

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

*Qo'lyozma huquqida*

UDK 677.05:539.3.

**BOBOYEV UTKIRBEK ABDULLAJONOVICH**

**RESURSTEJAMKOR PNEVMOMEXANIK YIGIRUV QURILMASINI  
YARATISH**

5A320310– To'qimachilik va yengil sanoat mashinalari hamda apparatlari

Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar:  
t.f.n., dots. M. Abduvaxidov

Namangan - 2016 y.

### **Annotatsiya**

Jahondagi ilmiy tekshirish va akademik institutlar, loyihalash va konstruktorlik idoralarini barcha sa'yi-harakatlari to'qimachilik tolalarini kalava ipga aylantirish, o'timlarni qisqartirish va yigirishni odatdagi usullariga nisbatan yuqori unumdorlikka ega bo'lgan kurilmalarni yaratishga qaratilgan. Igirishning urchuqsiz usulini yaratilishi kalava ip ipshab chiqarish uchun xom ashyo bazasini kengaytirish shuningdek, ishlab chiqarilayotgan mahsulot assortimenti va strukturasini oshirishga imkon beradi.

Hozirgi kunda pnevmomexanik yigirish usuli oddiy usulda olingan iplarga nisbatan kam sarf-xarajat evaziga kalava ip ishlab chiqarilishi bu texnologiyani rivojlantirishga sabab bo'ldi. Sarf-xarajatni yanada kamaytirishni asosiy yo'nalishi energiya sarfini kamaytirishdan iborat.

### **Annotation.**

Actuality of the theme. All efforts of world scientific research and academicians institutes, administrations of project and construction are directed to transform textile fibers into spool fibre, shorting transes and creating more fertility constructions than usual methods of spinning. The creating of spinning of pneumatic method gives an opportunity of enlarging the base of raw materials for producing spool fibre likewise, increasing the production assortment and structure.

Nowadays, pneumatic spinning method producing spool fibre the instead of less expenditure than usual method fibres. And this is caused for developing technology. The main tendency of decreasing expenditure once more is lessening energy expense.

## MUNDARIJA

| №     | Bo'lim nomi                                                                     | Beti |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|------|
|       | Kirish.....                                                                     | 4    |
| 1-BOB | TADQIQOT OB`YEKTI, MAVZU BO`YICHA                                               |      |
|       | TADQIQOTLAR SHARHI VA MASALA QO`YILISHI.....                                    | 8    |
| 1.1.  | Halqali yigirish mashinalarining texnologik imkoniyatlarini cheklanishi.....    | 8    |
| 1.2.  | Pnevmexanik yigiruv mashinalarining yaratilishi va rivojlanish.....             | 10   |
| 1.3.  | Pnevmomexanik yigirish mashinasining umumiy tuzilishi va ishlashi.              | 23   |
| 1.4.  | . Ip yigirishning urchuqsiz usullari tasnifi.....                               | 29   |
|       | 1-bob bo'yicha xulosalar.....                                                   | 32   |
| 2-BOB | Urchuqsiz usullarda ip yigirishning texnologik va iqtisodiy ko'rsatkichlari.    |      |
|       |                                                                                 | 33   |
| 2.1.  | ip yigirishning texnologik va iqtisodiy ko'rsatkichlari.                        | 33   |
| 2.2.  | Pnevmomexanik usullarning texnologik xususiyatlari                              | 36   |
| 2.3.  | Urchuqsiz usullarda yigirilgan iplarning xususiyatlari                          | 38   |
| 2.4   | Pnevmomexanik yigirish mashinasining konstruktiv xususiyatlari                  | 43   |
|       | 2-bob bo'yicha xulosalar.....                                                   | 46   |
| 3-BOB | PNEVMOMEXANIK YIGIRISH MASHINASIDAGI PNEVMATIK VA MEXANIK TEXNOLOGIK JARAYONLAR | 47   |

|       |                                                                                   |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.  | Pnevmomexanik yigirish mashinasida havo oqimlari bajaradigan texnologik vazifalar | 47 |
| 3.2.  | Pnevmomexanik mashinadagi pnevmatik va mexanik jarayonlar                         | 50 |
|       | 3-bob bo'yicha xulosalar.....                                                     | 59 |
| 4-BOB | PNEVMOMEXANIK YIGIRISH MASHINASI ENERGIYA<br>BALANSINING EKSPERIMENTAL TADQIQI    | 60 |
| 4.1.  | Pnevmomexanik yigirish mashinasi yuritmasining tarkibi                            | 60 |
| 4.2.  | Ekspirimental tadqiqotlarni rejalashtirish                                        | 61 |
| 4.3.  | Pnevmomexanik yigirish stendini yaratish                                          | 62 |
| 4.4.  | Pnevmomexanik yigirish stendini yuritmasining tarkibi                             | 63 |
| 4.5.  | Ekspirimentlarni o'tkazish va natijalarni tahlil qilish                           |    |
|       | 4-bob bo'yicha xulosalar.....                                                     | 74 |
|       | Umumiy xulosalar.....                                                             | 75 |
|       | Tavsiyalar.....                                                                   | 77 |
|       | Adabiyotlar ro'yxati.....                                                         | 78 |
|       | Ilovalar.....                                                                     | 82 |

## KIRISH

O'zbekiston Respublikasining Prezidenti I.A.Karimov «Ayni paytda biz o'z vaqtida tanlab olingan iqtisodiy taraqqiyot modelining naqadar to'g'ri ekanini va amalda o'zini to'la oqlaganini hayotning o'zi yana va yana tasdiqlab bermoqda», deb aytgandi [1]. Yana shunday so'zlarni ta'kidlagandi: "Biz qudratli to'qimachilik va yengil sanoat tashkil etib paxta bilan emas, balki boshqa rivojlangan mamlakatlar kabi tayyor maxsulotlar bilan savdo qilmog'imiz zarur" [2]. Mazkur gaplar bevosita to'qimachilik sanoatiga taaluqlidir.

Dunyo bo'yicha yildan-yilga aholi sonini o'sib borishi, to'qimachilik matolarigi bo'lgan talabni oshishiga olib kelmoqda. Jaxondagi ilmiy tekshirish va akademik institutlar, loyixalash va konstruktorlik idoralarini barcha sa'yi-xarakatlari to'qimachilik tolalarini kalava ipga aylantirish, o'timlarni qisqartirish va yigirishni odatdagi usullariga nisbatan yuqori unumdorlikka ega bo'lgan kurilmalarni yaratishga qaratilgan. Iigirishning urchuqsiz usulini yaratilishi kalava ip ipshab chiqarish uchun xom ashyo bazasini kengaytirish shuningdek, ishlab chiqarilayotgan mahsulot assortimenti va strukturasini oshirishga imkon beradi.

Engil sanoat mahsulotlari salmog'ini yanada oshirish uchun ishlayotgan korxonalarni zamon talablariga javob beraoladigan yangi serunum uskunalar bilan qayta jixozlash, xorijiy firmalar bilan xamkorlikda yangi korxonalarni barpo qilish, olinayotgan matolarning assortimetlarini ko'paytirish, xom-ashyoni tejash, ip yigirish korxonalarini jadalligini yaxshilash yo'li bilan amalga oshirish mumkin.

Hozirgi kunda ip yigirish korxonalarini qisqartirilgan texnologiya bo'yicha zamon talabalariga, jaxon standartlariga javob bera oladigan yangi BD-330 (Chexiya), Autocoro-380, 480, (Germaniya), RU-40 (Shvetsariya), ITQ-100 (Frantsiya), Toyota (Yaponiya) pnevmomexanik yigirish mashinalari bilan jixozlanmoqda.

Ma'lumki, yuqorida ko'rib o'tilgan mashinalar olidingi ishlab chiqilgan pnevmomexanik yigirish mashinalaridan texnologik va konstruktiv ko'rsatkichlari bilan farq qiladi.

Yani yangi zamonaviy pnevmomexanik yigirish mashinasi ta'minlash qismi qurilmasi takomillashganligi, kelayotgan mahsulotni tozalash qurilmalarini mavjudligi, avtomatik tarzda to'lgan kalava iplarini mashinadan olish, yangi patronlar bilan qayta ta'minlash, ip uzilganda ularni avtomatik ulash va sifatini nazorat qiluvchi moslamalarni mavjudligini olish mumkin.

Quyida biz mavjud pnevmomexanik yigirish mashinalarini texnologiyasini yaratish borasida ilmiy-tekshirish institutlari va xorijiy firmalarda yigirish mashinalarini takomillashtirish bo'yicha olib borilayotgan ishlar bilan tanishib chiqamiz.

To'quvchilik va trikotaj matolarini ishlab chiqarishda pnevmomexanik usulda yigirilgan ipdan tayyorlangan to'qimalarni aniq talablarga javob beraoladigan va pardoqlash jarayoni talablariga mos keladigan sifatli zamonaviy ko'rsatkichlarga ega matolar ishlab chiqarishdir.

Hozirgi kunda pnevmomexanik yigirish usuli, oddiy usulda olingan iplarga nisbatan kam sarf-xarajat evaziga kalava ip ishlab chiqarilishi bu texnologiyani rivojlantirishga sabab bo'ldi. Sarf xarajati kamaytirishni 2-hil yo'nalishi mavjud.

Birinchi yo'nalish 1 kg kalava ip ishlab chiqarish uchun olinadigan sarf xarajatlari oshishi ko'p jihatdan ipning chiziqli zichligiga bog'liqdir.

Ikkinchi yo'nalishda tolani xususiyatiga bog'liqligi xamda pnevmomexanik usulda olingan ip, halqali yigirish usulida olingan ipga nisbatan kalta tolalarni ko'pligi.

Shunday qilib, pnevmomexanik usulda ip yigirish uchun kalta tolalardan, oddiy usulda ajralib chiqqan chiqindilardan ravon bir tekis yigirilgan iplar olishga erishiladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib dissertatsiyani pnevmomexanik va halqaviy usullarning texnologik va iqtisodiy imkoniyatlari bo'yicha tadqiqotlarning qiyosiy tahlili asosida bajarishga qaror qilindi..

## **1-BOB TADQIQOT OB`YEKTI, MAVZU BO`YICHA TADQIQOTLAR SHARHI VA MASALA QO`YILISHI**

### **1.1. Halqali yigirish mashinalarining texnologik imkoniyatlarini cheklanishi**

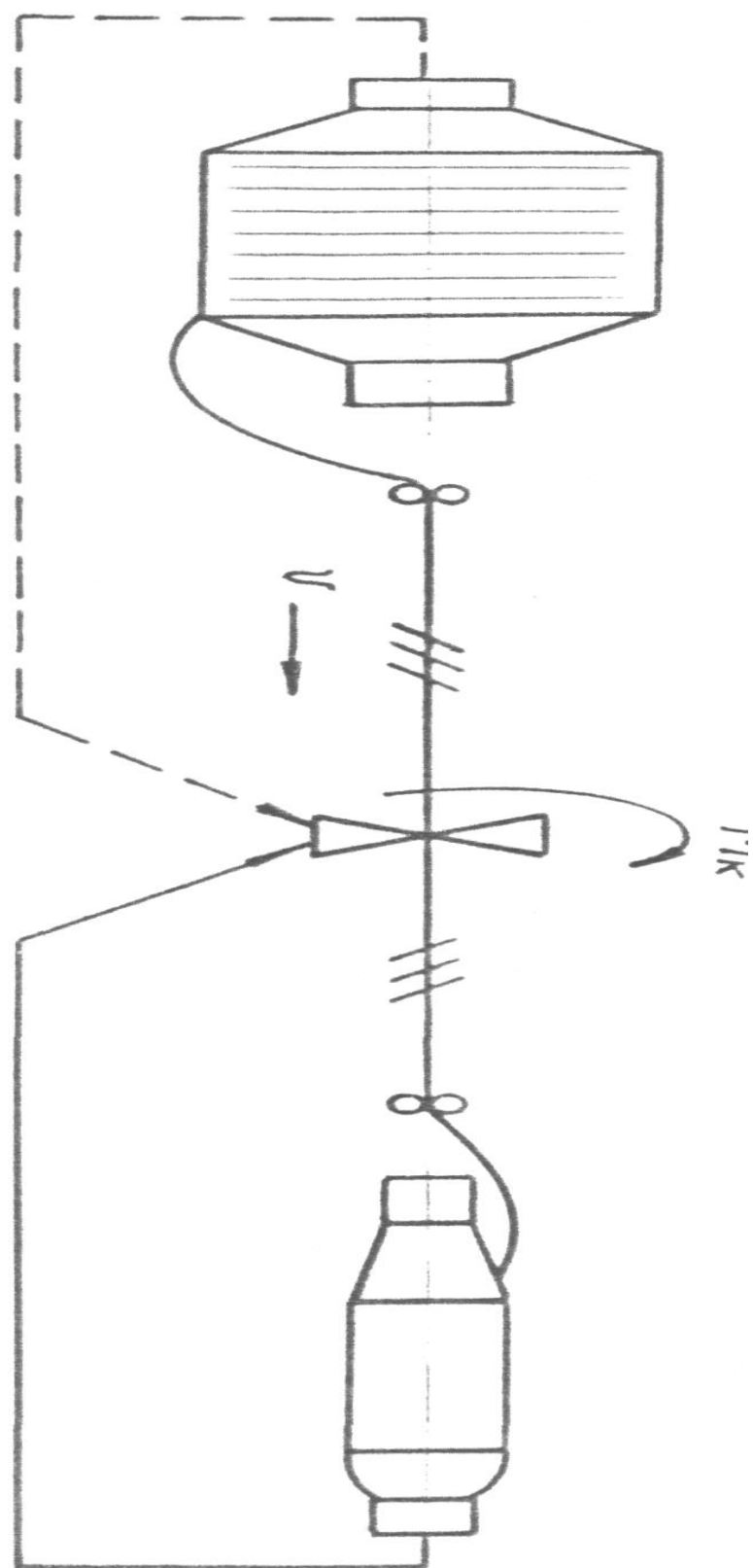
Tolalardan ip yigirishda texnologik jarayonlar tolalari parallel joylashgan piltacha hosil qilish va uni eshib ipga aylantirish hamda uni biron shaklda o`rab olish bilan yakunlanadi. Aynan ushbu jarayonlarni bajarish tartibi, birga yoki alohida bajarilishi, ularni ketma ketligi ip yigirish usullarini takomillashtirish omili va muammolari bo`lib qolmoqda.

Hozirgi kunda tolalardan ip yigirishning bir nechta usullari mavjud bo`lib, ularni halqali va urchuqsiz usullarga bo`linadi.

Halqali usulda piltachani yugurdak yordamida eshib ipga aylantirish hamda uni o`rash jarayonlari halqa va urchuq vositasida birga bajariladi(1- rasm). Shuning uchun halqali usulda ip yigirish tezligining chegaralanish sabablari quyidagilar hisoblanadi (1-rasm):

1. urchuq tezligining faqat 1-2 foizigina ipni o`rashga sarflanishi sababli urchuq tezligi cheklangan.
2. yugurdakning halqa bo`ylab tezligi ham cheklangan.
3. urchuq va unda o`ralgan ipning umumiy inertsia momenti ancha kattaligi sababli ham urchuq tezligi cheklangan.

Urchuqsiz usullarda yigirish qurilmalarini (rotorlar, kameralar,) aylanish tezligi bir necha marta ortiq bo`lishi mumkin. Bulardan tashqari halqali usulda ip yigirishda pishitish va o`rash jarayonlari birgalikda amalga oshirilishi ip o`raladigan joylamaning o`lchamlarini cheklab qo`yadi. Agarda joylamaning o`lchami kattalashtirilsa ipni tarangiligi ortadi va energiya sarfini ko`payishiga olib keladi. Shu sababli ham ip yigirishda unumdorlikni oshirishni eng maqbul yo`li pishitish va o`rash jarayonlarini bajarilishini alohida amalga oshirish hisoblanadi. Bunday imkoniyatga ega bo`lgan mashinalarda urchuqdan foydalanilmaydi va shuning uchun ham ularni urchuqsiz usullar deb yuritiladi.



1-rasm. Halqali usulda ip yigirish tezligining chegaralanish sabablari.



Halqali usulda yarim tayyor mahsulot - pilik hosil qilinib undan cho'zish asbobi yordamida kerakli chiziqli zichlikgacha ingichkalashtirilib cho'zilgan piltachani urchuq, halqa va yugurdak yordamida pishitib ip hosil qilinadi.

Urchuqsiz usulda ip yigirishda yarim mahsulotni ingichkalashtirish cho'zish usulida emas, balki piltadagi tolalarni tarab ajratish yo'li bilan amalga oshiriladi. Ushbu tolalardan kerakli chiziqli zichlikdagi ip hosil qilish uchun tolalar maxsus kameralarga uzatiladi va u yerda ko'p marta qo'shib piltacha hosil qilinadi. Uni pishitish va o'rash jarayonlari ham amalga oshirish tartibi va mohiyatiga ko'ra farq qiladi.

