki 1 g'isht), 10-12 sm (gipsobeton) qalinlikda yasaladi. Binoga deraza o'rnatilsa, ular uzunligi 1500, 1860, 2010, 3010, 4010 va 2415 mm, balandligi 3015 mm bo'lgan derazali bloklardan quriladi.

Eshiklarning o'lchami bir tabaqali bo'lsa 720, 820, 920 yoki 1020 mm, ikki tabaqali bo'lganda 1220, 1320, 1520 yoki 1960 mm ga teng bo'ladi. Darvoza uchun 2000 x 2000 mm yoki 3000 x 3000 mm joy qoldiriladi. Sanoat inshootlarida eshiklar quyidagi turlarga bo'linadi:

- ✓ Evakuatsiya uchun;
- ✓ Transport uchun (yarim tayyor mahsulotlar, katta o'lchamda bo'lmagan jihozlarni ichkariga olib kirish uchun);
- ✓ Zahiradagi.

Evakuatsiya eshiklari ikkitadan kam bo'lmay, ular bir-biriga nisbatan 65-120 m oraliqda qo'yiladi. Eshiklarning kengligi: 1,0; 1,5; 3,0 m, balandligi esa - 1,8; 2,0; 2,3; 2,4 m o'lchamda yasaladi. Isitiladigan binolarda tambur bo'lishi shart, uning eni eshik enidan 0,5 m, ya'ni eshikning xar ikki tarafidan 0,25 myerdan keng bo'lib, uzunligi (chuqurligi) esa, eshik enidan 0,2-1,2 m uzun bo'ladi.

Zinalar jihozlarga hizmat ko'rsatish, asosiy, yong'inda chiqish, avariya sharoitida foydalanish uchun mo'ljallangan bo'ladi. Zinalar temirbetonli yoki svarka qilingan holatda yasaladi. Asosiy zinalarning eni 0,3 m balandligi esa 0,18 m, marsh kengligi (devordan tutqichgacha bo'lgan masofa) 1,15 m bo'lib, xar bir marshda 8-10 ta zina bo'ladi, lekin 16 dan ko'p bo'lishi mumkin emas.



86-rasm. Korxonada ustun va binoni yopuvchi qurilmalarning joylanishi

Binoning asosiy jihozlar o'rnatilgan bo'limida yong'in xavfsizligiga rioya qilingan xolda o't o'chirish mashinalarini xarakatlanishi uchun eni 3000 – 4000 mm bo'lgan yo'l qoldiriladi.

Ishlab chiqarishning texnologik sxemasida tegishli mahsulotni ishlab chiqarish jarayonini yaxlit ifodalovchi o'zaro bog'langan texnologik operatsiyalarning grafik ko'rinishi keltiriladi. Texnologik sxemani loyihaning tushuntirish bayonida keltirishda jihoz va agregatlar A4 formatdagi qog'ozga shartli belgilashlar orqali chiziladi.

Texnologik sxemani A1 formatda keltirishda tegishli mahsulotni ishlab chiqarish uchun tanlab olingan har bir jihozning texnologik sxemasi tanlangan texnologik ketma-ketlikda beriladi. Tanlangan jihozlardan faqat bittadan chiziladi. Mahsulot ishlab chiqarishda tanlangan tolali yarim tayyor mahsulotning yo'nalishi texnologik ketma-ketlikka mos ravishda ko'rsatiladi. Jihozlarning sxemasi masshtab bo'yicha chizilmaydi, ularni chizishda gabarit o'lchamlarigi mos ravishdagi nisbatlarda chiziladi. Jihozlarga tartib raqami qo'yiladi. Texnologik sxema chizilgan listning burchak shtampi tepasiga har bir chizilgan jihozning tartib raqami, nomi, belgilanishi va soni keltiriladi. Tolali yarim tayyor mahsulotning yo'nalishini belgilanishi burchak shtampidan alohida joyga yoziladi.

## 5-BOB. AMALIY MASHG'ULOTLAR

### 5.1. Tolali yarim tayyor mahsulot sarfini hisoblash

#### Amaliy mashg'uloti 1

Misol 1. Kuniga 210 t bosmaxona qog'ozini ishlab chiqarish uchun tolali yarim tayyor mahsulot sarfini hisoblang.

<p><u>Paxta sellyulozasi yo'nalishi (20%)</u></p> <p>Hisob bo'yicha namligi, %</p> <p>Sellyuloza 15</p> <p>To'ldiruvchi 10</p> <p>Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %</p> <p>Suvli maydalagichdan keyin 2</p> <p>Quyushtiruvchidan keyin 6</p> <p>Yanchishni 1-bosqichida 4,0</p> <p>Yanchishni 2-bosqichida 5,0</p>	<p><u>Sulfat sellyuloza yo'nalishi (80%)</u></p> <p>Sellyulozaning namligi, % 12</p> <p>Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %</p> <p>Suvli maydalagichdan keyin 1,5</p> <p>Quyushtiruvchidan keyin 5,0</p> <p>Yanchishni 1-bosqichida 5,5</p> <p>Yanchishni 2-bosqichida 4,5</p>
<p>Nuqsonli qog'ozlar yo'nalishi</p> <p>Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %</p> <p>Gauch aralastirgichdan chiqqan xo'l nuqsonli qog'ozlar 2,5</p> <p>Yarimquruq holatdagi nuqsonli qog'ozlar 2,5</p> <p>Quruq holatdagi nuqsonli qog'ozlar 2,5</p> <p>Quyushtirilgan nuqsonli qog'ozlar 4,6</p>	<p>Aylanma (tiniqlashtirilgan) suvdagi tolaning massa ulushi, % 0,015</p> <p>Chiqayotgan suvdagi tolaning massa ulushi, %</p> <p>Quyushtiruvchidan chiqayotganda 0,09</p> <p>Jihozning registr bo'limidan chiqayotganda 0,3</p> <p>To'ldiruvchining ushlanib qolishi, % 40</p> <p>Qog'ozning namligi, % 7</p> <p>Qog'ing kulligi, % 5,5</p> <p>Tolani yuvilib ketadigan miqdori, % 2</p>
<p>Jixozda hosil bo'ladigan nuqsonli qog'ozlar, %</p> <p>Xo'l holatda 2,5</p> <p>Yarim quruq holatda 1,5</p> <p>Quruq holatda 1,5</p> <p>Pardozlashdagi 1,0</p>	<p>Namligi, %</p> <p>Xo'l nuqsonlar 80</p> <p>Yarim quruq nuqsonlar 70</p> <p>Quruq nuqsonlar 22</p> <p>Pardozlashdagi nuqsonlar 9</p> <p>Jihozning kunlik band soati 23</p>

Boshlang'ich yanchish darajasi, <sup>0</sup> ShR		Kimyoviy moddalarning solishtirma sarfi, kg/t:	
Paxta sellyulozasi	14	Kanifol	40
Sulfat sellyuloza	12	Soda	2,0
Massani yanchish darajasi, <sup>0</sup> ShR:		Glinazem	45
Sulfit sellyulozani birinchi bosqich yanchishdan keyin	44	Bo'yovchi modda (metilen havo rang)	0,002
Sulfat sellyulozani birinchi bosqich yanchishdan keyin	46	Kimyoviy moddalar konsentratsiyasi, g/l:	
Sulfit sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	58	Bo'r suspenziyasi	200
Sulfat sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	58	Emulsiya (oq elim)	20
		Glinazem eritmasi	110
		Bo'yovchi modda eritmasi	1,0
		Jihozning kunlik band soati	23

Misol 2. Kuniga 185 t №1 raqamli yozuv qog'ozini ishlab chiqarish uchun tolali yarim tayyor mahsulot sarfini hisoblang.

<u>Somon sellyulozasi yo'nalishi (75%)</u>		<u>Paxta sellyulozasi yo'nalishi (25%)</u>	
Hisob bo'yicha namligi, %		Sellyulozaning namligi, %	15
Sellyuloza	14	Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %	
To'ldiruvchi	10	Suvli maydalagichdan keyin	1,0
Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %		Quyushtiruvchidan keyin	5,5
Suvli maydalagichdan keyin	1,8	Yanchishni 1-bosqichida	5,0
Quyushtiruvchidan keyin	5,2	Yanchishni 2-bosqichida	4,0
Yanchishni 1-bosqichida	4,6		
Yanchishni 2-bosqichida	5,05		
<u>Nuqsonli qog'ozlar yo'nalishi</u>		<u>Aylanma (tiniqlashtirilgan) suvdagi</u>	
Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %		tolaning massa ulushi, %	0,018
Gauch aralshtirgichdan chiqqan nuqsonli qog'ozlar	2,0	Chiqayotgan suvdagi tolaning massa ulushi, %	
Yarimquruq holatdagi nuqsonli qog'ozlar	2,0	Quyushtiruvchidan chiqayotganda	0,08
Quruq holatdagi nuqsonli qog'ozlar	2,0	Jihozning registr bo'limidan chiqayotganda	0,2
Quyushtirilgan nuqsonli qog'ozlar	4,0	To'ldiruvchining ushlanib qolishi, %	24
		Qog'ozning namligi, %	7
		Qog'ozning kulligi, %	5,0
		Tolani yuvilib ketadigan miqdori, %	1,5

Jixozda hosil bo'ladigan nuqsonli qog'ozlar, %		Namligi, %	
Xo'l holatda	2,2	Xo'l nuqsonlar	80
Yarim quruq holatda	1,3	Yarim quruq nuqsonlar	70
Quruq holatda	1,1	Quruq nuqsonlar	22
Pardozlashdagi	1,4	Pardozlashdagi nuqsonlar	9
Boshlang'ich yanchish darajasi, <sup>0</sup> ShR		Kimyoviy moddalarning solishtirma sarfi, kg/t:	
Paxta sellyulozasi	13	Kanifol	40
Sulfat sellyuloza	11	Soda	2,0
Massani yanchish darajasi, <sup>0</sup> SHR:		Glinazem	45
Sulfit sellyulozani birinchi bosqich yanchishdan keyin	45	Bo'yovchi modda 0,002	
Sulfat sellyulozani birinchi bosqich yanchishdan keyin	47	Kimyoviy moddalar konsentratsiyasi,	
Sulfit sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	60	Bo'r suspenziyasi	200
Sulfat sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	60	Emulsiya (oq elim)	20
Sulfit sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	60	Glinazem eritmasi	110
		Bo'yovchi modda eritmasi	1,0
		Jihazning kunlik band soati	23

Misol 3. Kuniga 305 t №2 raqamli yozuv qog'ozini ishlab chiqarish uchun tolali yarim tayyor mahsulot sarfini hisoblang, bunda hosil bo'ladigan nuqsonlar inobatga olinmasin.

Paxta sellyulozasi (85%)

Hisob bo'yicha namligi, %

Sellyuloza	15
<u>Somon sellyulozasi</u>	<u>(15%)</u>
Sellyulozaning namligi, %	12
Qog'ozning namligi, %	7
Qog'ing kulligi, %	5,5
Tolani yuvilib ketadigan miqdori, %	2
Jihazning kunlik band soati	23

## 5.2. Yordamchi kimyoviy moddalar sarfini hisoblash

### Amaliy mashg'ulot 2

Misol 1. Yordamchi kimyoviy moddalar sarfi yuqoridagi bo'limda mustaqil ishlash uchun berilgan 1-misol shartlari asosida topilsin.

Misol 2. Yordamchi kimyoviy moddalar sarfi yuqoridagi bo'limda mustaqil ishlash uchun berilgan 2-misol shartlari asosida topilsin.

Misol 3. Kuniga 501 tonna bo'rlanadigan qog'oz ishlab chiqarish uchun yordamchi kimyoviy moddalar sarfini hisoblang.

Kimyoviy moddalarning solishtirma sarfi, kg/t:

Kanifol 42

Soda 2,7

Glinazem 41

Bo'yovchi modda (metilen havo rang) 0,0015

Kimyoviy moddalar konsentratsiyasi, g/l:

Bo'r suspenziyasi 220

Emulsiya (oq elim) 25

Glinazem eritmasi 120

Bo'yovchi modda eritmasi 1,2

Jihozning kunlik band soati 23

Qog'ozning zolligi 7%

To'ldiruvchining hisob bo'yicha namligi 16%

Misol 4. Yiliga 45 ming t gazeta qog'ozini ishlab chiqarish uchun yordamchi kimyoviy moddalar sarfini kundalik miqdorini hisoblang.

Kimyoviy moddalarning solishtirma sarfi, kg/t:

KMS	42
Glinazem	41
Bo'yovchi modda (bevosita sariq)	0,0015
Kimyoviy moddalar konsentratsiyasi, g/l:	
Kaolin suspenziyasi	220
Emulsiya (oq elim)	25
Glinazem eritmasi	120
Bo'yovchi modda eritmasi	1,2
Jihozning kunlik band soati	23
Qog'ozning zolligi	12%
To'ldiruvchining hisob bo'yicha namligi	16%

### 5.3. Massa tayyorlash bo'limida tola va suv balansi hisobi

#### Amaliy mashg'ulot 3

5.1. qismda mustaqil ishlash uchun berilgan 1, 2 misollar shartiga asosan tola va suv balansini hisoblang.

Misol 1. Kuniga 210 t bosmaxona qog'ozi ishlab chiqarish uchun tolali yarim tayyor mahsulot ishlab chiqarishda tola va suv balansini hisoblang.

<u>Paxta sellyulozasi yo'nalishi (20%)</u>		<u>Sulfat sellyuloza yo'nalishi (80%)</u>	
Hisob bo'yicha namligi, %		Sellyulozaning namligi, %	12
Sellyuloza	15	Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %	
To'ldiruvchi	10	Suvli maydalagichdan keyin	1,5
Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %		Quyushtiruvchidan keyin	5,0
Suvli maydalagichdan keyin	2	Yanchishni 1-bosqichida	5,5
Quyushtiruvchidan keyin	6	Yanchishni 2-bosqichida	4,5
Yanchishni 1-bosqichida	4,0		
Yanchishni 2-bosqichida	5,0		