### **1.2. Pnevmemexanik yigiruv mashinalarining yaratilishi va rivojlanish**

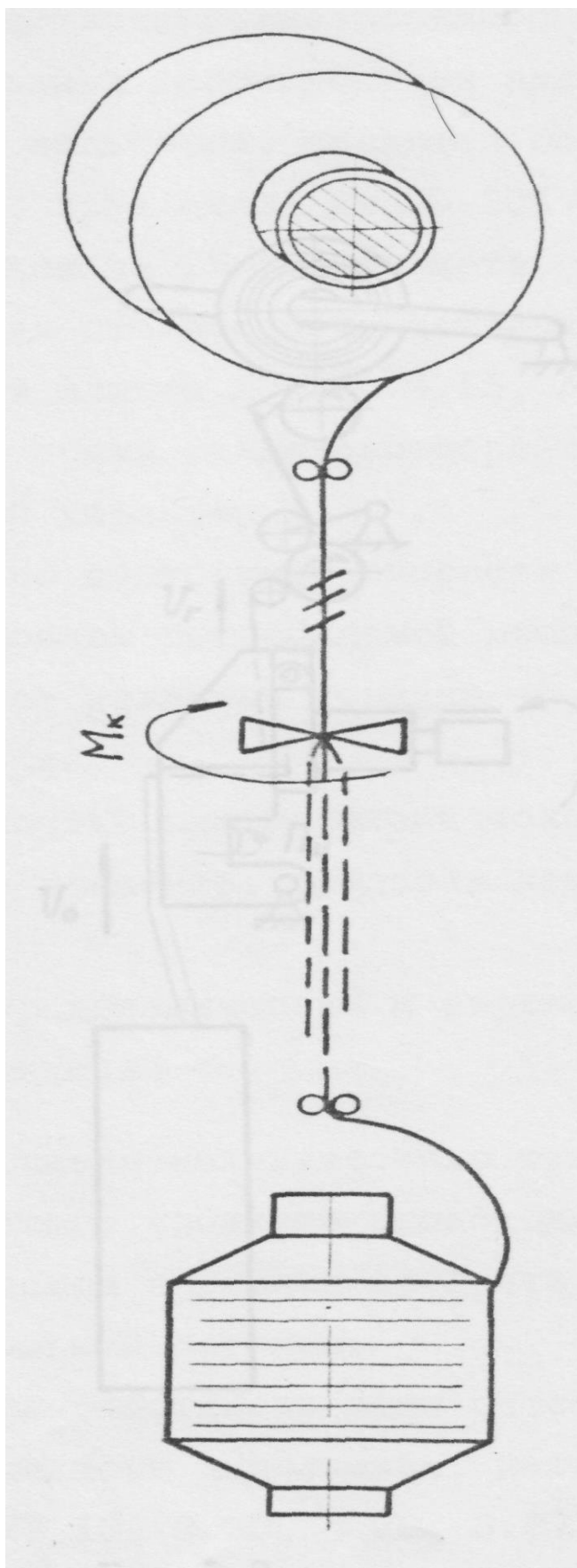
Pnevmemexanik yigirishni texnologik chegaralari fizik qonuniyatlar asosida aniqlanadi, iqtisodiy chegaralari esa hali aniqlangani yo'q. Ularni avtomatik bosqichdagi olinadigan ritsianalizatsiya effektiga bog'liqdir. Mutaxasislarni fikricha pnevmomexanik yigiruv mashinalari boshqa mashinalarga nisbatan yigirish jarayonini avtomatizatsiya qilishga imkoniyat yaratadi.

Urchuqsiz usulda ip yigirishni yaratilishi:

Urchuqsiz usulda ip yigirish uchun birinchi patent 1807 yilda inglizlik Samuel Uilyams (Samuel Williams) tomonidan taqdim etilgan deb hisoblanadi. Usulning mohiyatini belgilovchi muhim jihati pishitilayotganda ipni uchi erkin bo'ladi, ya'ni uzluksizlik boshqacha ko'rinish oladi.

Faqat XX asrning 20-40- yillarida ushbu yo'nalishdagi tadqiqotlar rivojlana boshladi. 1937 yilda Daniyalik Elmar Bertelsen (Elmar Bertelsen) olgan patentda kamerali pnevmomexanik mashina to'g'risidagi (2-rasm).

1951-1965 yillarda germaniyaning Shpinbau firmasining xodimi Yulius Maymberg (Julius Meimberg) pnevmomexanik yigirish qurilmasini takomillashtirdi. U tavsiya etgan pnevmomexanik qurilmada yigirish rotorini ignali baraban shaklida tayyorlanadi. 1955 yilda ITMA 2-ko'rgazmasida «EMKA-Spinner» nomi bilan mazkur qurilmaning ikkita turi namoyish etildi.



2-rasm. Pnevмомеханик yigirish usulining sxemasi

Uzoq davr olib borilgan tadqiqotlar, jumladan chexiyalik Vatslav Rolen rahbarligida olib borilgan tadqiqotlar samara bera boshladi. 1960 yilda Chexoslovakiyada rus va chex olimlari hamkorligida birinchi pnevmomexanik yigirish mashinasining modeli yaratildi. Uning rotori  $18000 \text{ min}^{-1}$  tezlikda aylangan. 1965 yilda ushbu mashinani takomillashtirgan varianti, KS-200 rusumli mashina namoyish qilindi. Unda 60 ta yigirish qurilmasi o'rnatilgan. Mashinaning unumdorligi halqali yigirish mashinasiga nisbatan 50 % ga ortiq bo'lgan.

1967 yilda Eliteks firmasi Frantsiyaning San-Luis shahrida o'tkazilgan ITMA-67 vistavkasida BD-200 rusumli mashinasini namoyish qildi. Ushbu mashina KS-200 dan tarovchi-diskretlovchi qurilmadan foydalanilganligi bilan ajralib turadi. Mashina rusumini belgilovchi «BD» qisqartmasi chex tilida «Bezveretenovy Dopradaču», ya'ni urchuqsiz yigirish ma'nosini bildiradi.

1968 yil. – Yaponiyada takomillashtirilgan 44 dona BD 200 mashinasi o'rnatilgan yigirish fabrikasi ishga tushirildi.

1969 yil - Frantsiyaning SACM firmasi «Integrator» tipidagi pnevmomexanik yigirish mashinasi yaratildi.

- Germaniyaning Krupp Spinnbau firmasi «PF-300» modeldagi pnevmomexanik yigirish mashinasini yaratdi.

1973 yil - Grinvell (AqSh) da o'tkazilgan ATME ko'rgazmasida Elitex firmasi yigirish kamerasining aylanish tezligi  $90\,000 \text{ min}^{-1}$  gacha bo'lgan BDA 2G mashinasi namoyish qilindi.

1975 yil - Italiyaning Milan shahrida o'tkazilgan ITMA ko'rgazmasida dunyoning 15 ta firmasida yaratilgan 22 rusumlardagi pnevmomexanik yigirish mashinalari namoyish etildi.

Zamonaviy halqali yigirish mashinalarida urchuqlar bir minutda 25000 martagacha aylansa, pnevmomexanik yigirish mashinalarining kameralari 100000-150000 martagacha aylanishi mumkin.

Ta'kidlash lozimki, urchuqsiz usullarda tolalar tarovchi mexanizmida bir biridan ajratilib, so'ngra qo'shilganligi uchun ipni uzilish kuchi ancha (10-20%)

kam bo'ldai. Shuning uchun urchuqli (halqali) usullar nisbatan ko'proq qo'llaniladi.

Pnevmomexanik usulda ip yigirish uchun tabiiy va kimyoviy tolalarning tarkibida kalta tolalarni bo'lishi katta ahamiyatga ega emas. Agarda halqali usulda yigirilganda kalta tolalar notekislik kelib chiqishini sababchisi bo'lsa, urchuqsiz usullarda bunay holat kuzatilmaydi. Cho'zish asbobida kalta tolalarni harakatini nazorat qilish qiyinligi tufayli ular notekis suriladi va oqibatda ipning notekisligi ortadi. Urchuqsiz usullarda, xususan kamerali yigirish mashinalarida tolalar oqimi kameraning ichiga joylashib borgan uchun ularni uzunligi bo'yicha notekisligi bir tekisda pilikcha hosil bo'lishiga ta'sir etmaydi yoki ta'siri kam bo'ladi. Shuning uchun ham yigirish kamerasida tolalar oqimi davriy qo'shilib borganligi uchun kamerali usulda tayyorlangan iplarning notekiligi kam bo'ladi.

Hozirgi vaqtda kalta tolalarni yigirishga mo'ljallangan pnevmomexanik yigirish mashinalarida 17dan 200 teks gacha bo'lgan chiziqli zichliqtsagi ip olish mumkin, bu mashinalar bir qancha tayyorlovchilar, masalan INVESTA Chexiya, SUSSEN Germaniya kabi firmalarning yigirish qurilmalari bilan jihozlangan.

Eng ko'p tarqalgan yigirish qurilmasi INVESTA firmasini yigirish qurilmasidir. Uning xususiyatlariga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Ta'minlovchi stolcha orqali piltani berib turish;
2. Har bir yigirish qurilmasida chiqindilarni pnevmatik usulda bartaraf qilish;
3. Ventilyatsion teshik (otverstiya)li rotorni aylanishi va chiqindilar bilan bir qatorda texnologik havoni chiqarib yuborilishi, vaakum hosil bo'lishi;
4. Vaakumning hosil bo'lishi rotor aylanish chastotasiga bog'liqligi;
5. Rotorni tayanchi-sharikli podshipnik bqlib, uning oqibatida rotor erkin holda almashinishi mumkin emas;
6. Qayta ishlanadigan tolalarni maksimal uzunligi 60 mm;
7. 65-55 mm diametrli (INVESTA firmasining), 65-50 mm diametrli

(TOYOTA firmasining) rotori.

Ko'rib chiqilgan yigirish qurilmasi INVESTA, SANGIORGIO, RIETER (M1F3 tipidagi mashina) va TOYOTA kabi firmalari ishlab chiqariladi. Bu yigirish qurilmasi bilan jixozlangan mashinalarda 17 dan 100 teksgacha bo'lgan kalava ip ishlab chiqarish mumkin. Tolalarni diskretlovchi barabanchadan ajratib olib, tangentsial havo oqimi yordamida uzatiladi.

Quyidagi SChUBERT va SALZER firmasining RU 11 yigirish qurilmasini ishlash printsiplari keltirilgan.

Bu qurilma yuqori universallikga ega. Uning xususiyatlariga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Ta'minlovchi stolcha yordamida piltani berib turish;
2. Har bir yigirish qurilmasini chiqindilardan tozalab turish;
3. Transport lentasi yordamida chiqindilarni transportirovka qilish;
4. Tolalarni konus-tsilindrsimon transport kanali (konfuzor) orqali rotor devoriga yetqazib berish;
5. Yuqori qismidagina havo chiqarib tashlovchi yopiq rotorlar, diskli tayanchlardan iborat;
6. Yigirish elementlari rotorlarni, chiqaruvchi voronkalarni, diskretlovchi barabanchalarni, ta'minlovchi stolchalarni almashtirish mavjudligi;
7. Qayta ishlanuvchi tolalarni maksimal uzunligi 60 mm;
8. Tashqi diametri 80 mm bo'lgan diskretlovchi baraban va bunda o'ralib ketish hosil bo'lish imkoniyati kamayadi.

Pnevmatik yigirish usuldagi rotor qurilmasini tozalash.

Bu yigirish qurilmasi 200 mG'min chiqarish tezligiga ega bo'lgani uchun birinchi marta 200 teksli kalava ip ishlab chiqarishga qo'llanilgan. Rotorni tuzilishiga ba'zi bir o'zgartirishlar kiritilgandan so'ng, rotorni turli xil diametrlardagi (40-95 mm gacha) rotorlar bilan almashtirish imkoniyati yaratildi.

PLAATT (Angliya firmasining yigirish qurilmasi) esa quyidagi tuzilishga ega. (Germaniya) ITMA-79da PLAATT firmasi parallel o'qlarda joylashgan

rotor va diskretlovchi barabancha yangi yigirish qurilmasini taqdim etdi. Bunday qurilma 883 tipli bir tomonli mashina va 887 tipli ikki tomonli mashinada qaratilgan.

887 tipli mashinani ikki xil variantda - bobinalar balandligi 150 yoki 90 mm bo'lgan holda yuqori va kichik zichlikdagi kalava iplarni ishlab chiqarishga moslashtirilgan mashinalar yaratilgan.

PLAATT firmasi qurilmasi xususiyatlari quyidagilar:

1. Piltalarni ta'minlovchi stolcha yordamida ta'minlab berib turish;
2. Har bir yigirish qurilmasida chiqindilarni tozalab turish;
3. Pnevmo sistema yordamida chiqindilarni transportirovka qilish;
4. Diskretlovchi barabancha va rotor orasida tolalarni transportirovka qilish kanali bo'lishi;
5. Ajratuvchi yordamida tolalarni rotor devoriga berib turish;
6. Baland bo'lmagan devorli rotorni qo'llash;
7. Rotorni sharikli tayanchi uning 70000 gacha obG'min tezlikda chastota bilan aylanishiga imkoniyat yaratadi;
8. Yopiq rotor eng chekka qismlari havoni chiqarilishini ta'minlaydi;
9. Maksimal uzunligi 60 mm bo'lgan tolalarni qayta ishlash.

PLAATT firmasi bir tomonli va ikki tomonli pnevmomexanik yigirish mashinalarni ishlab chiqaradi. Bir tomonli yigirish mashinalari afzalligi shundaki bu mashinalarni katta o'lchamli tazlar orqali ta'minlash mumkin bu nursa ayniqsa yuqori chiziqliy zichlikdagi kalava ip ishlab chiqarish uchun foydalidir.

RIETER firmasini to'plagan tajribalari INVESTA firmasini yangiliklari bilan birgalikda qo'llaniladi. Tashqi ko'rinishdan bu yigirish qurilmasini INVESTA firmasini seriyali Ishlab chiqarilayotgan yigirish qurilmalaridan farqlab olish ancha qiyin, texnologik jihatdan esa INVESTA firmasini yigirish qurilmasidan ancha farq qiladi.

MF1 qurilmasini xususiyatlari quyidagilar:

1. Piltalarni ta'minlovchi stolcha yordamida ta'minlab berib turish;

2. Har bir yigirish qurilmasida chiqindilarni tozalab turish;
3. Tolani rotor devorlariga transport kanali orqali berib turish;
4. Rotorni sharikli tayanchi uning 60000 gacha obG'min tezlikda chastota bilan aylanishiga imkoniyat yaratadi;
5. Yopiq rotor havoni chiqarilishini yuqori qismidagina ta'minlaydi;
6. Tolalarni qayta ishlanuvchi maksimal uzunligi 50 mm;
7. Rotor 45,55 yoki 65 mm ta'minoti diametriga bog'liq xolda o'zgaradi.

SPINN va CLEFNACAT qurilmalarini o'rganish yo'li bilan Womatlashtirishgatayyorlanganligi.

Rotorni formasi formalovchi «jelobka»lar diskretlovchi barabanchalar garniturasini shuningdek tolani berilishi M1G'1 kurilmasi SUSSEN firmasini yigirish qurilmasi faqatgina iflos chiqindilarni chiqarib tashlash bilan farq qiladi. SUSSEN firmasi bilan yaqin hamkorlikda yaratilgan va to'raligicha avtomatizatsiya qilingan [10].

SCHLAFHORST firmasining yigirish qurilmasi quyidagi xususiyatlarga ega:

1. Diskretlovchi barabancha va ta'minlovchi tsilindr o'qini rotor o'qiga nisbatan 30° siljirilganligi;
2. Ta'minlovchi stolcha yordamida pilta bilan ta'minlash;
3. Har bir yigirish qurilmasida chiqindilarni bartaraf qilish;
4. Diskretlovchibaraban zonasidan chiqindilar chiqish ta'minlovchi stolchaga nisbatan 90° buralish burchagiga ega;
5. Tolani konus tsilindrsimon transporti orqali rotor devorlariga berish;
6. Rotorni eng chekka qismlaridan havoni chiqarib yuborilishi;
7. Diskli tayanchlar qo'llanilishi hisobiga rotorning almashtirish imkoniyatini mavjudligi (40-60 mmgacha bo'lgan rotorlar bo'lishi mumkin);
8. Har bir yigirish qurilmalari avtomatizatsiya qilinganligi;
9. Asbob-uskunalarini ishlatmagan holda diskretlovchi baraban korpusini

yechib olish mumkunligi;

10. Bobinani to'g'ri shakllanishi uchun bobina tutkichi, yukni rostlanishi, bobina massasini kompensatsiylanishi. O'ram qadami, o'ralish burchagi va ipning tarangligini o'zgartirish imkoniyatini ko'zda tutilgan;
11. Rotorni avtomatik ravishda tozalash, iplarni uzilishini avtomatik bartaraf qilish va bobinalarni avtomatik ravishda mashinalardan chiqarib yuborish.