Nuqsonli qog'ozlar yo'nalishi		Aylanma (tiniqlashtirilgan) suvdagi	
Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %		tolaning massa ulushi, %	0,015
Gauch aralshtirgichdan chiqqan xo'l nuqsonli qog'ozlar	2,5	Chiqayotgan suvdagi tolaning massa ulushi, %	
Yarimquruq holatdagi nuqsonli qog'ozlar	2,5	Quyushtiruvchidan chiqayotganda	0,09
Quruq holatdagi nuqsonli qog'ozlar	2,5	Jihozning registr bo'limidan chiqayotganda	0,3
Quyushtirilgan nuqsonli qog'ozlar	4,6	To'ldiruvchining ushlanib qolishi, %	40
		Qog'ozning namligi, %	7
		Qog'ing kulligi, %	5,5
		Tolani yuvilib ketadigan miqdori, %	2
Jixozda hosil bo'ladigan nuqsonli qog'ozlar, %		Namligi, %	
Xo'l holatda	2,5	Xo'l nuqsonlar	80
Yarim quruq holatda	1,5	Yarim quruq nuqsonlar	70
Quruq holatda	1,5	Quruq nuqsonlar	22
Pardozlashdagi	1,0	Pardozlashdagi nuqsonlar	9
		Jihozning kunlik band soati	23
Boshlang'ich yanchish darajasi, <sup>0</sup> ShR		Kimyoviy moddalarning solishtirma sarfi, kg/t:	
Paxta sellyulozasi	14	Kanifol	40
Sulfat sellyuloza	12	Soda	2,0
Massani yanchish darajasi, <sup>0</sup> ShR:		Glinazem	45
Sulfit sellyulozani birinchi bosqich yanchishdan keyin	44	Bo'yovchi modda (metilen havo rang)	0,002
Sulfat sellyulozani birinchi bosqich yanchishdan keyin	46	Kimyoviy moddalar konsentratsiyasi, g/l:	
Sulfit sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	58	Bo'r suspenziyasi	200
Sulfat sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	58	Emulsiya (oq elim)	20
		Glinazem eritmasi	110
		Bo'yovchi modda eritmasi	1,0
		Jihozning kunlik band soati	23

Misol 2. Kuniga 185 t №1 raqamli yozuv qog‘ozi ishlab chiqarish uchun tolali yarim tayyor mahsulot ishlab chiqarishda tola va suv balansini hisoblang.

<u>Somon sellyulozasi yo‘nalishi (75%)</u>		<u>Paxta sellyulozasi yo‘nalishi (25%)</u>	
Hisob bo‘yicha namligi, %		Sellyulozaning namligi, %	15
Sellyuloza	14	Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %	
To‘ldiruvchi	10	Suvli maydalagichdan keyin	1,0
Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %		Quyushtiruvchidan keyin	5,5
Suvli maydalagichdan keyin	1,8	Yanchishni 1-bosqichida	5,0
Quyushtiruvchidan keyin	5,2	Yanchishni 2-bosqichida	4,0
Yanchishni 1-bosqichida	4,6		
Yanchishni 2-bosqichida	5,05		
<u>Nuqsonli qog‘ozlar yo‘nalishi</u>		<u>Aylanma (tiniqlashtirilgan) suvdagi</u>	
Suspenziyadagi tolaning massa ulushi, %		tolaning massa ulushi, %	0,018
Gauch aralshtirgichdan chiqqan xo‘l nuqsonli qog‘ozlar	2,0	Chiqayotgan suvdagi tolaning massa ulushi, %	
Yarimquruq holatdagi nuqsonli qog‘ozlar	2,0	Quyushtiruvchidan chiqayotganda	0,08
Quruq holatdagi nuqsonli qog‘ozlar	2,0	Jihozning registr bo‘limidan chiqayotganda	0,2
Quyushtirilgan nuqsonli qog‘ozlar	4,0	To‘ldiruvchining ushlanib qolishi, %	24
		Qog‘ozning namligi, %	7
		Qog‘ing kulligi, %	5,0
		Tolani yuvilib ketadigan miqdori, %	1,5
<u>Jixozda hosil bo‘ladigan nuqsonli qog‘ozlar, %</u>		<u>Namligi, %</u>	
Xo‘l holatda	2,2	Xo‘l nuqsonlar	80
Yarim quruq holatda	1,3	Yarim quruq nuqsonlar	70
Quruq holatda	1,1	Quruq nuqsonlar	22
Pardozlashdagi	1,4	Pardozlashdagi nuqsonlar	9
<u>Boshlang‘ich yanchish darajasi, °ShR</u>		<u>Kimyoviy moddalarning solishtirma sarfi, kg/t:</u>	
Paxta sellyulozasi	13	Kanifol	40
Sulfat sellyuloza	11	Soda	2,0
Massani yanchish darajasi, °ShR:		Glinazem	45
Sulfit sellyulozani birinchi bosqich yanchishdan keyin	45	Bo‘yovchi modda	0,002
Sulfat sellyulozani birinchi bosqich yanchishdan keyin	47	Kimyoviy moddalar konsentratsiyasi,	
Sulfit sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	60	Bo‘r suspenziyasi	200
Sulfat sellyulozani ikkinchi bosqich yanchishdan keyin	60	Emulsiya (oq elim)	20
		Glinazem eritmasi	110
		Bo‘yovchi modda eritmasi	1,0
		Jihozning kunlik band soati	23

## 5.4. Massa tayyorlash bo'limida jihoz tanlash va uni hisobi

### Amaliy mashg'ulot 4

Misol 1. Kuniga 30 t (soatiga 1,25 t) qog'oz ishlab chiqarish uchun talab qilinadigan gidrorazbivatel sonini toping. Gidrorazbivatelda massa konsentratsiyasi 3%.

Echilishi. Bir kunda tayyorlanadigan 3%-li massa miqdorini topamiz:

$$V = \frac{30 \cdot 100}{3 \cdot 1} = 1000 \text{ m}^3 / \text{cymlka} \text{ yoki } 1000 \text{ t} = 41,6 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Gidrorazbivatelni tanlash:

Massa tayyorlash uchun GRVm-32 rusumdagi gidromaydalagich tanlansa, undan qancha kerakligini topamiz:

Bitta gidrorazbivatelda kuniga 320 t yarim tayyor maxsulot maydalansa, 1000 t uchun – 3,125, zahira bilan hisoblaganda 4 ta gidrorazbivatel kerak bo'lar ekan.

### *Mustaqil ishlash uchun misollar.*

Ko'rsatkichlar	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ishlab chiqariladigan mahsulot miqdori, t/kun	10	20	30	35	40	50	25	30	40
Massa konsentratsiyasi, %	4	5	6	5	7	8	5	6	7
Zichligi, g/sm <sup>3</sup>	1,0								

Misol 2. Sutkasiga 400 t oqartirilgan sulfat (igna bargli) sellyulozani 30<sup>0</sup>ShR gacha maydalash uchun talab qilinadigan diskli tegirmonlarni soni topilsin. Sellyulozani boshlang'ich maydalanganlik darajasi 14<sup>0</sup>ShR ga teng.

Yanchish jarayonini unumdorligi elektroenergiya sarfiga proporsional. Yarim tayyor maxsulotni yanchishga sarf bo‘ladigan elektroenergiya miqdori quyidagicha xisoblanadi:

$$A=A_0Q(P_k-P_n)$$

Bu erda:  $A_0$  – e nergiyani solishtirma sarfi,  $kVt \cdot s/t^0ShR$  (jadvaldan)

$Q$  - yanchishga uzatiladigan quruq yarim tayyor maxsulot miqdori, t

$P_k, P_n$  –massani oldingi va keyingi yanchilganlik darajasi,  $^0ShR$ .

$$A=11,5 \cdot 400 \cdot (30-14) = 73600 \text{ kVt} \cdot \text{s/sut}$$

Tegirmonlarni kecha-kunduz ishlashini xisobga olib diskli tegirmon elektrenergialarini umumiy quvvati xisoblanadi:

$$M_{ed}=A/\tau\eta; \text{ kVt}$$

Bu erda:  $\tau$ - tegirmonni sutkada ishlaydigan vaqti, soat (24 soat deb qabul qilinadi)

$\eta$ -elektrodvigatelni ishlash koeffitsienti (odatda 0,85-0,90 deb qabul qilinadi)

Shunday qilib,  $M_{ed}$  ni xisoblaymiz:

$$M_{ed} = 73600/24 \cdot 0,87 = 3525 \text{ kVt}$$

Yarim tayyor maxsulotni yanchish bosqichi xisoblanadi:

$$n= (P_k- P_n)/\Delta^0ShR$$

Bu erda:  $\Delta^0ShR$ -yanchishni xar bosqichida yarim tayyor maxsulotni yanchilganlik darajasini ortib borishi (sulfat, paxta va boshqa sellyulozalarni yanchishda-5-8 $^0ShR$ , sulfit, neytral sulfit yarim sellyuloza-8-15 $^0ShR$ ).

Bizning misolda:

$$n=(30-14)/8=2$$

Yanchish bosqichlari bo‘yicha quvvatni taqsimlanishi doimo xar xil bo‘lishi mumkin, masalan, 60% quvvat yanchishni birinchi bosqichiga, 40 % i esa ikkinchi bosqichga to‘g‘ri keladi, u xolda yanchishni birinchi bosqichda tegirmon elektrodvigatelini umumiy quvvati:

$$M_{ed1}=3525 \cdot 0,6 = 2115 \text{ kVt ga teng, ikkinchi bosqich uchun esa}$$

$$M_{ed2}=3525 \cdot 0,4 = 1410 \text{ kVt ga teng bo‘ladi.}$$

Yanchish uchun elektrodvigatelini quvvati 630 kVt ga teng bo'lgan MDS-24 tipidagi tegirmonni tanlasak quyidagiga ega bo'lamiz:

Birinchil bosqich yanchish uchun:  $2125/630=3,37\approx 4$  dona

Zaxirani inobatga olgan holda 5 ta tegirmon o'rnatish lozim.

2-bosqich yanchish uchun:  $1410/630=2,23\approx 3$  dona

Zaxira hisobidan 4 ta tegirmon korxonaga o'rnatilishi lozim.

### *Mustaqil ishlash uchun misollar*

Ko'rsatkichlar	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Yanchiladigan mahsulot miqdori, t/kun	5	10	12	14	15	20	18	20	20
Boshlang'ich maydalash darajasi, °ShR	25	27	25	30	27	28	30	29	27
Oxirigi maydalash darajasi, °ShR	41	35	41	46	35	34	16	17	35
Yanchilish uchun energiyaning solishtirma sarfi, $A_0$ , k/Vt, soat/t, °ShR	12	13	11	10	14	12	11	10	12
Elektrodvigatelni ishlash koeffitsienti, $\eta$	0,9	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,9	0,84	0,92
Bir kundagi ish vaqti, soat	24	24	24	23	23	23	24	24	24
Mahsulotni bir bosqichda maydalaganda ortishi, $\Delta$ , °ShR	8	7	7	8	8	7	6	9	7

## 5.5. Qog‘oz quyish jixozlari va massa tayyorlash bo‘limi orasidagi o‘zaro bog‘liqlikni hisoblash

### Amaliy mashg‘ulot 5

Misol 1. 400 m/min tezlikda ishlaydigan Qog‘oz quyish jixozida og‘irligi 60 g/m<sup>2</sup> li yozuv qog‘ozlari ishlab chiqariladi. Qog‘ozning o‘ramdagi eni 4200 mm. Qog‘oz quyish jixozlari sutkasiga 23 soat ishlaydi. Jixozlarni uzluksiz ishlashi uchun qancha absolyut quruq tolali material enilishi lozimligi topilsin.

Echish: 1. Tolali materiallarni umumiy sarf koeffitsienti:

$$K = \left(1 + \frac{II}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{3}{100}\right) = (1 + 0,03) \cdot (1 - 0,07) \cdot (1 - 0,08) = 0,88 \text{ } \kappa\text{z} / \kappa\text{z}$$

1. Qog‘oz quyish jixozlarni braklarni xisobga olgan xoldagi sutkali ishlab chiqarish quvvati:

$$R_{\text{sut}} = R_{\text{soat}} \cdot a = 0,06 \cdot 4,2 \cdot 400 \cdot 60 \cdot 0,96 \cdot 0,97 \cdot 23 = 129533,6 \text{ } \text{kg}$$

2. Sutkasiga maydalanishi lozim bo‘lgan absolyut quruq tolali material (aylanma brakni xisobga olgan xolda) miqdori:

$$M_{24} = R_{\text{sut}} \cdot K = 129533,6 \cdot 0,88 = 113989,6 \text{ } \text{kg}$$

Agar aylanma brak barcha tolali moddalarni 10% ini tashkil etsa, u xolda yangi absolyut quruq toladan

$$\frac{1224115 \cdot 90}{100} = 1101703 \text{ } \kappa\text{z} \quad \text{kerak bo‘ladi.}$$

Agar ishlab chiqariladigan qog‘ozning 30% ini makulatura va 70 % ini paxta sellyulozasi tashkil etsa, u xolda sutkasiga 33051,1 kg makulatura va 77119,2 kg sellyuloza yanchilishi kerak bo‘ladi

**Mustaqil ishlash uchun misollar:**

Ko'rsatkichlar	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Qog'oz quyish jixozining tezligi, m/min	440	400	540	600	800	750	700	650	850
Ishlab chiqarilayotgan qog'ozning og'irligi, g/m <sup>2</sup>	60	60	80	80	80	65	70	110	90
O'ramdagi qog'ozning eni, mm	4100	4000	5200	5100	4100	3600	8000	4600	5200
Qog'oz quyish jixozini kuniga xaqiqiy ishlash soati	24	24	23	24	23	24	23	24	23
Qaytmaydigan (yuvi-lib ketadigan) tola miqdori, ishlab chiqarilayotgan qog'oz miqdoriga nisbatan, %	3	2	2	3	2	3	2	3	2
O'ramdagi qog'ozni namlik ta'siridagi ortiqcha og'irligi, ishlab chiqarilayotgan qog'oz miqdoriga nisbatan, %	7	8	7	8	7	8	7	8	7
Elimlanganlik va kulligini xisobidagi ortiqcha og'irligi (tabiiy zolligi xisobga olinmaganda)	8	6	8	7	8	7	8	6	8
Aylanma nuqsonli qog'ozlar ulushi, %	10	9	10	8	12	10	11	9	8
Maydalanadigan tolali material namligi, %	12	11	10	12	11	10	12	11	10

## 5.6. Qog‘oz quyish bo‘limida jihoz tanlash va uni hisoblash

### Amaliy mashg‘ulot 6

Misol 1. Avvalambor bosimli qutiga massani uzatish usuli tanlab olinadi. Bosimli qutini turi to‘rga tushayotgan massani bosimi (h, m) orqali tanlanadi va u quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

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

Bu erda  $K_s$  – o‘ramga o‘ralayotgan qog‘oz tezligidan to‘r tezligini kech qolish koeffitsienti (odatda 0,85 – 0,95 oralig‘ida bo‘ladi);

$K_m$  – massa va to‘r tezliklarini o‘zaro nisbati koeffitsienti (odatda 0,9 – 1,0 oralig‘ida bo‘ladi);

$\mu$  – massani oqish koeffitsienti: oddiy lineykalarda – 0,6 – 0,7; chiqaruvchi tumshuqli bosimli qutilarda – 0,94 - 0,98; massani chiqish tirqishidan oldin plastikli taqsimlovchi bo‘lganida – 0,97 – 0,98; perfarirlangan valik bo‘lganida 0,94 – 0,95;  $v$  – o‘ramga o‘ralayotgan qog‘oz tezligi, m/min;  $g$  – erkin tushishni tezlashishi, m/s<sup>2</sup>. Bosimli quti tegishli ma’lumotnomadan (Spravochnik bumajnika) tanlab olinadi.