Qisqa qilingan adabiyotlar sharxi shuni ko'rsatadiki, olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlarida tolalarni diskretlovchi moslama bo'yicha juda ko'plab ishlar bajarilgan. Lekin bu ishlarda diskret valigining aylanish tezliklari tola uzunligiga ta'siri, ishlab chiqarilayotgan ipning fizik-mexanik xususiyatlariga, sifat ko'rsatkichlarigi ta'siri haqida juda kam ma'lumotlar berilgan.

Ma'lumki, matolar sifati ip sifatiga bog'liqdir. Ma'lumki hozirda paxta ipining 80 foizi halqali mashinalarda yigirilmoqda, qolgan 20 foizi pnevmomexanik yigirish mashinalariga to'g'ri keladi. Buning asosiy sababi halqali usulda yigirilgan ip sifati bo'yicha boshqa usul iplaridan ustunligi bilan izohlanadi. Halqali yigirish mashinasining afzalligi shundaki, unda olingan ip sifat jihatidan jahon talablarini qondiradi. Hozirda Mamlakatimiz korxonalariga o'rnatilgan halqali yigirish mashinalari asosan yetakchi horijiy firmalarning yuqori tezliklarda ishlaydigan uskunalardir. Mazkur mashinalar urchug'ining aylanishlar chastotasi hozir  $25000 \text{ min}^{-1}$  gacha yetkazilgan. Ammo, pnevmomexanik usulida yigirilgan ip ravon, silliq, tukdorlik darajasi kam, deformatsiylanish xususiyati yuqori, yumshoq. Pnevmmexanik yigirish mashinasining mehnat va uskuna unumdorliklari yuqori. Shuningdek, mutaxasislarning fikricha pnevmomexanik yigiruv mashinalari boshqa mashinalarga nisbatan yigirish jarayonini avtomatikashtirishga imkoniyat yaratadi.

Hozirgi vaqtda kalta tolalarni yigirishga mo'ljallangan pnevmomexanik yigirish mashinalarida 17 dan 200 teksgacha bo'lgan chiziqli-zichliqtsagi ip olish mumkin, bu mashinalar bir qancha tayyorlovchilar,



masalan INVESTA Chexiya, SUSSEN Germaniya kabi firmalarning yigirish qurilmalari bilan jihozlangan.

Eng ko'p tarqalgan yigirish qurilmasi INVESTA firmasini yigirish qurilmasidir. Uning xususiyatlariga quyidagilarni kiritish mumkin: ta'minlovchi stolcha orqali piltani berib turish; har bir yigirish qurilmasida chiqindilarni pnevmatik usulda bartaraf qilish; ventilyatsion teshik (otverstiya)li rotorni aylanishi va chiqindilar bilan bir qatorda texnologik havoni chiqarib yuborilishi, vaakum hosil bo'lishi; vaakumning hosil bo'lishi rotor aylanish chastotasiga bog'liqligi; rotorni tayanchi-sharikli podshipnik bqlib, uning oqibatida rotor erkin holda almashinishi mumkin emas; qayta ishlanadigan tolalarni maksimal uzunligi 60 mm; 65-55 mm diametrli (INVEJSTA firmasining), 65-50 mm diametrli (TOYOTA firmasining) rotori.

Ko'rib chiqilgan yigirish qurilmasi INVESTA, SANGIORGIO, RIETER (M 1F3 tipidagi mashina) va TOYOTA kabi firmalari ishlab chiqariladi. Bu yigirish qurilmasi bilan jixozlangan mashinalarda 17 dan 100 teksgacha bo'lgan kalava ip ishlab chiqarish mumkin. Tolalarni diskretlovchi barabanchadan ajratib olib, tarr-entsial havo oqimi yordamida uzatiladi.

SChUBERT va SALZER firmasining RU 11 yigirish qurilmasi yuqori universallikga ega. Uning xususiyatlariga quyidagilarni kiritish mumkin: ta'minlovchi stolcha yordamida piltani berib turish; har bir yigirish qurilmasini chiqindilardan tozalab turish; transport lentasi yordamida chiqindilarni transportirovka qilish; tolalarni konus-tsilindrsimon transport kanali (konfuzor) orqali rotor devoriga yetqazib berish; yuqori qismidangina havo chiqarib tashlovchi yopiq rotorlar, diskli tayanchlardan iborat; yigirish elementlari rotorlarni, chiqaruvchi voronkalarni, diskretlovchi barabanchalarni, ta'minlovchi stolchalarni almashtirish mavjudligi; qayta ishlanuvchi toyaalarni maksimal uzunligi 60 MM; tashqi diametri 80 MM bo'lgan diskretlOvchi baraban va bunda o'ralib ketish hosil bo'lish imkoniyati kamayadi.

PLAATT (Angliya) qurilmasi hususiyatlari quyidagilar: piltalarni ta'minlovchi stolcha yordamida ta'minlab berib turish; har bir yigirish

qurilmasida chiqindilarni tozalab turish; pnevmo sistema yordamida chiqindilarni transportirovka qilish; diskretlovchi barabancha va rotor orasida tolalarni transportirovka qilish, kanali bo'lishi; ajratuvchi yordamida tolalarni rotor devoriga berib turish; baland bo'lmagan devorli rotni qo'llash; rotni sharikli tayanchi uning 70000 gacha obG'min tezlikda chastota bilan aylanishiga imkoniyat yaratadi; |piq rotor eng chekka qismlari havoni chiqarilishini ta'minlaydi; maksimal uzunligi 60 mm bo'lgan tolalarni qayta ishlash.

PLAATT firmasi bir tomonli va vdski tomonli pnevmomexanik yigirish mashinalarni ishlab chiqardi. Bir tomonli yigirish mashinalari afzalligi shundaki bu mashinalarni katta o'lchamli tazlar orqali ta'minlash mumkin bu nursa ayniqsa yuqori chiziqiy zichlikdagi kalava ip ishlab chiqarish uchun foydalidir.

RIETER firmasini to'plagan tajribalari INVESTA firmasini yangiliklari bilan birgalikda qo'llaniladi. Tashqi ko'rinishdan bu yigirish qurilmasini INVESTA firmasini seriyali daplab chiqarilayotgan yigirish qurilmalaridan farqlab olish ancha qiyin, texnologik jihatdan esa INVESTA firmasini yigirish qurilmasidan ancha farq qiladi.

SCHLAFHORST firmasining yishirish qurilmasi quyidagi xususiyatlarga ega: diskretlovchi barabancha va ta'minlovchi tsilindr o'qini rotor o'qiga nisbatan 30 siljirilganligi; ta'minlovchi stolcha yordamida pilta bilan ta'minlash; har bir yigirish qurilmasida chiqindilarni bartaraf qilish; diskretlovchibaraban zonasidan chiqindilar chiqish ta'minlovchi stolchaga nisbatan 90° buralish burchagiga ega; tolani konus tsilindrsimon transporti orqali rotor devfrlariga berish; rotni eng chekka qismlaridan havoni chiqarib yuborilishi; diskli tayanchlar qo'llanilishi hisobiga rotni almashtirish imkoniyatini mavjudligi (40-60 mmgacha bo'lgan rotorlar bo'lishi kumkin); har bir yigirish qurilmalari avtomatizatsiyalanganligi; asbob-uskunalarini ishlatmagan holda diskretlovchi baraban korpusini yechib olish mumkunligi; bobinani to'g'ri shakllanishi uchun bobina tutkichi, yukni rostlanishi, bobina massasini kompensatsiyalanishi. Uram qadami, o'ralish burchagi va ipning tarangligini o'zgartirish imkoniyatini ko'zda tutilgan; rotni avtomatik ravishda tozalash, iplarni uzilishini avtomatik

bartaraf qilish va bobinalarni avtomatik ravishda mashinalarda chiqarib yuborish.

Shunday qilib taxdillar shuni ko'rsatadiki, olib borilgan mavjud pnevmomexanik yigirish mashinalarida tolalarni diskretlovchi moslama bo'yicha juda ko'plab ishlar bajarilgan. Lekin diskret valigining aylanish tezliklari tola uzunligiga ta'siri, ishlab chiqarilayotgan ipning fizik-mexanik xususiyatlariga, sifat ko'rsatkichlarygi ta'siri haqida juda kam o'rganilgan. Yuqoridagilarni hisobga olgan xolda resurstejamkor pnevmomexanik yigirish mashinasini yaratishda ilmiy izlanishlarning asosiy maqsadi pnevmomexanik yigirish mafinasining diskret valigini tezligi tola va ip sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganish lozimligini ko'rsatadi.

Halqaviy va yangi usullar bo'yicha olingan iplarning ichki strukturasiga talluqli bo'lgan ilmiy tadqiqot ishlari 1945 yilda paydo bo'lgan. "Ipning strukturasiga» degan tushuncha adabiyotlarda turli nuqtai nazardan berilgan. Lekin asosiy tavsiflardan bittasiga— ipda tolaning radial sektorli, bo'ylama joylanishiga yo'naltirilgan. Paxta tolasi sun'iy toladan farqli notekis shaklga ega: ilmoqli, buralgan, egilgan, ayrim xollarda o'zaro bog'langan va uzilgan tolalar uchraydi.

Ipning ichki strukturasiga faqat shakli va bitta tolaning joylanishi bilan aniqlanmaydi, balki tola ipda tasodifiy joylashgan bo'ladi. Ip deganda ko'proq yoki kamroq tolalarning tasodifiy joylanishi tushuniladi. Odatda ip ko'ndalang kesmada 100 tola bo'ladi. Ip shakllanishi jarayonida tolalar migratsiyalanadi - o'z holatini ip markaziga nisbatan o'zgartiradi, bir qatlamdan boshqasiga aralashadi.

N. M. Belitsin ip ichki strukturasini o'rganish uchun tajriba o'tkazish usullarini yozgan. Uning usuli ip ko'ndalang kesimda bo'yalgan tolalarni joylanishiga asoslangan.

Belitsin har bir tolaning ip markaziga nisbatan joylashishini o'zgartirishi va bitta qatlam kesimida tolalar boshqasi bilan aralashishini isbotlagan.

Ayrim tolalar joylashishini ko'p marta o'zgartiradi, boshqalari esa bitta qatlamda qoladi. Hatto o'zining butun uzunligi bo'yicha ip yuzasida uchramaydigan tolalar ham bo'ladi. Bitta tolaning o'zi avval ip sirtida, keyin o'kida ham bo'lishi mumkin.

V. K. Peysaxov o'zining ilmiy ishlarida shunday xulosaga kelgan, hatto tolaning alohida elementlari ip o'qidan har xil masofada bo'lishi mumkin, aks holda bitta tolaning ip sirtidan ichkariga yoki aksincha o'tishida qadaydir qonuniyatni o'rnatib bo'lmaydi, ya'ni tasodifiy tanlangan tolada migratsiyalanish boshlanadi.

1949 — 1956 yillarda matbubotda prof. V. ye. Morton ishlari paydo bo'ldi. Uning maktabida alohida belgilangan tolalar deb atalgan usul ishlab chiqildi, yarim tayyor mahsulot, masalan tarash mashinnasidan oldin belgi qo'yilgan tolalar aralashmaga qo'shilgan. Keyin olingan ipda bu tolalarning izlari kuzatilgan. Morton migratsiya alohida tolalarda kuchlanishning o'zgarishi natijasida hosil bo'lishini ta'kidladi. Kattaroq kuchlanishda bo'lgan sirtidagi tolalar ichkariga migratsiyalanadi va ichkaridan kuchlanishi kamaygan tolalarni itaradi. Morton tajribalari shuni ko'rsatdiki, eshishi tolalar migratsiyasiga ta'sir etishini va migratsiya tasodifiy jarayon natijasi emasligini ta'kidladi. Ipning ichki strukturasi geometrik va fizik-mexanik xususiyatlariga ta'sir etadi, hamda ipning ichki strukturasi yigirish usuliga ham bog'liqligini isbotladi.

**Ip eshilishi.** Eshilish yigirish ishlab chiqarishida asosiy jarayon bo'lib, alohida tolalar yumaloq shaklda, ma'lum mustahkamlik va qayishqoqlik xususiyatiga ega bo'lgan mahsulot shakllanadi. Eshilish tolalarni bir-biri bilan bosim yo'li bilan birlashtirish uchun vositasi bo'lib, natijada bir-biri bilan eshilgan tolalar ip o'qiga yo'naladi. Eshish ta'sirida mahsulotning har bir qirqimida o'z o'qiga nibatan qandaydir burchakka buraladi, natijada buralish deformatsiyasi olinadi.

Bu deformatsiyaning ta'sirida buralmagan parallellashgan tolalardan tashkil topgan tolali piltadan tolalari egilgan, vint liniyasi yo'nalishida egrilik qadami va

radiusi almashinuvchi yumaloq qirqimli ip hosil bo'ladi. Tolalarning egilishidan kuchlanish hosil bo'ladi, natijada ularning har biri qo'shniga nisbatan ma'lum bosim hosil qilib mahsulot o'qiga yo'naladi.

Eshilishning oshishi bilan kritik eshilishgacha bu kuchlanish oshib, tolalarning bir-biriga bosimining yig'indisining oshishiga olib keladi, natijada ip mustahkamligiga bog'liq bo'lgan ishqalanish kuchi ham oshadi. Ip o'qidagi qatlamlar qiyalik burchagi pnevmomexanik ipida 24 gradusga, xalkalida- 27 gradusga teng. 3-rasmdan ko'rinib turibdiki xalqali yigirishga ovalli eshilish, pnevmomexanik yigirish usul iplariga esa yuraksimon eshilish xos bo'lib, bu oxirida detallari charxlashda ajratilgan spiralsimon metal strujka shaklini eslatadi. Yuqori eshilish ikkala turdagi ip diametrining kamayishiga olib keladi, bu esa tolalar kuchlanishining va ichkaridagi tolalar bosim kuchining oshishi bilan izohlanadi.

Hozir urchuqsiz ip yigirishning quyidagi turlari mavjud:

1. Mexanik (ipning erkin uchlariga diskret tolalarni birlashtirish mexanik tarzda amalga oshiriladi).
2. Pnevmmexanik (diskret tolalar kameraga havo yordamida yo'naltiriladi va mexanik tarzda buramlar beriladi).
3. Pnevmatik (ajratilgan tolalarni uzatish va pishitish havo uyurmasi orqali amalga oshiriladi).
4. Elektromexanik (tolalarni to'g'rilab va parallellashtirish elektr maydoni orqali, pishitish esa mexanik usul orqali amalga oshiriladi).
5. Gidravlik (tolalarni uzatish va pishitib ip xosil qilishda suyuqlik oqimi ishlatiladi).

### **1.3. Pnevmmexanik yigirish mashinasining umumiy tuzilishi va ishlashi.**

Pnevmmexanik usul keng tarqalgan bo'lib, mehnat va mashina unumdorligi 4-5 marta oshirilgan va pakovka massasi 2,5 - 4,0 kilogrammga yetkazilgan.

Mahsulotni davriy qo'shilishi ipning chiziqli zichligi va mustahkamligi bo'yicha notekisligini 30-40 foizga kamayishiga va uning nimjon (chidamsiz) joylarini keskin kamayishiga olib keldi. Pnevмомexanik yigirish mashinasida, ta'minlash, diskretlash, pishitish va ipning shakllanishi kabi jarayonlar alohida yigirish bloklarida (brikmalarda) amalga oshiriladi.

**Mashinaning ta'minlash zonasi** ta'minlash tsilindri, ta'minlash stolchasi, zichlagichlardan iborat blokka joylashtirilgan. Ta'minlash stolchasi ta'minlash tsilindriga kuch bilan bosib turganligi tufayli ular orasidagi tolalar tutami qattiq qisilgan holda diskretlovchi valik ta'siriga uzatiladi. Stolcha ta'minlash tsilindriga prujina ta'sirida bosilib turadi.

**Diskretlash** asbobning asosiy vazifasi uzluksiz tolali mahsulotdan tolalarning bir tekis diskret oqimini hosil qilishdir. Mahsulotni diskretlashda sirti arrasimon tishli garnitura bilan qoplangan valik ishlatiladi. Diskretlovchi valik ta'minlovchi tsilindrga nisbatan ancha katta tezlik bilan aylanib mahsulotni jadal sur'atda ingichkalashtirib yuboradi. Natijada piltadan ayrim tolalar va ularning guruhlari ayrilib, tolalarning diskret oqimini hosil qiladi. Diskretlovchi valik pilta uchlariga (tutamiga) ta'sir kilib, tishlari bilan tolalarni yulib ola boshlaydi. Garnituraga o'tgan tolalar pnevmokanalga boradi. Bu yerda tolalar garnitura tishlaridan havo ta'sirida ajratib olinadi. Buning uchun havoning tezligi tola joylashgan sirtning chiziqli tezligidan katta bo'lishi kerak.

**Pishitish va ipning shakllanishi.** Yigirish kamerasida ip pishitiladi. Igirish kamerasining konussimon ichki sirti juda silliq bo'lib, tolalar shu sirtida asta sekin markazdan qochuvchi kuch ta'sirida o'yiqliq sirtga siljib, unda yig'iladi.