### **Mustaqil ishlash uchun misollar:**

Ko‘rsatkichlar	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
O‘ramga o‘ralayotgan qog‘oz tezligidan to‘r tezligini kech qolish koeffitsienti	0,85	0,95	0,89	0,9	0,92	0,93	0,88	0,86	0,87
Massa va to‘r tezliklarini o‘zaro nisbati koeffitsienti	0,9	1,0	0,91	0,92	0,93	0,94	0,97	0,98	0,95
Massani oqish koeffitsienti	0,6	0,7	0,94	0,98	0,97	0,98	0,94	0,95	0,97
Erkin tushishni tezlashishi, m/s <sup>2</sup>	9,0								
O‘ramga o‘ralayotgan qog‘oz tezligi, m/min	450	550	750	1000	400	600	800	850	700

To'ring eni  $B_s$  quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$B_c = \frac{B_n + 2a}{(100 - y)} 100 + 2b + 2c + 2d + l,$$

Bu erda  $B_n$  – o'ramdagi qog'oz eni, mm;  $a$  – pardozlash stanogida kesilgan ziy eni, mm;  $u$  – quritishda jihoz eni bo'yicha qog'ozni kirishishi, %;  $b$  – otsechka eni, mm;  $s$  – dekel moslamasi eni, mm;  $d$  – dekel moslamasidan tashqaridagi ozod ziy eni, mm;  $l$  – to'rni qochishi, mm. Odatda  $V_s = V_n + (250 \dots 500)$ , mm.

To'rli stol uzunligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$L_{st} = F / B_c.$$

$$F = P_{ch} / S,$$

Bu erda  $F$  – to'r stoli maydoni,  $m^2$ ;  $R_{ch}$  – qog'oz quyish jihozining bir soatda ishlab chiqaradigan mahsuloti (brutto), kg;  $S$  –  $1 m^2$  to'rli stoldan olinadigan qog'oz, kg/soat.

To'r uzunligi ( $L_c$ , m) quyidagiga teng:

$$L_s = K \cdot L_{st},$$

Bu erda  $K$  – 2,16 -2,2 ga teng bo'lgan koeffitsient.

Misol 2. To'rni raqami, to'qilish xarakteri, tayyorlangan materiali ishlab chiqarilayotgan qog'oz xossasiga mos ravishda tanlanadi.

***Mustaqil ishlash uchun misollar:***

Ko'rsatkichlar	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Qog'oz quyish jihozining bir soatda ishlab chiqaradigan mahsuloti (brutto), kg	5600	2350	1500	6000	4000	4300	3500	2500	4200
1 $m^2$ to'rli stoldan olinadigan qog'oz, kg/soat	50-jadvaldan olinadi								
O'ramdagi qog'oz eni, mm	2520	1680	4200	6300	6720	8400	3400	2100	6300

## 5.7. Qog‘oz quyish bo‘limida tola va suv balansi hisobi

### Amaliy mashg‘ulot 7

Misol 1. Quyida keltirilgan ma‘lumotlar bo‘yicha qog‘oz quyish bo‘limida tola va suv suv balansini hisoblang.

Barcha tola massasiga nisbatan quruq brak miqdori, %	1,5	Qog‘oz massasidagi tolaning massa ulushi va oqimdagi qog‘ozning quruqligi, %: - ishchi hovuzda 1,5 - aralashtiruvchi nasosdan keyin 1,5 - registr bo‘limidan keyin 4,2 - so‘ruvchi qutilardan so‘ng 10 - gauch valdan keyin 22,3 - press bo‘limidan keyin 38 - quritish bo‘limidan keyin 93 O‘ramdagi qog‘ozning quruqligi, %93 Quruq brakning namligi, % 20 Xo‘l brakning namligi, % 65
Tola massasiga nisbatan xo‘l brak miqdori, %	2	
Tola massasiga nisbatan yuvilib ketadigan tola miqdori, %	2	
III bosqich tozalashda sentriklinerda hosil bo‘ladigan chiqindilar, kg/t	2,5	
Chiqib ketayotgan suvdagi tolaning massa ulushi, %:		
- yopiq turdagi tuguncha ushlab qoluvchidan	1,5	
- sentriklinerdan	1,3	
- registr bo‘limidan	0,3	
- so‘ruvchi qutilardan	0,15	
- gauch valdan	0,1	
- press bo‘limidan	0,31	
- tiniqlashtirilgan suvda	0,001	
To‘rni yuvishdan chiqayotgan suv konsentratsiyasi, g/l	0,3	Suknoni yuvishdan chiqayotgan suv konsentratsiyasi, g/l 0,5 II-bosqich tozalashadan o‘tgan massadagi tolaning massa ulushi 0,95 III-bosqich tozalashadan o‘tgan massadagi tolaning massa ulushi 0,9 I- va II-bosqich tozalashda hosil bo‘lgan chiqindilardagi tolaning massa ulushi 1,0

Tolaga nisbatan chiqindilar ulushi, %:		Kimyoviy moddalarning solishtirma sarfi, kg/t:	
- tuguncha ushlab qoluvchilardagi	3,2	- kanifol	21
- sentriklinerlardagi	0,4	- soda	1,5
- I-bosqich tozalashdagi	18,0	- glinazem	40
Qog'oz kompozitsiyasiga kiruvchi kimyoviy moddalar konsentratsiyasi, g/l:		- kraxmal	14
-Kaolin suspenziyasi	20	- bo'yovchi modda	0,01
-Elim emulsiyasi	25	- ishqor (NaOH) kraxmal massasiga nisbatan, %	1,3
-Glinazem eritmasi	12	Qog'ozning kuligi, %	12
-Bo'yovchi modda eritmasi	2,5	To'ldiruvchini ushlanib qolinishi, %	75
-Kraxmal kleystri	43	To'ldiruvchining namligi, %	8

Misol-2. Quyida keltirilgan ma'lumotlar bo'yicha qog'oz quyish bo'limida tola va suv suv balansini hisoblang.

Barcha tola massasiga nisbatan quruq brak miqdori, %	1,8	Qog'oz massasidagi tolaning massa ulushi va oqimdagi qog'ozning quruqligi, %:	
Tola massasiga nisbatan xo'l brak miqdori, %	3	- ishchi hovuzda	1,8
Tola massasiga nisbatan yuvilib ketadigan tola miqdori, %	1	- aralashtiruvchi nasosdan keyin	1,2
III bosqich tozalashda sentriklinerda hosil bo'ladigan chiqindilar, kg/t	2,0	- registr bo'limidan keyin	4,0
		- so'ruvchi qutilardan so'ng	11
		- gauch valdan keyin	22,3
		- press bo'limidan keyin	38
		- quritish bo'limidan keyin	94
		O'ramdagi qog'ozning quruqligi, %	94
		Quruq brakning namligi, %	20
		Xo'l brakning namligi, %	64
Chiqib ketayotgan suvdagi tolaning massa ulushi, %:		Suknoni yuvishdan chiqayotgan suv konsentratsiyasi, g/l	0,5
- yopiq turdagi tuguncha ushlab qoluvchidan	1,4	II-bosqich tozalashadan o'tgan massadagi tolaning massa ulushi	0,95
- sentriklinerdan	1,5	III-bosqich tozalashadan o'tgan massadagi tolaning massa ulushi	0,9
- registr bo'limidan	0,2	I- va II-bosqich tozalashda hosil bo'lgan chiqindilardagi tolaning massa ulushi	1,0
- so'ruvchi qutilardan	0,1		
- gauch valdan	0,1		
- press bo'limidan	0,32		
- tiniqlashtirilgan suvda	0,001		
To'rni yuvishdan chiqayotgan suv konsentratsiyasi, g/l	0,4		

Tolaga nisbatan chiqindilar ulushi, %:	Kimyoviy moddalarning solishtirma sarfi, kg/t:	
- tuguncha ushlab qoluvchilardagi 3,0	- kanifol	18
- sentriklinerlardagi 0,3	- soda	1,4
- I-bosqich tozalashdagi 18,0	- glinazem	45
Qog‘oz kompozitsiyasiga kiruvchi kimyoviy moddalar konsentratsiyasi, g/l:	- kraxmal	15
-Kaolin suspenziyasi 180	- bo‘yovchi modda	0,01
-Elim emulsiyasi 30	- ishqor (NaOH) kraxmal massasiga nisbatan, %	1,5
-Glinazem eritmasi 15	Qog‘ozning kuligi, %	15
-Bo‘yovchi modda eritmasi 2,0	To‘ldiruvchini ushlanib qolinishi, %	70
-Kraxmal kleystri 40	To‘ldiruvchining namligi, %	7

## 5.8. Qog‘ozni quritishga sarflanadigan issiqlik va bug‘ hisobi

### Amaliy mashg‘ulot 7

1 t ishlab chiqarilayotgan qog‘ozga yoki qog‘ozni quritishga bir soatda sarflanadigan issiqlik miqdori hisoblanadi. Qog‘ozni quritishga sarflanadigan issiqlikni jami miqdori issiqlikni foydali sarfi va tashqi muhitga chiqib yo‘qoladigan miqdorlaridan tashkil topadi:

$$Q_{\text{jam}} = Q_{\text{foy}} + Q_{\text{yo‘q}} \text{ (kJ/soat)}.$$

Qog‘ozni quritishga foydali sarflanadigan issiqlik miqdori quyida keltirilgan formula yordamida topiladi:

$$Q_{\text{foy}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = Gc_b (t_k - t_n) + W_{nS_b} (t_k - t_n) + W (i - c_v t_c),$$

Bu erda  $Q_1$  – havoda quritilgan qog‘ozdagi absolyut quyuq tolani qizdirishga sarflanadigan issiqlik miqdori, kJ/soat;

$Q_2$  – quritishga kelayotgan xo‘l polotnodagi suvni qizdirishga sarflanadigan issiqlik miqdori, kDj/soat;

$Q_3$  – suvni bug‘latishga sarflanadigan issiqlik miqdori, kDj/soat;

$G$  – absalyut quruq qog‘oz massasi, kg/soat;

$S_b$  - absalyut quruq qog‘ozning issiqlik hajmi,

$$\text{kDj}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \quad (S_b = 1,22 - 1,30 \text{ kDj}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}));$$

$t_n, t_k$  – qog‘ozni quritish bo‘limidan oldingi va keyingi harorati,  $^\circ\text{C}$ ;

$W_n$  - quritishga kelayotgan xo‘l polotnodagi suv massasi, kg/soat;

$s_v$  – suvning issiqlik sig‘imi, kDj/(kg  $\cdot$   $^\circ\text{C}$ ) ( $s_v = 4,19 \text{ kDj}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ );

$t_c$  – quritishning o‘rtacha harorati (amalda  $t_k \approx t_c$  deb qabul qilish mumkin),  $^\circ\text{C}$ ;

$W$  – qog‘ozdan bug‘lanib ketayotgan suv miqdori, kg/soat;

$i$  – quritish o‘rtacha haroratda olib borilganda qog‘ozdan chiqayotgan bug‘entalpiyasi, kDj/kg.

Quritish bo‘limidagi issiqlikni yo‘qotilishi qog‘oz quyish jihozining quritish bo‘limidagi foydali ishining issiqlik koeffitsienti orqali aniqlanishi mumkin:

$$Q_{\text{jam}} = Q_{\text{foy}} / \eta; \quad Q_{\text{yo‘q}} = Q_{\text{jam}} - Q_{\text{foy}}.$$

Yuqorida keltirilgan hisoblar misolida qog‘ozni quritishga sarflanadigan issiqlikni hisoblaymiz.

Misol 1. 1 kg qog‘ozga sarflanadigan bug‘ miqdorini quyida keltirilgan boshlang‘ich ma‘lumotlar asosida toping.

***Mustaqil ishlash uchun misollar:***

Ko'rsatkichlar	Variantlar								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Absolyut quruq qog'oz massasi, G, kg/soat	4800	5600	4200	3800	5300	6200	4200	4800	5300
Quritishga qog'oz bilan kelayotgan suv miqdori, $W_H$ , kg/soat	7985	6700	7000	6900	8700	9000	7000	7985	7000
Quritish bo'limida bug'lanadigan suv miqdori, W, kg/soat	7818	7500	6800	6800	8900	9050	6800	7818	6800
Quritish bo'limiga kelayotgan qog'ozning quruqlik darajasi, %	40	45	43	40	50	45	50	43	45
Quritish bo'limining issiqlik FIK, %	66,9	70,0	72,5	65,0	75,0	63,5	75,0	72,5	70,0
Quvurlarda issiqlik yo'qolishi, %	6	5	4	5	6	5,5	6	4	5

**SELYULOZA QOG'OZ KORXONALARINI LOYIHALASH**  
**FANIDAN GLOSSARIY**

<b>№</b>	<b>Nomlanishi</b>	<b>Rus tilida</b>	<b>Ingliz tilida</b>	<b>Ma'nosi</b>
1	Qog'oz (karton) anizotropiyasi	Анизотропия бумаги (картона),	Anisotropy of paper (cardboard)	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, qog'oz (karton) polotnosini quyish, suvsizlantirish, presslash va quritish sharoitlariga bog'liq bo'ladi.
2	Qog'oz quyish apparati	Аппарат листо-отливной,	Apparatus sheet-ebbing.	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
3	Sarf	Расход	Expence	Vaqt birligi ichida uzatilgan miqdor
4	Kislotasiz qog'oz	Бумагабес-кислотная	Paper acid-free	Standart sharoitlarda o'lchangan suv tortish qiymati pH 7 ga teng bo'lgan erkin kislotaga ega bo'lmagan qog'oz.
5	Kamvol usulida eshilgan ipdan tayyorlangan jun mato;	Камвольные ткани	Worsted	Kamvol usulida eshilgan ipdan tayyorlangan jun mato; taroqli yigiruv mashinasida olingan jun ipdan tayyorlangan mato.
6	Suyuqlik	Жидкость	Fluid	Oquvchanlik xususiyatiga ega, qaysi idishga solinsa shu idish shaklini oladigan fizikaviy jism

7	Moddiy balans	Матриаль-ный баланс	Material balance	Ma'lum mahsulotni olish uchun sarflanadigan xom ashy ova qo'shimda moddalar (turidan qat'i nazar) sarfmiqdorining hisobi
8	Filtrlash	Фильтровние	Filtering	Suyuq va gazsimon aralashmalarni g'ovaksimon to'siq – filtr yordamida ajratish
9	Quritish	Сушка	Drying	Nam materialni qurituvchi agent yordamida suvsizlantirish
10	Kimyoviy jarayonlar	Химические процессы	Chemical processes	Moddalarning o'zaro ta'sirida yangi birikmalar hosil bo'lishiga asoslangan jarayonlar
11	Nasos	Насос	Pump	Elektr yuritgichning mexanik energiyasini suyuqlikning harakatlanish energiyasiga aylantirib bera oladigangidravlik mashina
12	Isituvchi agent	Нагривающий агент	Heat agent	Yuqori temperaturali issiqlik tashuvchi
13	Bug'latish qurilmalari	Оборудования для выпаривания	Steaming devices	Sanoatda texnologik eritmalarini quyuqlashtirish uchun ishlatiladigan qurilmalar
14	Quvvat	Мощность	Capacity	Suyuqlikka energiya berish uchun sarflangan vaqt birligi ichidagi bajarilgan ish
15	Bajarilgan ish	Выполненная работа	Job	Jismning hajmi o'zgarishi bilan bog'liq holda energiyaning bir jismdan ikkinchisiga berilishi
16	Real suyuqlik	Реальная жидкость	Real fluids	Bosim ostida siqiluvchi va ichki qovushqoqlikka ega suyuqlik
17	Vakuum filtr	Вакуумный фильтр	Vacuum filter	Suyuq va gazsimon aralashmalarni vacuum yordamida ajratish qurilmasi
18	bo'Yash eritmasi tarkibi	Красильный состав	Composition of solution Dye	bo'yash eritmasi tarkibi; bo'yovchi modda, erituvchi va yordamchi moddalardan iborat.