Kameraga tolalar havo ta'sirida kelib tushadi. Buning uchun kamera ichidan havo uning o'rta qismidagi konussimon sirtida joylashgan teshiklar orqali maxsus ventilyatorlar yordamida so'riladi. Shuning uchun ham nolalarning diskret oqimi pnevmokanal orqali havo bilan birga kameraga kelib tushaveradi. Yigirish kamerasida ikki texnologik jarayon - tsiklik (davriy qo'shish) va pishitish ketma-ket sodir bo'ladi. Kameraning ichiga tashqaridan ip tushirilsa u darhol markazda qochma kuch ta'sirida kamera sirtining eng keng

diametrli joyiga boradi. Yigirish kamerasining o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli ipning uchiga tolalar chirmashib ilashadi va halqasimon pilta shu joydan uzilib, pishitish jarayoni boshlanadi. Yigirish kamerasining ichida shakllanayotgan ip tortuvchi valiklar yordamida o'zgarmas tezlik bilan chiqarib olinadi. Ip g'altaklarga o'ralayotganda uning g'altak o'qi bo'ylab yo'naltirib turish uchun ip yuritgich mavjud.

O'rovchi va tortuvchi valiklar orasida ip ma'lum taranglikka ega bo'lishi kerak. Buning uchun ham harakat uzatishda bu ikkala valiklar orasida almashtiriladigan shesternya nazarda tutilgan bo'lib, uningordamida tortuvchi valikning tezligi o'zgarmagan holda o'rovchi valikning tezligini o'zgartirish, ya'ni rostlash mumkin.

#### **Pnevmomexanik yigiruv qurilmasining afzalliklari va kamchiliklari.**

**Afzalliklari:** pnevmomexanik usulida yigirilgan ip ravon, silliq, tukdorlik darajasi kam, deformatsiyalanish xususiyati yuqori, yumshoq. Pnevmmexanik yigirish mashinasining mehnat va uskuna unumdorliklari yuqori.

**Kamchiliklari:** pnevmomexanik yigirish usulida olingan ipning pishiqligi halqali usulga nisbatan 15-20% kamroq, olinadigan ip assortimenti cheklangan.

SE-11-288 markali yigirish mashinasining texnik tavsifi.

1.1-jadval

|                                  |         |           |
|----------------------------------|---------|-----------|
| Ishlab chikaradigan ip yugonligi | Teks    | 10-200    |
| Ishlatiladigan tola uzunligi     | mm      | 60        |
| Chuzish                          | marta   | 196-1500  |
| Buramlar soni                    | ta      | 1070-1200 |
| Kameralar orasidagi masofa       | mm      | 220       |
| Kamera diametri                  | mm      | 28        |
| Kameraning tezligi               | Ayl/min | 170000    |
| Chiqish tezligi                  | m/min   | 350       |
| Bobinadagi ip massasi            | kg      | 2-2,5     |

|                 |    |       |
|-----------------|----|-------|
| Kameralar soni  | ta | 288   |
| Gabarit ulchami |    |       |
| Uzunligi        | mm | 31680 |
| Eni             | mm | 1950  |

Ip yigirish vazifasi yarim fabrikat bulmish pilta yoki pilikdan ip yigirishdir. Bunda bu yarim fabrikatlar asosan ingichkalashadi. Buning uchun sanoatda pnevmomexanik va xalkali yigiruv mashinalari ishlatiladi.

Pnevmomexanik yigirish mashinasida olingan kalava, uzining tuzilishi buyicha xalkali yigirish mashinasidan olingan kalavadan fark kiladi. Bularning mustaxkamligi oddiy kalavaning mustaxkamligidan kam buladi.

-Yigiruv korxonasida ishlatiluvchi pnevmomexanik yigiruv mashinalari tez harakatlanuvchi, (ishchi organi aylanish chastotasi 30, 40, 60 ming ayl/ min) va unimdorligi yukori mashinadir. Shuning uchun bu mashinalar yukori sinf aniklikda tayerlanadi.

-asosiy ajiralib turadigan ishi bu mashinada eshish va urash jaraenini birgalikda bulishidir. Shu sababli xam ip uzilishi bu mashinada xalkali mashinaga nisbatan kamdir. Bundan tashkari bu mashinani kullanilishi ba`zi oralik texnologik jaraenlarni xam kamaytiradi. Tolalardan ip yigirishda texnologik jarayonlar tolalari parallel joylashgan piltacha hosil qilish va uni eshib ipga aylantirish hamda uni biron shaklda o`rab olish bilan yakunlanadi. Aynan ushbu jarayonlarni bajarish tartibi, birga yoki alohida bakarilishi, ularni ketma ketligi ip yigirish usullarini takomillashtirish omili va muammolari bo`lib qolmoqda. Hozirgi kunda tolalardan ip yigirishning bir nechta usullari mavjud bo`lib, ularni halqali va urchuqsiz usullarga bo`linadi. Halqali usulda piltachani yugurdak yordamida eshib ipga aylantirish hamda uni o`rash jarayonlari halqa va urchuq vositasida birga bajariladi(1- rasm). Shuning uchun halqali usulda ip yigirish tezligining chegaralanish sabablari quyidagilar hisoblanadi (1-rasm):

1. urchuq tezligining faqat 1-2 foizigina ipni o`rashga sarflanishi sababli urchuq tezligi cheklangan.



2. yugurdakning halqa bo'ylab tezligi ham cheklangan.

3. urchuq va unda o'ralgan ipning umumiy inertsia momenti ancha kattaligi sababli ham urchuq tezligi cheklangan.

Urchuqsiz usullarda yigirish qurilmalarini (rotorlar, kameralar,) aylanish tezligi bir necha marta ortiq bo'lishi mumkin.

Bulardan tashqari halqali usulda ip yigirishda pishitish va o'rash jarayonlari birgalikda amalga oshirilishi ip o'raladigan joylamaning o'lchamlarini cheklab qo'yadi. Agarda joylamaning o'lchami kattalashtirilsa ipni tarangiligi ortadi va energiya sarfini ko'payishiga olib keladi. Shu sababli ham ip yigirishda unumdorlikni oshirishni eng maqbul yo'li pishitish va o'rash jarayonlarini bajarilishini alohida amalga oshirish hisoblanadi. Bunday imkoniyatga ega bo'lgan mashinalarda urchuqdan foydalanilmaydi va shuning uchun ham ularni urchuqsiz usullar deb yuritiladi.

Halqali usulda yarim tayyor mahsulot-pilik hosil qilinib undan cho'zish asbobi yordamida kerakli chiziqli zichlikgacha ingichkalashtirilib cho'zilgan piltachani urchuq, halqa va yugurdak yordamida pishitib ip hosil qilinadi.

Urchuqsiz usulda ip yigirishda yarim mahsulotni ingichkalashtirish cho'zish usulida emas, balki piltadagi tolalarni tarab ajratish yo'li bilan amalga oshiriladi. Ushbu tolalardan kerakli chiziqli zichlikdagi ip hosil qilish uchun tolalar maxsus kameralarga uzatiladi va u yerda ko'p marta qo'shib piltacha hosil qilinadi. Uni pishitish va o'rash jarayonlari ham amalga oshirish tartibi va mohiyatiga ko'ra farq qiladi.

### **Urchuqsiz usulda ip yigirishni yaratilishi.**

Urchuqsiz usulda ip yigirish uchun birinchi patent 1807 yilda angliyalik Samuel Uilyams (Samuel Williams) tomonidan taqdim etilgan deb hisoblanadi. Usulning mohiyatini belgilovchi muhim jihati pishitilayotganda ipni uchi erkin bo'ladi, ya'ni uzluksizlik boshqacha ko'rinish oladi.

Faqat XX asrning 20-40-yillarida ushbu yo'nalishdagi tadqiqotlar rivjlana boshladi. 1937 yilda Daniyalik Elmar Bertelsen (Elmar Bertelsen) olgan patentda kamerali pnevmomexanik mashina to'g'risidailgan (2-rasm).

1951-1965 yillarda germaniyaning Shpinbau firmasining xodimi Yulius Maymberg (Julius Meimberg) pnevmomexanik yigirish qurilmasini takomillashtirdi. U tavsiya etgan pnevmomexanik qurilmada yigirish rotori ignali baraban shaklida tayyorlanadi. 1955 yilda ITMA 2-ko'rgazmasida «EMKA-Spinner» nomi bilan mazkur qurilmaning ikkita turi namoyish etildi.

Uzoq davr olib borilgan tadqiqotlar, jumladan chexiyalik Vatslav Rolen rahbarligida olib borilgan tadqiqotlar samara bera boshladi. 1960 yilda Chexoslovakiyada rus va chex olimlari hamkorligida birinchi pnevmomexanik yigirish mashinasining modeli yaratildi. Uning rotori  $18000 \text{ min}^{-1}$  tezlikda aylangan. 1965 yilda ushbu mashinani takomillashtirgan varianti, KS-200 rusumli mashina namoyish qilindi. Unda 60 ta yigirish qurilmasi o'rnatilgan. Mashinaning unumdorligi halqali yigirish mashinasiga nisbatan 50 % ga ortiq bo'lgan.

1967 yilda Eliteks firmasi Frantsiyaning San-Luis shahrida o'tkazilgan ITMA-67 vistavkasida BD-200 rusumli mashinasini namoyish qildi. Ushbu mashina KS-200 dan tarovchi-diskretlovchi qurilmadan foydalanilganligi bilan ajralib turadi. Mashina rusumini belgilovchi «BD» qisqartmasi chex tilida «Bezveretenovy Dopradaču», ya'ni urchuqsiz yigirish ma'nosini bildiradi.

1968 yil.–Yaponiyada takomillashtirilgan 44 dona BD-200 mashinasi o'rnatilgan yigirish fabrikasi ishga tushirildi.

1969 yil - Frantsiyaning SACM firmasi «Integrator» tipidagi pnevmomexanik yigirish mashinasi yaratildi.

-Germaniyaning Krupp Spinnbau firmasi «PF-300» modeldagi pnevmomexanik yigirish mashinasini yaratdi.

1973 yil-Grinvell (AqSh) da o'tkazilgan ATME ko'rgazmasida Elitex firmasi yigirish kamerasining aylanish tezligi  $90\,000 \text{ min}^{-1}$  gacha bo'lgan BDA 2G mashinasi namoyish qilindi.

1975 yil-Italiyaning Milan shahrida o'tkazilgan ITMA ko'rgazmasida dunyoning 15 ta firmasida yaratilgan 22 rusumlardagi pnevmomexanik yigirish mashinalari namoyish etildi.

Zamonaviy halqali yigirish mashinalarida urchuqlar bir minutda 25000 martagacha aylansa, pnevmomexanik yigirish mashinalarining kameralari 100000-150000 martagacha aylanishi mumkin.

Ta'kidlash lozimki, urchuqsiz usullarda tolalar tarovchi mexanizmda bir biridan ajratilib, so'ngra qo'shilganligi uchun ipni uzilish kuchi ancha (10-20%) kam bo'ldai. Shuning uchun urchuqli (halqali) usullar nisbatan ko'proq qo'llaniladi.

Pnevmomexanik usulda ip yigirish uchun tabiiy va kimyoviy tolalarning tarkibida kalta tolalarni bo'lishi katta ahamiyatga ega emas. Agarda halqali usulda yigirilganda kalta tolalar notekislik kelib chiqishini sababchisi bo'lsa, urchuqsiz usullarda bunay holat kuzatilmaydi. Cho'zish asbobida kalta tolalarni harakatini nazorat qilish qiyinligi tufayli ular notekis suriladi va oqibatda ipning notekisligi ortadi. Urchuqsiz usullarda, xususan kamerali yigirish mashinalarida tolalar oqimi kameraning ichiga joylashib borgan uchun ularni uzunligi bo'yicha notekisligi bir tekisda pilikcha hosil bo'lishiga ta'sir etmaydi yoki ta'siri kam bo'ladi. Shuning uchun ham yigirish kamerasida tolalar oqimi davriy qo'shib borganligi uchun kamerali usulda tayyorlangan iplarning notekisligi kam bo'ladi.

#### **1.4. Ip yigirishning urchuqsiz usullari tasnifi.**

Texnika va texnologiyaning rivojlanishi natijasida ip yigirishning bir nechta yangi usullari yaratildi. Har bir usulda urchuq vazifasini o'ziga xos bo'lgan qurilmalar bajaradi. Urchuqsiz usullarda ip yigirish quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi:

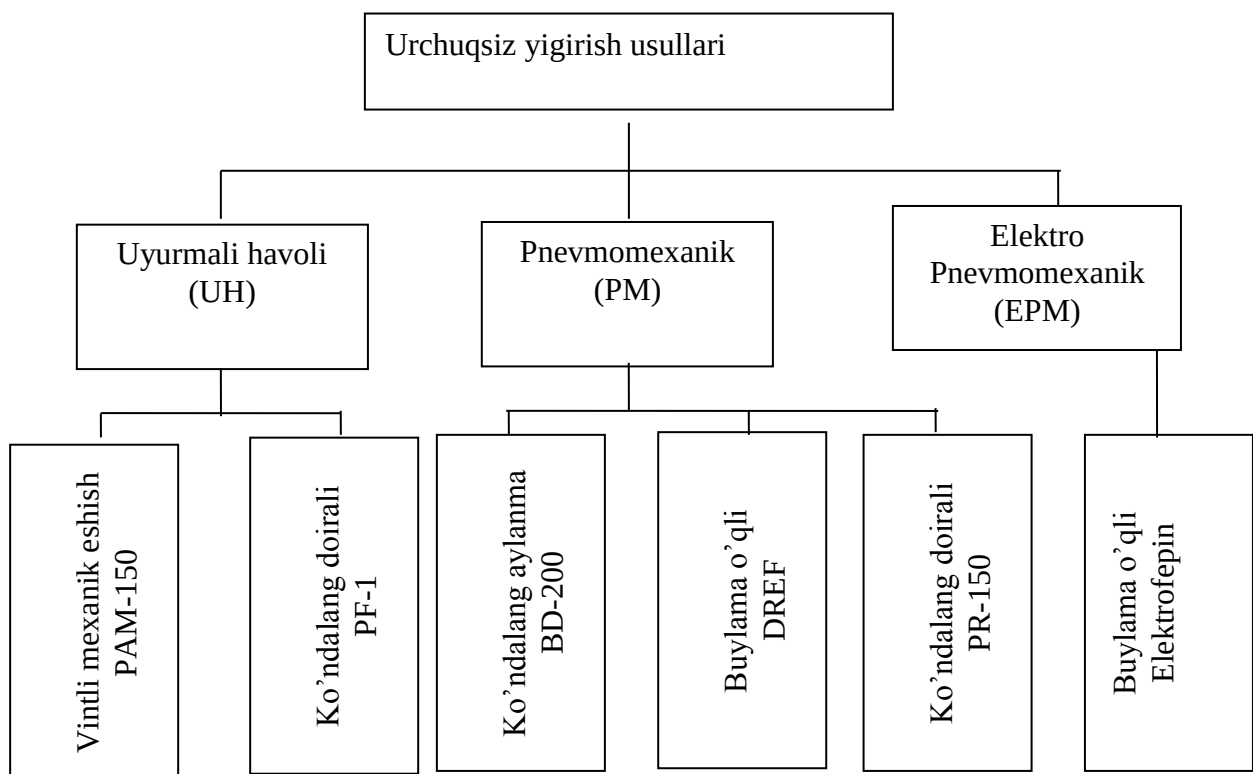
- diskretlash, ya'ni yarim tayyor mahsulotni (pilta yoki pilikni) tolalarini tarash yo'li bilan ajratish va uzluksiz oqim hosil qilish;
- ajratilgan tolalarni uzatish;
- tolalar oqimini bir necha marta qo'shib pilikcha hosil qilish;
- pilikchani pishitib ip hosil qilish;

Ko'rsatib o'tilgan jarayonlarni ketma-ketligi yigirish usulini nomini belgilaydi.

A.G.Sevostyanov taklif etgan tasniflashda asosan uchta jarayon asos uchun qabul qilingan (3-rasm). Bu belgilar quyidagilar:

- 1.Tolalarni diskret oqimini uzatish usuli (mexanik, pnevmatik, havo yordamida, suyuqlik bilan, elektrostatik).
- 2.Buram berish usuli (mexanik, suyuqlik yoki havo yordamida).
- 3.Hosil qilingan pilikchani pishituvchi kamera o'qiga nisbatan geometrik alohidi.

Diskretlash jarayoni ushbu tasniflashga kirmaydi. Chunki bitta usulda turli diskretlash qurilmalari qo'llanilishi mumkin.



3-rasm. Urchuqsiz usullar klassifikatsiyasi

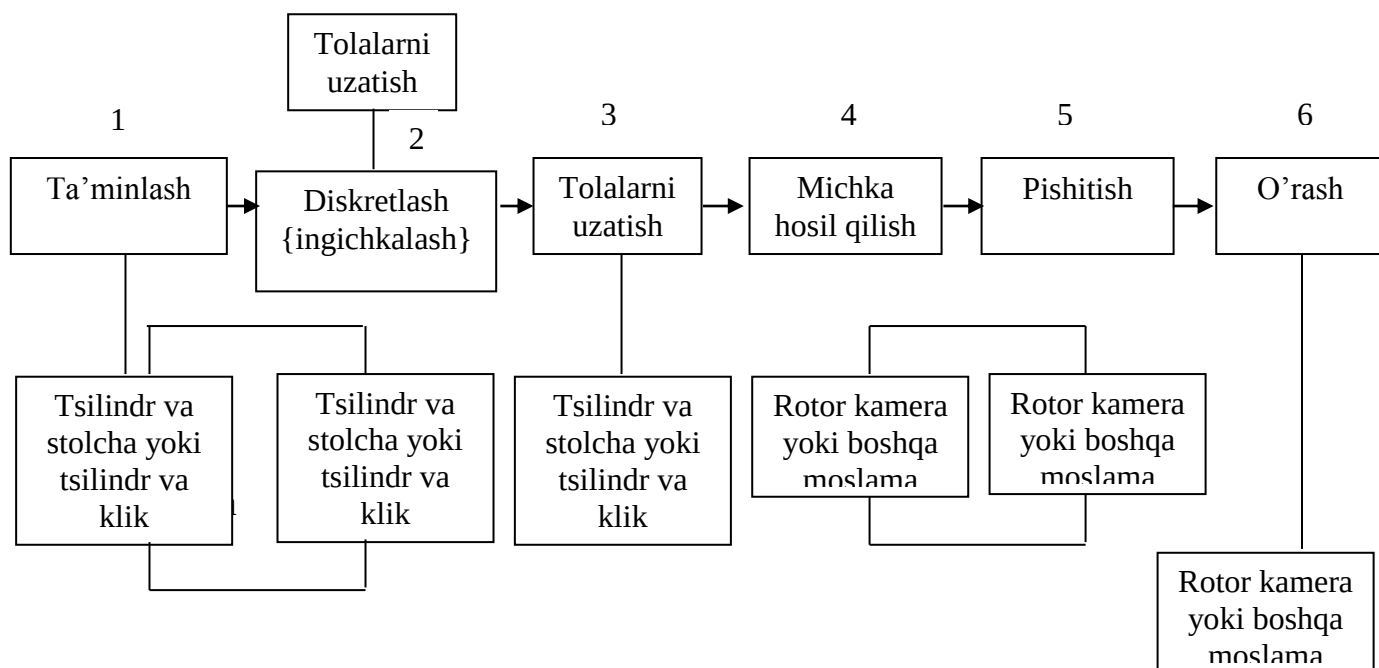
Havo uyurmali usulda ip yigirishda tolalar havo yordamida uzatiladi va pishitish vint shaklida harakatlanayotgan havo oqimi yordamida amalga oshiriladi.

Pnevmomexanik yigirishda tolalar havo yordamida uzatiladi va ip mexanik eshuvchi qism yordamida pishitiladi. Mexanik eshuvchi kamera bir vaqtning o'zida pilikcha hosil qilish vazifasini ham bajaradi. Shuning uchun uni shakllantiruvchi – pishituvchi qurilma deb ham yuritiladi.

Elektropnevmomexanik yigirishda tolalarni havo yordamida uzatish jarayonida yuqori kuchlanishli elektrostatik maydondan foydalaniladi. Bu maydon tolalarni harakati, yo'nalishi va pilikcha holatida jamlanishini boshqaradi. Ipni eshib pishitish mexanik qurilma yordamida amalga oshiradi.

Urchuqsiz yigirishning boshqa usullari ham mavjud bo'lib, ularni sanoat uchun ahamiyati kamligi yoki ishlab chiqarish sharoitida amalga oshirish mumkin bo'lmaganligi uchun klassifikatsiyaga kiritilmagan.

Yigirish usullari qanchalik ko'p bo'lmasin ularda amalga oshiriladigan jarayonlar ketma-ketligini o'ziga xos tartibi mavjud. Barcha usullarda diskretlash jarayoni amalga oshiriladi. 4-rasmda texnologik tartib bo'yicha bajariladigan jarayonlar nomlari ko'rsatilgan. Rasmni pastki qismidagi kataklarda jarayonni amalga oshirish uchun qo'llaniladigan qurilmalarni ayrim turlari ko'rsatilgan. Yigirish uchun yarim tayyor mahsulotni yigirish qurilmasiga bir tekisda va doimiy bir xil miqdorda yetkazib berish ta'minlash jarayoni hisoblanadi. Agarda yarim tayyor mahsulot ravon, bir tekisda bo'lsa ta'minlovchi tsilindr o'zgarmas tezlik bilan aylanishi lozim. Mahsulotni notekisligi katta bo'lsa mashinada avtomatik rostlagich o'rnatilishi mumkin. Konstruktiv jihatdan ta'minlovchi moslama stolcha va uni ustiga bosib turiladigan tsilindr dan yoki tsilindr va valikdan iborat bo'lishi mumkin. Ta'minlash moslamasi diskretlovchi qurilma bilan birgalikda o'rnatiladi. Chunki diskretlovchi qurilmaning tarovchi valigi ta'minlash qismidan kirayotgan mahsulotni uzluksiz tarab, alohida tolalarga ajratib beradi.



4-rasm. Urchuqsiz yigirish usullarida texnologik tartib bo'yicha bajariladigan jarayonlar nomlari

Tolalarni oqimini uzatish jarayonining mohiyati tarovchi baraban tishlaridan ajratilgan tolalarni yo'naltiruvchi kanal orqali pilikcha hosil qilinadigan qurilmaga yetkazib berishdan iborat. Tolalarni uzatish jarayonida ham asosan havo tashuvchi element vazifasini bajaradi. Shuning uchun «pnevmotransport» iborasi ishlatiladi. Tolalarni uzatishda ularni to'g'rilanganligini (tekislanganlik darajasi) saqlash, uni yaxshilash talab etiladi. Uzatish jarayonining oxirida tolalarni havo oqimidan ajratish va havoni pilikcha hosil bo'lish zonasidan chiqarib yuboriladi.

Pilikcha hosil qilish qo'llaniladigan qurilmaning konstruksiyasiga bog'liq bo'ladi. Pnevмомexanik usulda ip yigirishda pilikcha hosil qilish va uni pishitish bitta qurilmada amalga oshiriladi. Odatda uni yigirish kamerasi deb yuritiladi. Uyrma havoli usulda (masalan IIAM-150 mashinasida) pishituvchi moslama yoki qurilma bo'lmaydi. Bunda pilikcha hosil qilish va pishitish qo'zg'almas kamerada bajariladi.

Eshim olgan ip pishitish qurilmasidan uzluksiz chiqarib turiladi. Shuning uchun pishitib hosil qilingan ipni o'rash birmuncha sodda mexanizmlar yordamida bajariladi. Chiqaruvchi valiklar ipni bir tekisda va doimiy tezlikda chiqarib berishni ta'minlasa, o'rovchi mexanizm uzluksiz kelayotgan ipni o'rash shart- sharoitlarini bajarish bilan birgalikda ixtiyoriy ko'rinishdagi o'rama shaklida o'rab beradi. Bunda ipni o'rash diametri, o'ramaning o'lchamlari ancha katta bo'ladi. O'ramalarning geometrik ko'rinishi ham turlicha bo'lishi mumkin. Ipni chiqarish tezligi turli usullarda turlicha (40-250 m/min). Har bir usul muayyan chiziqli zichlikdagi ip va tolaga mo'ljallangan.

### **1-Bob bo'yicha xulosalar**

1. Halqali yigirish mashinalari texnologik imkoniyatlarini cheklanishi aniqlandi
2. Pnevmmexanik yigiruv mashinalarining yaratilishi va rivojlanish tahlil qilindi.
3. Pnevmmexanik yigirish mashinasi umumiy tuzilishi va ishlashi tahlil qilindi.
4. Ip yigirishning urchuqsiz usullari tasnifitahlil qilindi.

## **2. Urchuqsiz usullarda ip yigirishning texnologik va iqtisodiy ko'rsatkichlari.**

### **2.1. Ip yigirishning texnologik va iqtisodiy ko'rsatkichlari haqida**

Urchuqsiz usullarda ip yigirishni samaradorligi eng birinchi navbatda mashinada unumdorlikni yuqoriligi bilan xarakterlanadi. Yuqorida ko'rsatilganidek zamonaviy pnevmomexanik yigirish mashinalarida yigirish kamerasining aylanish tezligi  $150000 \text{ min}^{-1}$  gacha borishi mumkin. Bu tezlik halqali yigirish mashinasining texnik imkoniyatidan 6 marta katta ekanligini ko'rsatadi. Shuningdek mashinada texnologik jarayonlarni bajarilishi va nazorat qilinishida ko'plab turdagi avtomatik ishlaydigan moslamalarni qo'llanilishi nafaqat nazariy jihatdan, balki amalda ham unumdorlikni oshirilishiga imkon beradi. Mashinaning va ishchining mehnat unumdorligini oshishi ip ishlab chiqarish hajmini ham ko'paytirishga xizmat qiladi. Agarda o'rtacha chiziqli zichlikdagi ipni yigirishda halqali yigirish mashinasining ilg'or texnologiya asosida ekspluatatsiya qilish sharoitida bitta urchuqning nazariy unumdorligi bir soatda 15-20 grammni tashkil etsa, pnevmomexanik usulda bu ko'rsatkich 65-120 grammgacha borishi mumkin. Biroq mashinaning texnik va texnologik o'ziga xosligi hisobiga foydali vaqt koeffitsienti (F.v.k.) kattaligi hisobiga unumdorlikni me'yoriy ko'rsatkichlari orasidagi farqlar yanada kattaroq bo'ladi.

Pnevmomexanik yigirish mashinalarini o'rnatilishi ularni tannarxi yuqoriligi asosiy fondlarni ortishiga olib kelishi mumkin. Halqali usulda ip yigirilganda pilik mashinasini o'rnatish lozim bo'lsa, pnevmomexanik usulda pilik tayyorlash o'timi umuman yigirish tizimidan chiqarib yuboriladi. Unumdorligi yuqori bo'lganligini nazarda tutadigan bo'lsak bir xil miqdordagi ip ishlab chiqarish uchun yigirish mashinalari soni ham kamayadi. Biroq shu o'rinda ta'kidlash lozimki, bitta halqali yigirish mashinasidagi urchuqlar soni bilan bitta pnevmomexanik yigirish mashinasidagi kameralar soni teng bo'lmaganligi uchun mashina sonidagi farqlar katta bo'lmasligi mumkin. Pnevmomexanik yigirish mashinasini narxi odatda halqali mashinaga nisbatan



kattaroq bo'ladi. Ana shu sabablarga ko'ra asosiy fondni qiymati oshishi mumkin.

Ishlab chiqarish xarajatlarini kamayishiga olib keluvchi omillar jumlasiga tolalar aralashmasidan texnologik o'timlarda chiqindilarni chiqishini kamayishi, ish haqi fondini kamayishi, ishlab chiqarish maydonini qisqarishini ko'rsatish mumkin. Halqali usulda ip yigirilganda pilik o'timida hosil bo'ladigan chiqindilar umumiy hajmda to'la kamaysa (o'timni yo'qligi sababli), yigirish mashinasida hosil bo'ladigan chiqindilardan pilikcha chiqindisi qariyb 30 marta kam bo'ladi. Ish haqi fondini kamayishi asosan ishchilar sonini kamayishi bilan bog'liq. Pnevмомexanik usulda ip yigirish korxonasida ishchilar soni o'rtacha 20 % ga kamayadi. Mashinalar sonini kamayishi hisobiga korxonadagi ishlab chiqarish maydoni ham qisqaradi. Bunda ishlab chiqarish binosidan foydalanish xarajatlari kamayadi.

Mashinalarning konstruktiv murakkabligi, katta miqdorda elektr energiyasini iste'mol qilishi, ulardan foydalanish jarayonidagi sarf xarajatlarni biroz ortishiga olib keladi. Umuman olganda pnevмомexanik usulda ip yigirishda iqtisodiy samaradorlikni ortishi barcha korxonalarda bir darajada bo'lishi mumkin deyish to'g'ri bo'lmaydi. Chunki tolalarni yigirishga tayyorlash texnika va texnologiyasi, o'rnatiladigan yoki o'rnatilgan jihozlarni samaradorligi korxonaning umumiy iqtisodiy samaradorligida katta ulushga ega. Shunday qilib, pnevмомexanik usulda ip yigirish mashinalarini joriy etilishi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni ayrimlarini ortishiga olib kelsa, ayrim ko'rsatkichlarni kamayishiga sabab bo'ladi. Umumiy sarf xarajatlar asosida ipning tannarxi sezilarli darajada kamayadi. Bu esa korxonaning sof foydasini oshganligida ko'rinadi.

Urchuqsiz yigirishning boshqa usullarini texnik-iqtisodiy samaradorligi pnevмомexanik usulni joriy qilinishidan o'ziga xos farqlarga ega bo'lishi mumkin. Masalan yuqori chiziqli zichlikdagi iplarni ishlab chiqarish korxonalarida urchuqsiz usulni joriy etilishini samaradorligi juda katta bo'lsa, o'rta chiziqli zichlikdagi iplarni paxta va kimyoviy tolalar aralashmasidan

yigirishda, kichik chiziqli zichlikdagi iplarni yigirishda samaradorlik uncha katta bo'lmaydi. Bunda mashinaning turi, rusumi, texnik va konstruktiv imkoniyatlari, avtomatizatsiya darajasi ham muhim omillar hisoblanadi. Ayrim usullarni joriy etilishi texnikaning hozirgi rivojlanish bosqichida samarali yoki kam samarali hisoblansada, ayrim turdagi iplarni yigirishda o'ziga xos imkoniyati tufayli joriy etilgan.

Urchuqsiz usullarni iqtisodiy samaradorligini ikkinchi tomoni ishlatiladigan xom ashyo bilan bog'liq. Texnik va konstruktiv imkoniyatlariga ko'ra urchuqsiz usullarda barcha turdagi tabiiy va kimyoviy tolalardan ip hosil qilish mumkin. Bunda kalta tolalarni salbiy ta'siri kamayishi, chiqindi tolalarni ishlatilishi mumkinligi va tola turiga moslab mashinani konstruktiv rostdashda katta o'zgarishlarni talab etilmasligi muhim jihatlar jumlasiga kiradi. Masalan, kalta tolalar va tolali chiqindilardan ip yigirishda halqali yigirish mashinalari (apparat tizimida) o'rniga urchuqsiz yigirish mashinalarini qo'llanilishi iqtisodiy samaradorlikni oshirishda katta o'rin tutadi.

Zamonaviy pnevmomexanik yigirish mashinalarida iplarni nafaqat tsilindr shaklidagi, balki konus shaklidagi bobinalarga o'ralishi va o'rash jarayonini avtomatik rostlanishi, ip sifatini nazorat qilish qurilmalarini qo'llanilishi ipni qayta o'rash o'timini ham qisqartirilishiga olib keladi. qayta o'rashda chiqindi chiqishini kamayishi va boshqa sarf xarajatlarni kamayishi iqtisodiy samaradorlikni oshirishda yana bir muhim imkoniyat hisoblanadi. Ip o'ramalari sifatli hosil qilinganda, to'lgan bobinalarni avtomatik chiqarib olinishi, ularni avtomatik qurilmalar yordamida tashilishini tashkil etilishi ham iqtisodiy samarani oshishiga manba sifatida qo'shiladi. Shunday qilib iqtisodiy samara olish va uni ko'p yoki oz bo'lishi nafaqat jihozning imkoniyatiga, balki texnologiyani tashkil etilishi va uni boshqarilishiga ham bog'liq. Mashinada avtomatizatsiya mumkin bo'lgan jarayonlar yoki vazifalarni barchasini ham qo'llanilishi foyda keltirmasligi mumkin.

Pnevmomexanik yigirish mashinalarini takomillashtirilishida bir qator yangi yechimlar topilganki, ularni tavsiya etishni o'zigina uni qabul qilish uchun

yetarli asos bo'la olmaydi. Shuning uchun ko'proq tajribalarni o'rganish va ularni tahili asosida maqbul qaror qabul qilinishi maqsadga muvofiq.

## **2.2. Pnevмомexanik usullarning texnologik xususiyatlari**

Pnevмомexanik yigirishda tolalar havo yordamida uzatiladi va ip mexanik eshuvchi qism yordamida pishitiladi. Mexanik eshuvchi kamera bir vaqtning o'zida pilikcha hosil qilish vazifasini ham bajaradi. Shuning uchun uni shakllantiruvchi – pishituvchi qurilma deb ham yuritiladi. Pnevмомexanik usulda ip yigirishning uch turi mavjud bo'lib ularni ko'ndalang aylanma, bo'ylama o'qli va bo'ylama aylanali deb nomlanadi. quyida ushbu turdagi qurilmalarni ayrimlarini ko'rib chiqamiz.