19	Glisyerin	Глицерин	Glycerine	glisyerin; $SN_2(ON)SN(ON)SN_2(ON)$ uch atomli spirt, siropsimon, rangsiz qovushoq suyuqlik. pardoqlash jarayonlarida, smolalar olishda ishlatiladi
20	to'Qimatolalar	Текстильные волокна	Textile fiber	to'qimatolalar; uzun, egiluvchan va mustahkam jismlar bo'lib, kundalang o'lchami juda kichikdir, ulardan to'kimachilik maxsulotlari ishlab chiqariladi.
21	Gul bosish nazariyasi	Теория печатания	Theory of printing	gul bosish nazariyasi
22	Kationli bo'yovchi moddalar	Катионные красители	Kationy dye-stuff	kationli bo'yovchi moddalar; poliakrilonitril tolalarini bo'yashda ishlatiladi, ravshan, turli ta'sirlarga chidamli ranglar hosil qiladilar.
23	Vatman qog'oz	Бумага ватман	Paper Whatman	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.
24	Suvda erib ketadigan qog'oz	Бумага водораст-воримая	Water-solublepaper	Uzilishga qarshiligi va suvda erish vaqti kabi ko'rsatkichlarga ega bo'lgan kuch-siz almashingan metilsellyulozadan olingan qog'oz.
23	O'ta pishiq o'rov qog'ozi	Бумага высокопроч-ная упаковочная	High-strength packaging paper	Oqartirilmagan sulfatli sellulozadan tayyorlangan, juda pishiq, yelimlangan, tovarlar va pochta jo'natmalarini o'rash uchun ishlatiladigan qog'oz.

## NAZORAT SAVOLLARI

1. Kurs loyihasini bajarish maqsadi.
2. Talaba kurs loyihasini bajarishda va himoya qilishda qaysi talablarga asoslanib ish tutadi?
3. Kurs va diplom loyihasi sini tashkil etish tartibini aytib bering.
4. Kurs va diplom loyihasi qanday mavzularda bajariladi?
5. Kurs va diplom loyihasi tarkibini tushuntirib bering.
6. Kurs va diplom loyihasining tushuntirish bayonnomasini rasmiylashtirish tartibini aytib bering.
7. Sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarish korxonalarida ish tartibi qanday belgilanadi?
8. Qog'oz korxonalari uchun qanday assortimentlar tanlab olinadi?
9. Assortimentni ishlab chiqarish quvvati bo'yicha taqsimlanishi qanday amalga oshiriladi?
10. Qog'oz ishlab chiqarishda qog'oz massasini tayyorlash qaysi jarayonlardan tashkil topgan?
11. Qog'oz massasini tayyorlash bo'limini loyihalash qaysi bosqichlardan tashkil topgan?
12. Yozuv qog'ozi uchun massa tayyorlash texnologik sxemasini tushuntirib bering.
13. Qog'oz ishlab chiqarishda yarim tayyor mahsulot sifatida nimalardan foydalaniladi?
14. Tolali yarim tayyor mahsulot hisobi qanday amalga oshiriladi?
15. To'ldiruvchining qog'oz kompozitsiyasidagi vazifasi va uning turlari.
16. Elimlovchi moddalarning qog'oz kompozitsiyasidagi ahamiyati nimada?
17. To'ldiruvchi, yelimlovchi va bo'yovchi moddalar sarfi hisobi qanday amalga oshiriladi?
18. Nimaga asoslanib nasoslar tanlanadi?
19. Nasoslarni hisobi qanday amalga oshiriladi?
20. Hovuz hisobi qanday amalga oshiriladi?

21. Nima sababdan hovuzlar o'lchami yaxlitlanadi?
22. Qog'oz massasini tayyorlashda qaysi jihozlarda tolali yarim tayyor mahsulot yanchiladi?
23. Yanchish jihozlarini soni qanday topiladi?
24. O'rnatiladigan yanchish jihozlarining soni nimaga bog'liq?
25. Suvli maydalagich hisobi qanday amalga oshiriladi?
26. Sulfit sellyuloza oqimida suvli maydalagich, quyuqlashtiruvchi,
27. kontsentratsiyani boshqarish va 1, 2-bosqich yanchish bo'limlaridagi tola va suv balansini qanday tuziladi?
28. Bo'limdagi yordamchi jihozlar soni qanday topiladi?
29. Elim emulsiyasi va to'ldiruvchi suspenziyasi qanday tayyorlanadi?
30. Suv va tola balansini bajarishda qaysi formuladan foydalani?
31. Tegishli qog'oz turini ishlab chiqarish korxonasini loyihalash tartibini aytib bering.
32. Qog'oz ishlab chiqarishda tola va suv balansini hisobi qanday amalga oshiriladi?
33. Xom ashyo va kimyoviy moddalar sarfi qanday topiladi?
34. Yuqoridagi misollar asosida o'ramga keladigan tola va suv miqdorini toping.
35. Tegishli jihozlarda tola va suv balansini qanday hisoblanadi?
36. Tegishli jihozlar uchun tola va suv balansini tenglamasini tuzing
37. Tegishli jihozlarda tola va suv balansini hisobining grafik ko'rinishini chizing
38. Hovuz hajmi qanday aniqlanadi?
39. Yo'nalish bo'yicha nasoslarni tanlash va ularni hisobi qanday amalga oshiriladi?
40. Bosimli quti hisobini keltirig va uni tushuntiring.
41. To'r stoli hisobi qanday bajariladi?

## ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-sonli farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2009 yil 16 martda qabul qilingan "Ikkilamchi qog'oz chiqindilarini to'plash, tayyorlash va qayta ishlash uchun yetkazib berish tizimini tartibga solish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori.
3. <https://kun.uz/67927172> Ўзбекистонда қоғоз саноати янги босқичда ривожлантирилади. 17.08.2017.
4. «2019-2020 yillarda Qashqadaryo viloyatining Shaxrisabz shaxrini kompleks rivojlantirish chora tadbirlari dasturi to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining 2019 yil 2 avgustdagi 644-son qarori.
5. «2019 - 2022 yillarda Andijon viloyatining sanoat salohiyatini rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida »gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining 2019 yil 24 iyul, 622-son qarori.
6. M. Primquloov, G'. Rahmonberdiyev, G. Akmalova. Selluloza ishlab chiqarish texnologiyasi. – T.: «Niso Poligraf», 2017. – 72 b.
7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПҚ-4302-сон қарори «Саноат кооперациясини янада ривожлантириш ва талаб юқори бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида» 2019 йил 1 май.
8. [https://www.norma.uz/uz/bizning\\_sharhlar](https://www.norma.uz/uz/bizning_sharhlar). Қорақалпоғистонни ривожлантириш – 5 та йўналиш бўйича. 22.08.2019
9. [https://www.sulzer.com/-/media/files/products/pumps/single-stage-pumps/brochures/theworldleaderinpumpsandmixersforppi\\_e00579.ashx?la=ru-ru](https://www.sulzer.com/-/media/files/products/pumps/single-stage-pumps/brochures/theworldleaderinpumpsandmixersforppi_e00579.ashx?la=ru-ru). Фирма «Suzler». Мировой лидер в производстве насосов и мешалок для целлюлозно-бумажной промышленности.