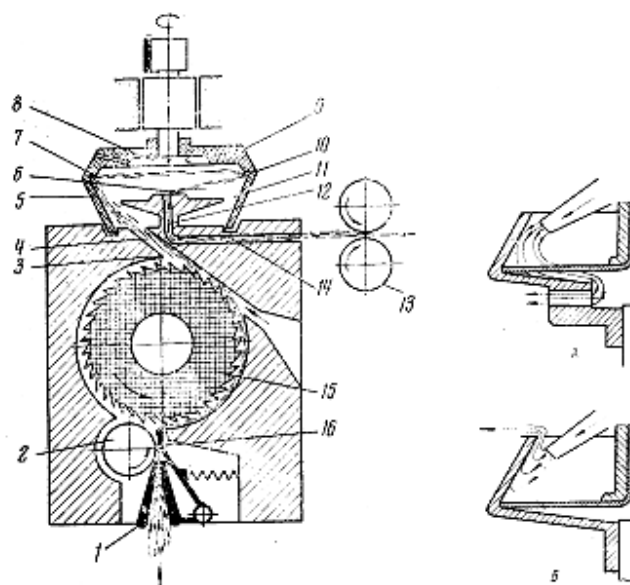
***Ko'ndalang aylanma*** pnevмомexanik qurilmalar urchuqsiz usullarni eng ko'p qo'llaniladigan turiga kiradi. Uni nomlashda turli atamalar qabul qilinsada jarayonlarning mohiyati bir xil. Ushbu usulni farqlash uchun *BD usul* deb qabul qilamiz.

BD usulda eng ko'p assortimentdagi iplar yigirish, unumdorlikni oshirish imkoniyatlarini kattaligi uning avfzalliklari hisoblanadi. Dunyoda BD usulda ishlovchi 50 dan ortiq rusumdagi yigirish mashinalari yaratilgan.

BD tipdagi mashinalarni rusumlarini turlicha bo'lishi bilan bir vaqtda, ularning barchasida yigirish deyarli bir xilda (o'xshash) tartibda amalga oshiriladi.

Pnevмомexanik yigiruv mashinalari va ulardagi yigirish qurilmalari turlicha bo'lishiga qaramay yigirish jarayoni deyarli bir xilda amalga oshiriladi (5-rasm)

Pilta zichlagich 1 orqali ta'minlovchi tsilindr 2 va ta'minlovchi stolcha 16 orasidan o'tib, tarovchi baraban 15 yordamida alohida-alohida tolalarga ajratiladi. Ajratilgan tolalar havo yordamida kanal 4 orqali kamera 5 ga uzatiladi. Ajratuvchi pichoq 3 tarovchi baraban tishidagi tolalarni to'la ajratib olishni ta'minlaydi.



5-rasm. Pnevмомеханик yigiruv mashinalari yigirish qurilmasi

Titilgan tolalar markazdan qochirma kuch taʼsirida kameraning devorlari boʻylab kameranng novi 7 ga tushadi va u yerda pilikcha hosil boʻladi. Tolalarni harakatlantiruvchi havo oqimi kanallar 8 va 9 orqali chiqib ketadi. Kamerani aylanishi hisobiga pilikcha eshilib ipga aylanadi va ajratuvchi 11 ning markazidagi teshik 12 orqali chiqib ketadi. Ipning radial qismi 10 ballon hosil qilib kamera novini chiqarish kanali 6 bilan bogʻlab turadi. Tayyor bulgan ip kameraning chiqaruvchi kanali 14 orqali tortib oluvchi valiklar 13 jufti yordamida chiqariladi va oʻrovchi moslama yordamida bobina shaklida oʻraladi.

Yigirish qurilmalari asosan diskretlash usuli va tolalarni yigirish kamerasiga uzatish tartibi boʻyicha farqlanadi. Bunda qurilmalarni havo bilan taʼminlash tartibi eng asosiy farqlovchi koʻrsatkich hisoblanadi. Shunga koʻra havo sarfini va yoʻnalishini yigirish kamerasining oʻzi bajaradigan (faol ventilyatorli) yoki ushbu vazifani tashqi qurilma bajarib, kamera passiv ventilyator vazifasigina bajaradigan turlarga boʻlinadi.

**Boʻylama oʻqli pnevмомеханик yigirish qurilmalari.** Ularni qoʻllash DREF usul deb nom olgan. Ushbu yoʻnalishdagi izlanishlarni birinchi natijasi sifatida 1973 yilda Avstriyada berilgan patent hisoblanadi. 1976 yildan shunday

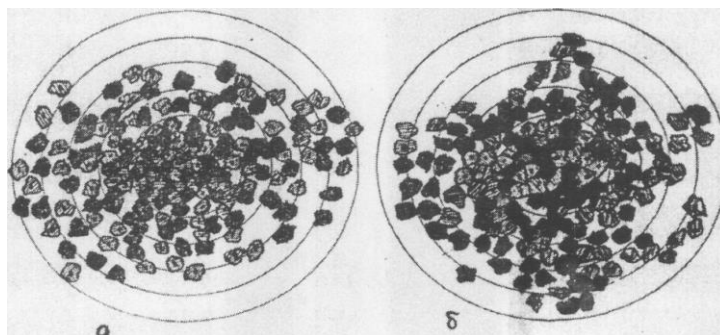
mashinalarni ishlab chiqarish boshlangan. Ushbu usulni «kondenserli» yoki «friksion» deb ham nomlanadi.

Hozirgi kunda shunday yigirish qurilmalari asosida ko'plab turdagi va rusumdagi yigirish mashinalari ishlab chiqarilmoqda. Ularda chiziqli zichligi 20-3000 teks bo'lgan olish mumkin.

*Ko'ndalang doira bo'ylab ip hosil qilish* qurilmalari. Ular ЦНИХБИ, ПЕНЗтекмаш va Узбектекстильмаш ilmiy ishlab chiqarish birlashmasida yaratilgan. Bu usulni "Rotorli yigirish" deb nomlangan. Chet ellarda pnevmomexanik *BD usulni* "rotorli" deb ataladi. Shuning uchun bundan buyon ham uni rotorli yigirish mashinasi deb nomlaymiz. Ushbu kurilma yuqori chiziqli zichlikdagi (84 -222 teks) iplar yigirishga mo'ljallangan. Amaliyotda ПР-150 rusumdagi shunday usulda ip yigiruvchi mashinalar foydalaniladi.

### 2.3. Urchuqsiz usullarda yigirilgan iplarning xususiyatlari

Halqali va pnevmomexanik usulda yigirilgan iplar ichki strukturasi qiyosiy tahlili. Paxta iplarining ichki strukturasi turli shakl va uzunlikdagi tolalarning aksial (bo'ylama) joylashnishiga bog'liq holda turli tizimda yigirilgan iplarning ahamiyatli farqi bo'ladi. Qator izlanishlardan xalqali ipning ko'ndalang kesimi pnevmomexanik yigirish usulda oval shakliga ega bo'lishi aniqlandi. Iplarning qirqimlari 6 - rasmda keltirilgan.



6-rasm. Ip qirkimi: a) - pnevmomexanik yigirish usul ipi; b) – halqali usul ipi.

6-rasmdan qirqim zonasida tolalar taqsimlanish zichligi farqi, asosan chekka zonalar uchun xalqali yigirish usulidagi ip qirqimida tolalar taqsimlanishi zichligida ko'rinib turibdi.

Utkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, pnevmomexanik yigirish usulda ipi kam migratsiyalanish ko'rsatkichiga ega, ya'ni tolalar qatlamda joylanish ttamoyiliga ko'ra, qatlamdann qatlamga kam o'tadi. Pnevmmomexanik yigirish usul ipida tolalar migratsiyasi asosan sterjen qismida joylashadi. Pnevmmomexanik yigirish usulda iplarida ko'p sonli egilgan, ilgaksimon tola va tolalar orentatsiyalanish darajasi kam bo'lib, uning uchun chirmashgan tolalar ahamiyatli hisoblanadi

Yigirish usuliga bog'liq holda ip shakllanish jarayoni turlicha bo'ladi: halqali yigirishda yassi tutamchali tola buralib, deyarli tsilindr shaklidagi ip hosil bo'ladi, bunda old tsilindrlarning siqishidan tolalar harakati chegaralanib, tolalar buralish tarangligida farq hosil bo'ladi va bu tolalarning bir qatlamdan boshqasiga o'tishini, ya'ni migratsiyalanishiga olib keladi.

Pnevmmomexanik yigirish usulida kameraga kirayotgan uzluksiz diskret oqimi ko'rinishidagi tolalarning kam tarangligida ip hosil bo'ladi, shuning uchun ularning migratsiyasi sezilmaydi.

Halqali yigirish ipi ichidagi tolalar konfiguratsiyasiga asosan oldingi jarayonlar ta'sir qiladi, pnevmomexanik yigirishda tolalar shunday birlashadiki, oldingi jarayonlar konfiguratsiyada bilinmaydi, bu holatda asosiy jarayon yigirish kamerasida aniqlanadi. Pnevmmomexanik usulda yigirilgan ipni tuzilishi halqali usulda yigirilgan ipdan farqlanadi. Bunday ipda tolalarning asosiy qismi ipning o'zagini tashkil etadi, tolalarning bir qismi ushbu o'zakni qurshab olgan o'rama qatlamni hosil qiladi. Aynan o'rama qatlamni mavjudligi pnevmomexanik usulda yigirilgan ipning uzilish kuchini xalqali yigirish mashinasidan olingan ipga nisbatan 20% gacha kam bo'lishga sabab bo'ladi. Bunday farq bo'lishi o'rama qatlamdagi tolalarni uzish kuchiga qarshilik ko'rsatmasligi bilan izohlanadi. Agarda halqali va pnevmomexanik usulda yigirilgan iplarning chiziqli zichliklari bir xil bo'lsa, pnevmomexanik usuldagi

ipning ko'ndalang kesimidagi tolalarning bir qismi o'rama qatlimni tashkil etgani uchun o'zakdagi tolalar soni kam bo'lishi ko'rinadi. Shuning uchun pnevmomexanik usulda tayyorlangan ipda uzulish kuchiga qarshilik ko'rsatuvchi tolalar soni oz bo'ladi.

Uzulish kuchi oz bo'lsada, pnevmomexanik usulda yigilgan ipning notekisligi kam bo'ladi. Amaldagi tajribalar ipning notekisligini 15% gacha kamligi k o'rsatdi. Bunday ijobiy sifat ko'rsatkichini yuzaga keltiruvchi asosiy omil yigirish kamerasida davriy qo'shilishni amalga oshirilishidir.

To'qimachilik materialshunosligi tasnifiga ko'ra ipni xossalari juda ko'p. Bulardan biri ipni ishqalanishga chidamliligidir. Pnevmmomexanik usulda yigirilgan ipning ishqalanishga chidamliligi halqali usulda yigirilgan ipga nisbatan yuqoridir. Bunday farq iplarning tuzilishi bilan bog'liq. Halqali usulda yigirilgan ipning tashqi tolalari ishqalanishda tezda suriladi, qisman yemiriladi va ingichkalanib qoladi. Natijada ipni uzilish kuchi tezda kamaya boradi.

Pnevmmomexanik usulda yigirilgan ipda tolalarni uchlari mustahkamroq o'rnamashgani uchun ishqalanishda asosan tolalarni yemirilishi hisobiga ip ingichkalana boradi. Demak, ishqalanishda pnevmomexanik ipda tolalari surilmaganligi va tolani yemirilishi uzoq vaqt davom etganligi uchun u ishqalanishga chidamli bo'ladi.

Halqali va pnevmomexanik usullarda yigirilgan iplarning chiziqli zichligi bir xil bo'lganda ularning diametrlari turlicha bo'ladi. Shuning uchun pnevmomexanik ip hajmdor hisoblanadi va u yumshoq bo'ladi. Uzilishdagi uzayishi esa absolyut qiymatda 10-20% ga yuqori.

Ipning tuzilishida tolalarni taqsimlanishi katta ahamiyatga ega. Odatda mahsulot (ip) ko'nadang kesimida turlicha xususiyatdagi tolalarni bir tekisda bo'lishi uchun tolani yigirishga tayyorlashda aralashtirish jarayoniga katta e'tiborni qaratiladi. Pnevmmomexanik usulda ip yigirishda yigirish kamerasida ham aralashtirishni davom etishi ijobiy jihatlardan biri hisoblanadi. Agarda mashinaga ikki xil rangdagi tolalardan tayyorlangan piltalar kiritilsa ipda ranglarni aralashgani ko'rinadi. Bunday piltalarni diskretlashda tarovchi

barabancha ularning har biridan (ularning chiziqli zichliklari bir xil bo'lganda) bir xil sondagi tolalarni ajratib oladi. Yigirish kamerasiga uzatishda turli rangdagi tolalar parallel harakatlanib, yigirish kamerasiga tushadi. Kamerada esa shunday tolalar oqimlari davriy ravishda taxlanib, qo'shilishi hisobiga tolalar aralashmasidan piltacha hosil bo'ladi.

Pnevmomexanik usulda yigirilgan ipning xossalari tolalarni turi va xossalarini ta'siri ham katta ta'sir ko'rsatadi. Tolalarni asosiy xossalari hisoblanmish chiziqli zichligi va uzunligini ipning uzilish kuchiga va notekisligiga ta'sirini aniqlash maqsadida o'tkazilgan tajribalar tolaning chiziqli zichligini o'zgarishini ta'siri kattaroq ekanligini ko'rsatdi. Tolaning chiziqli ortganda ipning ko'ndalang kesimida tola soni kamayadi.

Kimyoviy tolalarni qayta ishlanganda tolalarni xossalarini ta'siri yanada ko'proq bo'ladi. Bunda tola emulsiyalanganligi, jingalakliligi, elektrlanishi, silliqililigi kabi xususiyatlari ham hisobga olinishi lozim. Ikki va undan ortiq turdagi tolalarni aralashtirilganda esa ularni o'rtacha xususiyati to'g'risida xulosa chiqarish qiyin bo'ladi. Shu sababli ipni yigirish uchun xom ashyo tanlashdan boshlab barcha texnologik masalalar yigirish jarayonini mohiyati va ipni sifatiga (xossalariga ham) qo'yilgan talablarga asoslanishi, ushbu talablarni qondirish imoniyatlarini izlashga qaratilishi lozim.

#### **2.4. Pnevmomexanik yigirish mashinasining konstruktiv xususiyatlari**

Pnevmomexanik usulda ip yigirish mashinalari konstruktiv tuzilishiga ko'ra turlicha bo'lishiga qaramay ularni texnologik tuzilishlari bo'yicha farqlari uncha ko'p emas. Barcha rusum va modellardagi mashinalarda amalga oshiriladigan asosiy texnologik jarayonlar bir xil:

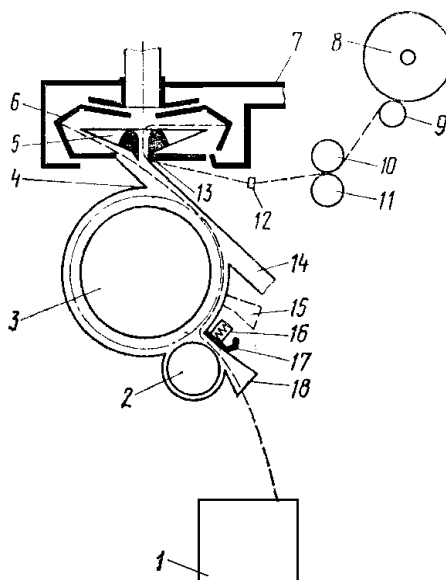
- ta'minlash - yigirishga tayyorlangan piltani mashina ichiga (yigirish qurilmasiga) kiritish;
- diskretlash – piltani tarab titish;
- tolalarni yigirish kamerasiga uzatish;
- tolalarni qo'shib pilikcha hosil qilish;



- pilikchaga buram berib ipga aylantirish;
- ipni o'rash.

Pnevmomexanik ip yigiruv mashinasida ip hosil qilish (7-rasm) quyidagicha amalga oshiriladi. Pilta taxlangan idishlar 1 mashinaning pastki old tomoniga terib qo'yiladi. Undan chiqib kelayotgan pilta sirti taram-taram ta'minlovchi tsilindr 2 yordamida zichlagich 18 (voronka) orqali tortiladi va tsilindr bilan ta'minlovchi stolcha 17 orasidan o'tadi. Stolcha prujina 16 yordamida tsilindrga qisilib turadi, shuni hisobiga piltani zichlagichdan tortib o'tkazish kuchini yuzaga keltiriladi. TSilindr va stolcha orasida qisilib turgan piltaning uchi stolchadan chiqib tarash-diskretlash qismiga uzatiladi. Tarovchi baraban sirtiga tishli qoplama o'ralgan. Bu yerda pilta tarovchi baraban 3 yordamida alohida-alohida tolalarga ajratiladi va havo yordamida kanal 14 orqali yigirish kamerasi 6 ga yo'naltiriladi. Tarovchi baraban bilan ta'minlovchi tsilindrning o'qlari vertikal, yigiruv kamerasining o'qlari esa gorizontal o'rnatilgan. Tarovchi barabanning aylanish tezligi  $6000-8000 \text{ min}^{-1}$ . U piltani titib alohida-alohida tolalarga ajratib 10000 martagacha ingichkalashtiradi.

TSilindr bilan stolcha oralig'idian chiqqan piltadagi tolalar va undagi xas-cho'plarni barabancha tishlari ilib oladi. Barabancha aylanganda tolalar bilan birgalikda harakatlanayotgan xas-cho'p zarralari kanal 15 oldidan o'tishida havo yordamida so'rib olinadi va shu tariqa tolalar qo'shimcha tozalanadi.



7-rasm. Pnevnomexanik ip yigiruv mashinasining texnologik chizmasi

Barabancha tishlaridagi tolalar esa uzatish kanali 14 orqali berilayotgan havo ta'sirida barabancha tishlaridan ajratilib, yigirish kamerasiga tushiriladi. Barabancha tishlaridan tushmay qolgan tolalarni pichoq 4 ajratib beradi. Uzatish kanali 14 konfuzor ko'rinishida bo'lganligi sababli kameradan chiqishda tolalarni tezligi ancha ortadi.

Kanaldan chiqayotgan tolalar separator 5 dagi tirqishdan chiqib, yigirish kamerasiga tushadi. Separator tolalarni uzatish kanali va yigirish kamerasida ip hosil bo'ladigan bo'shliqlarni ajratib turadi. Kameradagi havo kanal 7 orqali chiqarib yuboriladi.

Uzatuvchi kanal orqali va undan kameraga qarab harakatlanishida tezligini tez o'zgarishi oqibatida tolalarni tekislanganligi va yo'nalganligi saqlanib qoladi, tolalar oqimini notekisligi kamayadi. Kameraga tushgan tolalar uning tubidagi ichki qirrasiga o'yilgan novga taxlanib pilikcha hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan pilikchani kameradan tortib chiqarish tezligi kameraning nov qismini aylanish tezligidan kichik. Shuning uchun ponasimon pilikcha-piltacha kamera novida bir necha diskret qatlamlardan iborat bo'lib, ularning soni ushbu tezliklar nisbati bilan aniqlanadi. qatlamlarni davriy ravishda qo'shilishi natijasida pilikchaning notekisligi kamayadi. Notekislikni kamayish samaradorligi qo'shilishlar sonidan olingan kvadrat ildiz natijasiga teng. O'rtacha chiziqli zichlikdagi iplar ishlab chiqarishda ta'minlanayotgan mahsulotning notekisligi 15-20 marta kamayadi.

Ip hosil qilish uchun kameraga tayyor ipning uchi tushiriladi. Bunda teshik 13 orqali so'rilayotgan havo ip uchini tortib kamera ichiga olib kiradi. Tushgan ip markazdan qochirma kuch ta'sirida kamera novidagi piltacha ustiga siqiladi va u bilan qo'shiladi. Chiqaruvchi valiklar 10 va 11 ipni orqaga tortganda pilikcha ipga ilashib teshik 13 orqali chiqa boshlaydi. Tortuvchi vlik 11 qattiq metaldan tayyorlangan bo'lib, unga elastik qoplamali valik 10 prujina yordamida bosilib turadi. Shuning uchun ushbu ikki valik ipni mustahkam qisilib o'tishini ta'minlaydi. Yigirish kamerasi to'xtovsiz aylanib turganligi

uchun undagi pilikcha-piltacha ham buraladi. Uchi aylanayotgan ipni ikkinchi qismi valiklar orasida qisilganligi uchun ip haqiqiy buram oladi. Ushbu buralishlar piltachani eshilib ipga aylanishini ta'minlaydi. Demak, ipni pishitish mexanik yo'l bilan amalga oshiriladi.



8-rasm. Shlyafxorst firmasining pnevmomexanik yigirish mashinasi

Kameradan pishitilib chiqayotgan ip nazorat moslamasi (datchigi) 12 ga tegib o'tadi. Ip bir me'yorda chiqarilayotganda uning tarangligi hisobiga datchik yelkasini bosib turadi. Ip uzilganda esa taranglik yo'qolib datchik yelkasi orqaga qaytadi va elektromagnit yordamida ta'minlash to'xtatiladi.

Tayyor ip o'rovchi valik 9 ga bosilib, unga ishqalanishi hisobiga aylanayotgan bobina 8 ga ayqash o'raladi. Bobina o'rovchi valikga bir xil kuch bilan bosilib turganligi uchun o'rash tezligi doimiy bo'ladi. O'rash jarayoni pishitish jarayonidan ajralganligi uchun to'lgan bobinalarni chiqarib olish chog'ida mashinani to'xtatishga zarurat qolmaydi.

## **2-bob bo'yicha xulosa**

1. Urchuqsiz usullarda ip yigirishning texnologik ko'rsatkichlari o'rganildi.
- 2 Urchuqsiz usullarda ip yigirishning iqtisodiy ko'rsatkichlari o'rganildi.
3. Pnevnomexanik usullarning texnologik xususiyatlari tahlil qilindi

### **3-bob. Pnevмомеханик yigirish mashinasidagi pnevmatik va mexanik texnologik jarayonlar**

#### **3.1. Pnevмомеханик yigirish mashinasida havo oqimlari bajaradigan texnologik vazifalar**

Tarovchi barabancha tutamdan ajratgan tolalar uning tishlari va havo oqimi yordamida tozalash zonasiga uzatiladi. Tolalar oqimi tarkibida chang, xas-cho'plar va nuqsonlar ham bo'ladi. Bunday nuqsonlar, ayniqsa chang va xas-cho'plar yigirish kamerasiga tushgach ip uzilishini sodir etadi. Uzilgan ipni ulash uchun esa yigirish kamerasini to'xtatish zarur. Shuning uchun pnevmомеханик usulda ip yigirishda piltaning tozaligiga yuqori talablar qo'yiladi. Biroq titish-tozalash agregati va tarash mashinalarida tolalarni barcha xas-cho'p va nuqsonlardan tozalab bo'lmaydi. Xususan mayda zarralar va nuqsonlarni kard tarash mashinasida to'la ajratish qiyin. Ip hosil bo'lish jarayoni bir maromda borishi, ipni uzilishlarini kamaytirish va sifatini oshirish maqsadida pnevmомеханик yigirish mashinalarida tozalash qurilmasi o'rnatiladi.

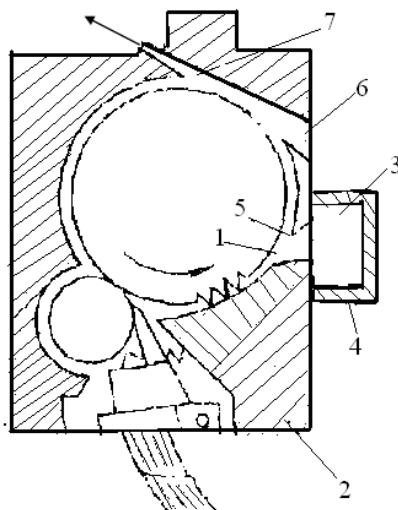
Tarovchi barabanchadagi tola, xas-cho'p zarralari va nuqsonlar bir-biri bilan ilashgan yoki alohida harakatlanadi. Alohida zarralar markazdan qochirma kuch yoki zarba ta'sirida barabancha tishlaridan chiqib korpusga uriladi va yana tishlar oralig'iga qaytib o'tadi. Ularning harakat traektoriyasi egri-bugri chiziqli ko'rinishida bo'ladi.

Barabancha korpusida ochilgan to'g'ri to'rtburchak shaklidagi tirqishga to'g'ri kelganda xas-cho'p va nuqsonlar, ayrim tolalar tishlardan ajralib chiqadi, ya'ni tolalar tozalana boshlaydi. Tolalardan chang va xas-cho'plarni ajralib chiqishi 9-rasmda tasvirlangan.

Tozalash qismi tarovchi barabancha korpusi 2 dagi tirqish 1, chiqindi kamerasi 3, chiqindini chiqarish kanali 4 dan iborat. Tarovchi barabancha aylanganda chang va xas-cho'p zarralari markazdan qochirma kuch ta'sirida tirqish 1 orqali chiqadi. Tolalarni chiqindi kamerasiga chiqib ketishini oldini

olish uchun pichoq 5 o'rnatilgan. Tozalash qurilmasida tozalash samaradorligi havoning tezligi va zichligiga bog'liq.

Kanal 3 orqali o'tadigan havo miqdorini rostlash yo'li bilan tozalash samaradorligini hamda tolalarni chiqindiga ajralib chiqish miqdorini o'zgartiriladi. Ushbu maqsadda yigirish qurilmasida V va S teshiklarga ikkita tiqin (1 va 2) o'rnatilgan bo'lib, ularni holatini o'zgartirish yo'li bilan havoni tozaligi va miqdori rostlanadi (10-rasm).



9-rasm. Tozalash qurilmasi

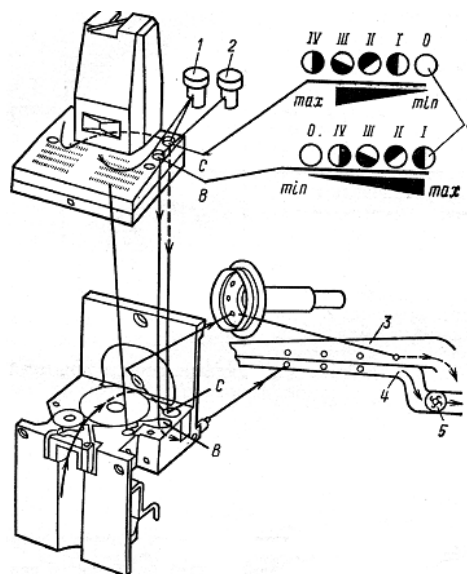
Tiqin 2 V teshikni 0 ga va S teshikni IV gacha o'zgartirib chiqindii tarkibidagi tolalar miqdorini kamaytirishga erishiladi. Tozalash tizimini ishlashi diskretlash barabanchasi korpusidagi tirqishdan o'tadigan havo miqdoriga qarab rostlanadi.

Kanal orqali yigirish kamerasiga tomon ko'proq havo kirganda tozalash samaradorligi kamayadi, chiqindi kamerasiga ko'proq havo o'tganda esa chiqindii miqdori ko'payadi.

Rostovchi tiqin 1 ni I holatda o'rnatilganda tiqin 2 holati 0 bo'lganda tozalash samaradorligi maksimal bo'ladi. Bunday holda kanal 3 orqali yigirish kamerasiga juda oz miqdorda havo so'riladi, ventilyator 5 esa ko'p miqdordagi havoni so'rib oladi.

Tiqin 1 ni 0 holatda va tiqin 2 ni I holatda o'rnatilganda chiqindi miqdori kamayishi bilan birga tozalash samaradorligi ham minimal bo'ladi. Ushbu

tiqinlarni mutanosib o'rnatish o'rtacha va maqbul tozalash darajasini rostlashga imkon beradi.



10-rasm. Yigirish qurilmasida havo oqimini rostlash

Rostlovchi tiqinlarni o'rnatishda quyidagi omillarni hisobga olish lozim:

- chiqindi miqdori ortganda ipni uzilishi va xas cho'p miqdori kamayadi;
- ajralib chiqadigan chiqindii miqdori piltadagi xas-cho'p miqdoriga bog'liq.

Rostlovchi tiqinlarni o'rnatib bo'lgandan so'ng ipning chiziqli zichligi aniqlanadi.

Tozalash samaradorligi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$\mathcal{O} = P_1 / P,$$

bu yerda  $R_1$ -ajratib chiqarilgan xas-cho'p miqdori;  $R$ -piltadagi jami xas-cho'p miqdori.

Xas-cho'pga qo'shilib yigirishga yaroqli tolalarni ajralib chiqib ketishi maqsadga muvofiq emas. Shuning uchun tozalash qurilmasini ishlashidagi aerodinamik shart-sharoitni to'g'ri tanlash katta ahamiyatga ega. Odatda qurilma bilan tozalash samaradorligi 75 % gacha va hatto undan ham yuqori bo'lishi mumkin.

Zamonaviy pnevmomexanik yigirish mashinalarini ko'pida yigirish va diskretlash qismlaridan havoni tortish markazlashgan tarzda amalga oshiriladi.

Maxsus qurilma havoni zichligini va tezligini elektron tizim yordamida belgilangan darajada bo'lishini ta'minlaydi. Xom ashyo turi o'zgarganda yoki boshqa talablar belgilanganda tizim zarur o'zgartirishlarni kiritadi va rostlaydi.

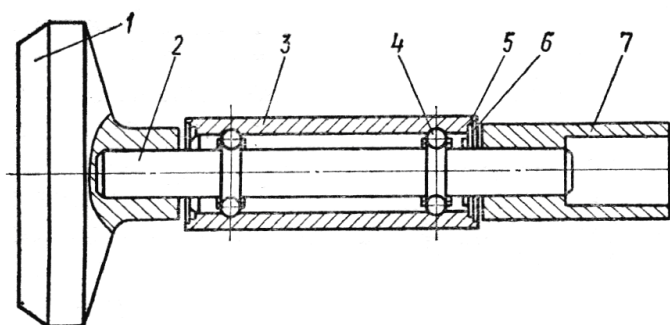
### **3.2. Pnevмомеханик mashinadagi pnevmatik va mexanik jarayonlar**

Pnevмомеханик yigirish usulida ip ishlab chiqarishda pishitish jarayonining mohiyati ipni tashkil etuvchi tolalarni burab vint chiziqlari bo'ylab joylashtirishdan iborat. Bunda tolalarni qayishqoqlik kuchlari ta'sirida tortilishi natijasida mahsulot zichlanadi, tolalar orasidagi bosim va ishqalanish kuchlari ortadi va oqibatda pishitilgan mahsulotning (ipning) uzulish kuchi ortadi.

Pishitishni maqsadi esa nisbatan kalta tolalardan ko'ndalang kesimi doiraga o'xshash va belgilangan uzilish kuchiga, elastiklikga, qayishqoqlikga ega bo'lgan ip hosil qilishga qaratilgan.

Yigirish kamerasi pishitishni amalga oshiruvchi qurilma deb ataladi. Uni turli adabiyotlarda kamera, rotor va ip hosil qilib-pishituvchi kabi nomlar bilan atashadi. Hozirgi kunda yevropa mamlakatlarida asosan «rotor» iborasi keng qo'llaniladi. Biroq, rus va o'zbek tilidagi adabiyotlarda «yigirish kamerasi» iborasi ko'p uchraganligi uchun biz ham ushbu atamani qabul qilamiz.

Yigirish kamerasi mashina ishlab chiqaruvchi zavodlarda o'rnatish va harakatlantirish (aylantirish) uchun zarur detallar bilan birga yig'ilgan holda alohida qism sifatida yetkazib beriladi. Shunday qismning umumiy ko'rinishi 11-rasmda keltirilgan.

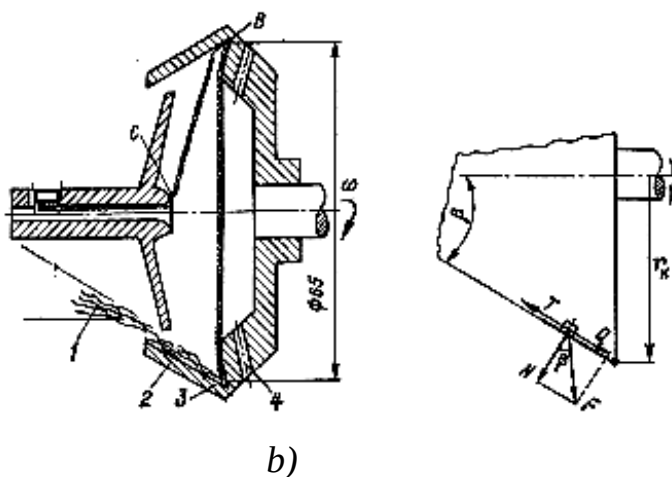


11-rasm. Yigirish kamerasi yig'ilgan holda

Val 2 ning uchlariga kamera 1 va blok 7 presslash usulida kiydirilgan. Valni ikkita sharikli podshipnik 4 tutib turadi. Podshipnikning ichki halqasi yo'q bo'lib uning vazifasini bajarish uchun valda aylanasiga o'yiqlik ochilgan. Podshipnikning tashqi halqasi sifatida esa korpus 3 dagi o'yiqlar xizmat qiladi. Bunday konstruktsiya tayanch qismini diametrini kichraytirishga va ishonchlilikni oshirishga imkon beradi. Korpusning ikki chetida shaybalar 5 bo'lib, ularni prujina halqalar 6 tutib turadi. Podshipniklar butun ish davrini ta'minlaydigan usulda moylab qo'yiladi.

Pishitish mexanizmi to'la yig'ilgan holda dinamik muvozanatlanadi. qoldiq muvozanatlanmaganlikning ruxsat etilgan miqdori 1 *mkm* dan oshmasligi kerak. Mexanizmning qismlari podshipnik tayyorlash uchun mo'ljallangan po'latdan juda katta aniqlikda tayyorlanadi.