10. <https://glmachinery.en.made-in-china.com/>. Weifang Greatland Machinery Co., Ltd.
11. [https://www.linde-gas.com/en/industries/pulp\\_paper/pulp-and-paper-mill/index.html](https://www.linde-gas.com/en/industries/pulp_paper/pulp-and-paper-mill/index.html). Making our world more productive. “Linde”
12. <https://www.ecolab.com/about/industries-we-serve/pulp-and-paper/graphic-papers>. “Ecolab”.
13. <https://www.zestweg.com/index.php/paper-pulp> <https://www.zestweg.com/index.php/paper-pulp>. “Zest Weg Group”.
14. Ванчаков М.В., Кейзер П.М., Дубовый В.К. Технологическое оборудование для производства картонной и бумажной тары: учебное пособие.- СПб.:СПб ГТУРП. 2014. – 133 с.
15. В.А. Дёмин. Проектирование предприятий целлюлозно-бумажной промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие: самост. учеб. электрон. изд. / Сыкт. лесн.ин-т. – Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2013. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.
16. [www.papermachineindia.com](http://www.papermachineindia.com). [Ketan@papermachineindia.com](mailto:Ketan@papermachineindia.com). Vatva Railway Station Vatva, Ahmedabad-382 445.Gujarat, INDIA.
17. Александров А.В., Алашкевич Ю.Д. Оборудование ЦБП. Часть II. Бумагоделательные машины/ ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2018. –96с.
18. M. Primquloov, G‘. Rahmonberdiyev, G. Akmalova. Selluloza ishlab chiqarish texnologiyasi.– Т.: «Niso Poligraf», 2017. – 72 b.
19. Иванов С.Н. Технология бумаги. Изд. 3-е./Школа бумаги. -М.:2006. –696 с.
20. G‘.R.Rahmonberdiyev, M.T.Primqulov, Yu.T.Toshpo‘latov. Qog‘oz texnologiya-sining asoslari. –Т.: “Aloqachi”, 2009, 404 b.
21. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т. I. Сырье и производство полуфабрикатов. Справочные материалы. Ч.3. Производство полуфабрикатов. /Под редакцией П.С.Осипова. СПб. «Политехника». 2004. 316 с.

- 22.Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т. II. Производство бумаги и картона. Справочные материалы. Ч.1. Технология производства и обработки бумаги и картона. /Под редакции Е.В.Шарова. СПб. «Политехника». 2005. 423 с.
- 23.Лабораторный практикум по технологии бумаги и картона. Учеб. Пособие /В.К.Дубовый, Е.В.Гурьев, Я.В.Казаков и др. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 230 с. Учебное пособие.
- 24.D.S.Nabiyev, I.A.Nabiyeva. Sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish texnologiyasi. Darslik. -Т.: “O'zbekiston faylasuflar milliy jamiyati”, 2010. -256 b.

## MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1- BOB. SELLYULOZA-QOG‘OZ KORXONALARINI LOYIHALASH HAQIDA UMUMIY MA‘LUMOT.....	7
1.1. Kurs va diplom loyixasini tashkil etish.....	8
1.2. Kurs va diplom loyixasini bajarish uslubiyati.....	11
1.3. Loyihaning tarkibi, hajmi va mundarijasi.....	15
2-BOB. QOG‘OZ MASSASINI TAYYORLASH BO‘LIMINI LOYIHALASH.....	18
2.1. Ish tartibini belgilash.....	18
2.2. Assortiment tanlash va uning taqsimoti.....	19
2.3. Qog‘oz assortimentlari.....	22
2.4. Qog‘oz ishlab chiqarishda qog‘oz massasini tayyorlash jarayoni.....	30
2.5. Qog‘oz massasini tayyorlash bo‘limini loyihalash bosqichlari.....	32
2.6. Tolali yarim tayyor mahsulot sarfini hisoblash.....	38
2.7. Xom ashyo va kimyoviy moddalar sarfi hisobi.....	42
2.8. Turli assortimentdagi qog‘ozlarni ishlab chiqarishda qog‘oz kompozitsiyasini tanlash.....	46
2.9. Kimyoviy moddalar hisobi. To‘ldiruvchi, yelimlovchi moddalar va bo‘yovchi moddalar hisobi.....	56
2.10. Tola va suv balansi hisobi.....	68
2.11. Qog‘oz massasini tayyorlash bo‘limidagi jihozlar.....	81
2.11.1. Texnologik ketma-ketlik tanlash.....	82
2.11.2. Massani saqlash va qog‘oz quyish jixoziga uzatish jixozlari.....	103
2.11.3. Yarim tayyor mahsulotlarni yanchish uskunalari.....	112
2.11.4. Qog‘oz massasini tozalash, ajratish, quyushtirish jihozlari.....	119
3- BOB. QOG‘OZ QUYISH BO‘LIMINI LOYIHALASH.....	137
3.1. Qog‘oz quyish bo‘limini loyihalash asoslari.....	137
3.2. Qog‘oz ishlab chiqarish bo‘limida tola va suv balansi.....	139

3.2.1.O‘ram, quritish va press bo‘limlari.....	147
3.2.2. Gauch-aralashtirgich, gauch-val, so‘ruvchi qutilar registr bo‘limlari	149
3.2.3. Tuguncha ushlab qoluvchilar, sentriklinerlar, aralshtirish nasosi, jihoz xovuzi.....	152
3.3. Jihaz tanlash va uni hisoblash.....	158
4-BOB. QOG‘OZ QUYISH JIHOZLARI.....	173
4.1.Sanitar-gigienik qog‘oz quyish jihozi.....	173
4.2.Qalin qog‘oz quyish jihozlari.....	176
4.3. Yozuv va yupqa qog‘oz ishlab chiqarish uchun jihoz.....	183
4.4. Qog‘oz polotnoni uzinasiga kesadish qurilmasi (stanogi) .....	189
4.5. Qog‘ozni quritishga sarflanadigan issiqlik va bug‘ hisobi.....	201
4.6. Qog‘oz quyish jihozi xonasini shamollatish hisoblari.....	208
4.7. Sellyuloza va qog‘oz ishlab chiqarish korxonalarini loyihalashda grafik ishlarini bajarish .....	212
5-BOB. TOLALI YARIM TAYYOR MAHSULOT SARFINI HISOBLASH.....	219
5.1.Tolali yarim tayyor mahsulot sarfini hisoblash.....	219
5.2. Yordamchi kimyoviy moddalar sarfini hisoblash.....	222
5.3. Massa tayyorlash bo‘limida tola va suv balansi hisobi.....	223
5.4. Massa tayyorlash bo‘limida jihoz tanlash va uni hisobi .....	226
5.5. Qog‘oz quyish jihozi va massa tayyorlash bo‘limi orasidag‘i o‘zaro bog‘liqlikni hisoblash.....	229
5.6. Qog‘oz quyish bo‘limida jihoz tanlash va uni hisobiash .....	231
5.7. Qog‘oz quyish bo‘limida tola va suvbalansi hisobi.....	233
5.8. Qog‘ozni quritishga sarflanadigan issiqlik va bug‘ hisobi.....	235
GLOSSARIY.....	238
NAZORAT SAVOLLARI.....	241
ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	243
MUNDARIJA.....	246