Yigirish kamerasi ip hosil qilish va pishitish mexanizmining asosiy qismi (detali) hisoblanadi (12-rasm, a). Kameraning ichki konus sirti 2 unga konfuzor 1 dan kirayotgan tolalarni sirpanib kamera novi 3 ga tushishini ta'minlashi lozim. Tolalarning harakati konuslik burchagi  $\beta$  ga bog'liq (12-rasm, b).



12-rasm. Yigirish kamerasida tolali mahsuloni harakati



Tolalar kameraning ichki sirtiga markazdan qochirma kuch  $F$  bilan siqiladi. Ushbu kuch ikkita tashkil etuvchidan iborat: normal kuch  $N$  va tolalarni kamera noviga surib tushiradigan  $q$  kuchlar. Tolani sirpanib harakatlanishida ishqalanish kuchi  $T$  yuzaga keladi

$$T = \mu \cdot N,$$

bu yerda,  $\mu$  -ishqalanish koefitsienti( $\mu$  -0.2....0.32).

Tolalarni harakatlanishi uchun  $Q \geq T$  yoki  $F \sin \beta \geq \mu F \cos \beta$  bo'lishi kerak. Ushbu ifodani hal qilinganda

$$\tan \beta \geq \mu$$

ga teng bo'ladi. Unda

$$\beta > \arctg \mu; \text{ yoki } \beta > \varphi,$$

bu yerda  $\varphi$  – ishqalanish burchagi.

Shunday qilib yigirish kamerasing tolalarni qabul qiladigan yuzasining qiyalik burchagi  $18^\circ$  dan katta bo'lishi lozim. BD-200 turdagi mashinalarda ushbu burchak  $30^\circ$  ga teng.

Kamera pastki qalin devorida sakkizta qiya teshiklar 4 ochilgan bo'lib (12-rasm, a), ular ventilyator vazifasini bajaradi, ya'ni markazdan qochirma kuchlar ta'sirida havo oqimlari ushbu teshiklar orqali chiqarib yuboriladi va kamerada havoning siyraklashishi ta'minlanadi. Ayrim kameralarda havoni chiqarish uchun uning tubida teshiklar ochiladi yoki umuman teshiksiz tayyorlanadi. Teshiksiz tayyorlanganda havo kameralarni yuqori qismidan so'rib olinadi.

#### Yigirish kameralarining tuzilishi va ularni ishlatish

Yigirish qurilmasi pnevmomexanik yigirish mashinasining asosiy qurilmasi hisoblanadi. U alohida qism bo'lib, zarur bo'lganda mashina ishlab turgan paytda ham almashtirilishi mumkin. Mashinalarni texnik tavsiflarida ko'rsatilganidek ularda ikki turdagi yigirish qurilmalarini biridan foydalaniladi.

Bular NSB32, NSB 32G va NSB 33 rusumlari bilan belgilangan. Yigirish qurilmalari tuzilishiga ko'ra bir biriga o'xshash.

NSB 33 yigirish qurilmasi kamerasining aylanish tezligini oshirish imkoniyatiga qarab beshta modifikatsiyada ishlab chiqariladi. Har bir rusumdagi va modifikatsiyadagi qurilmalarning o'zaro farqlari juda ko'p emas.

Yigirish qurilmasi qismlari o'zaro ulangan diskretlovchi qurilma korpusi 1 va yigirish kamerasi korpusi 2 larda joylashgan (13a- 13g rasmlar). Korpus 1 ning pastki qopqog'i 3 yigirish qurilmasini o'rnatiladigan valni qamrab oladi va uni atrofida erkin aylanish imkoniyatiga ega. Yigirish qurilmasi ochilganda diskretlovchi qurilma ushbu val atrofida aylanadi va yigirish kamerasi ochiladi. Vint 15 bilan mahkamlangan ilgak 14 yigirish qurilmasini yopilgan (ishchi) holatda tutib turadi. Yigirish qurilmasini ochish uchun ilgakni bosiladi. Yigirish qurilmasi ochilganda kamerani tezda to'xtashi uchun richag 36 ega tormoz 37 o'rnatiladi.

Tarovchi barabancha 28 va kamera 17 tasmalar yordamida, ta'minlovchi tsilindr 8 esa tayanch validagi chervyak orqali harakat oladi. Yigirish qurilmasining old tomonida shkala 19 bo'lib, u ipni qo'lda ulashda ipni uzunligini aniq o'lchash uchun mo'ljallangan.

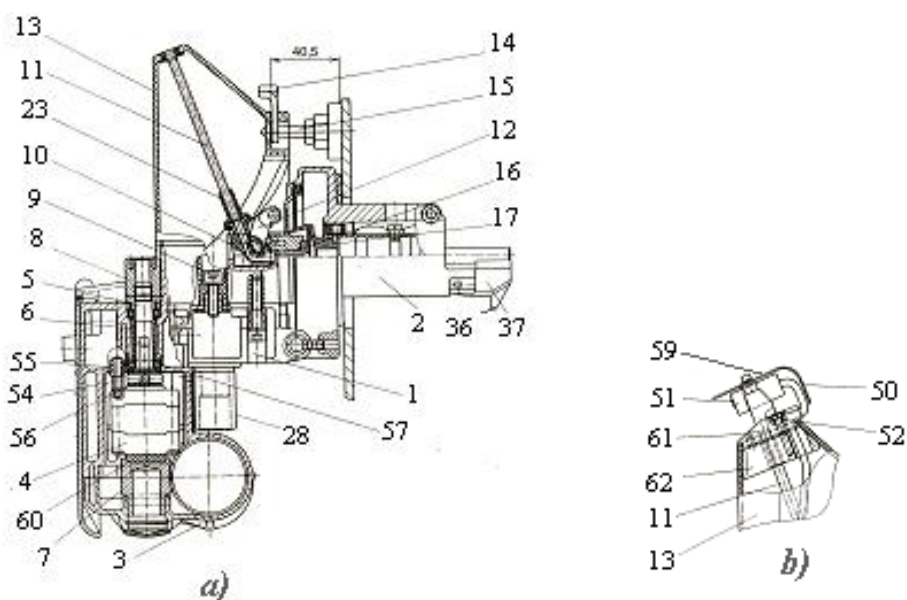
Yigirish qurilmasiga pilta stolcha 26 ga o'rnatilgan zichlovchi voronka 27 orqali kiritiladi. Stolcha yassi prujina 25 yordamida ta'minlovchi tsilindrga qisilib turadi. Stolcha va tsilindr orasida qisilgan tolalar tsilindr aylanganda tarovchi barabancha 28 tomonga uzatiladi.

Tarovchi barabancha 28 diskretlovchi qurilma korpusiga kiritilgan va o'rnatuvchi mexanizm 34 dagi igna 35 yordamida tutib turiladi. Tolalarni chiqib ketmasligi uchun moslama 29 nazarda tutilgan. Tarovchi barabancha titib-ajratib olgan tolalarga ilashgan xas-cho'plar tozalash qurilmasi 21 ga ulangan chiqarish kanali 22 orqali tortib olinadi. Barabanchani yuqori qismidan qopqoq to'sib turadi va uni richag 24 yordamida mahkamlanadi.

Diskretlangan tolalar tarovchi barabancha tishlaridan ajralib diskretlash qurilmasidagi kanaldan chiqib almashtiriladigan disk 33 dagi kanal orqali

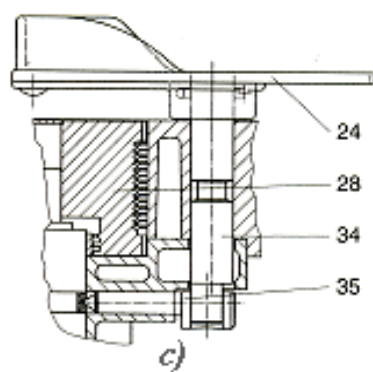
yigirish kamerasiga o'tadi. Ip chiqarish voronkasi 16 disk 33 ga o'rnatiladi va richag 30 uni tutib turadi. Voronkadan chiqayotgan ip segment 12 ni aylanib o'tadi.

Yigirish kamerasining o'qi 18 maxsus podshipnik 38 ning tarkibiy qismi vazifasini ham bajaradi. Ushbu o'qning bir uchiga yetaklovchi shkivcha va ikkinchi uchiga kamera 17 presslash usulida kiydirilgan. Shuning uchun ular yaxlit ko'rinishda bo'ladi. Podshipnik Wulka 42 ga kiritilgan va uni vint 43 tutib turadi. Vint 46 Wulka 42 ni yigirish kamerasi korpusida qisib turadi. Uni o'rnatishda vint 43 qisish joyi 39 dagi qisuvchi halqa 40 ga va korpus 2 dagi teshik 44 ga to'g'ri kelishi lozim. Yigirish kamerasi 17 ni korpus bilan oralig'i elastik halqa 49 va halqa 48 yordamida to'silgan.

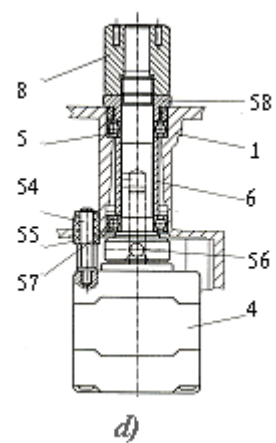


13a-rasm

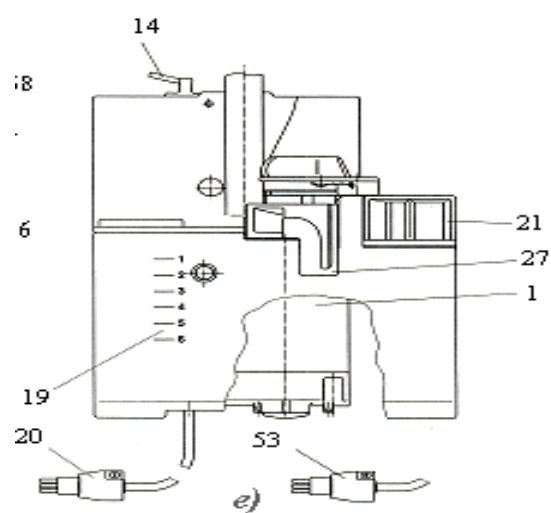
13b-rasm



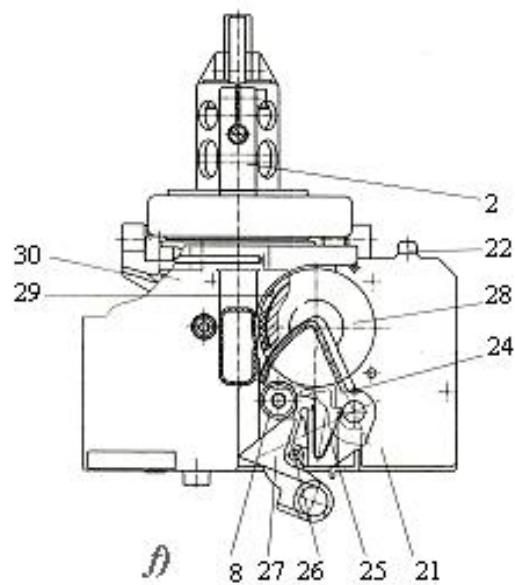
13c-rasm



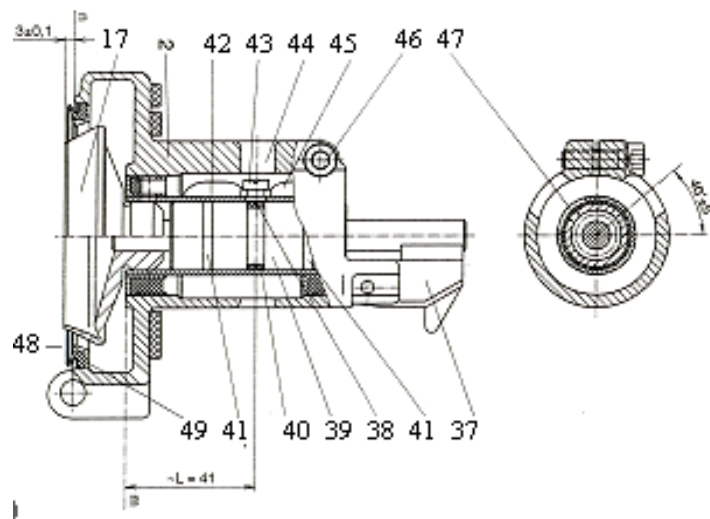
13d-rasm



13e-rasm



13f-rasm



13g-rasm

Kamera o'qini moylash uchun teshikcha 47 ochilgan. Uni halqa 41 to'sib turadi. Yigirish kamerasini yig'ib o'rnatishda korpusdagi teshik 45 bilan teshikcha 47 ustma-ust tushadi.

Ip yigirish jarayonida tolalar kameraning novida to'planadi. Hosil bo'lgan ip voronka 16 va chiqaruvchi kanal 11 orqali chiqarish-o'rash mexanizmiga o'tadi. Ipni chiqarish qismi qopqoq 13 bilan to'silgan. Uni vint 9 bilan qotiriladi. Ip chiqish yo'lida lapka 10 o'rnatilgan bo'lib, unga segment 12 tiqib qo'yiladi. Segment ip turiga qarab tanlanadi va almashitirish oson. Chiqarish naychasi 11 va segment lapkaga rezina halqalar 23 va 31 yordamida ulanadi. Zarurat bo'lganda richag 30 ni bosib, uning ilmog'i 32 ko'tariladi va chiqarish voronkasi 16 bilan naychani chiqarib tozalash mumkin.

Yigirish qurilmasiga qo'shimcha sifatida ipni tozalash qurilmasi 51 o'rnatilishi mumkin. Ushbu tozalovchi qurilma qopqoq 50 ga vint 52 bilan mahkamlanadi. Tozalovchi ikkita qism 61 va 62 dan iborat bo'lib, ularning ustida ipni yo'naltiruvchi 59 vazifasini bajaruvchi qopqoq mahkamlangan. Yigirish qurilmasini va undagi tozalovchini konnektorlar 20 va 53 yordamida mashinaning ichki elektr tarmog'iga ulanadi.

Ta'minlovchi tsilindrni almashtirishda uni o'rnatish teshigi 56 ga maxsus kalit solib buraladi va tsilindr bo'shatib olinadi. TSilindrni o'qi 5 germetik berkitilgan podshipniklar 57 da aylanadi. O'q 5 ni tsilindr osti qismini trubka 6 to'sib turadi. TSilindrni pastki qismida alohida motor 4 o'rnatilgan bo'lib, u ip uzilganda piltani avtomatik ravishda biroz orqaga qaytaradi va tolalarni shikastlanishini kamaytirishga imkon beradi. TSilindr o'qi va motor 4 o'rnatilgan qismi korpusni ostki qismidan tiqin 7 va issiqlik o'tkazuvchi qatlam 60 bilan to'sib qo'yilgan. TSilindr va motorni markazlarini to'g'ri o'rnatish uchun rostlovchi tsapfa 54 va blok 55 dan foydalaniladi.

NSB32 va NSB 32G ko'rib o'tilgan yigirish qurilmasidan katta bo'lmasada farqlarga ega. Bular jumlasiga avval ko'rsatib o'tilgan reversiv motorni o'rniga oddiy tishli mufta va elektromagnit tizimini o'rnatilganligi, tozalash kanalini tuzilishi, ayrim qismlarni metallardan tayyorlanganligi va dag'al tolalarni qayta ishlashi mumkinligi kiradi. NSB 32G yigirish qurilmasi faqat BD 321 mashinasidagina o'rnatiladi.

Umuman olganda BD 310, BD 320 va BD 330 mashinalari qatorini to'ldirish va takomillashtirish hozirda ham davom ettirilmoqda. Ushbu qatorda BD-D330 paxta tolasi va uni boshqa tolalar bilan aralashmasidan, kimyoviy shtapel tolalardan ip yigirishda takomillashtirilgan model hisoblanadi. quyida ushbu mashinani imkoniyatlari va avfzalliklari to'g'risida qisqacha ma'lumot keltiriladi.

Ma'lumki har bir kameradan havoni tortilishini rostlash va uni boshqarish uchun kamera tubida ventilyatsion teshiklar ochiladi biroq ularni tolalar bilan to'lishi natijasida havoni chiqishi kamayadi va ip sifati pasayishiga olib keladi (14-rasm, a). Shuning uchun yangi turkumdagi BD 300 mashinaning modifikatsiyalarida havo chiqarish teshiklari yo'q yigirish kameralari o'rnatilmoqda (14-rasm, b). Bunday kameralar o'rnatilganda havoni barcha kameralardan bir xilda so'rib olinishi uchun markazlashtirilgan ventilyator tizimi o'rnatilgan. Natijada ip sifati oshdi va kameralarni tozalash uchun sarflanadigan vaqt qisqardi.



14-rasm. Teshikli (a) va teshiksiz (b) kameralar

### 3-bob bo'yicha xulosalar

1. Pnevмомеханик yigirish mashinasida havo oqimlari bajaradigan texnologik vazifalar o'rganildi.
2. Pnevмомеханик mashinadagi pnevmatik jarayonlar tahlil qilindi
3. Pnevмомеханик mashinadagi mexanik jarayonlar tahlil qilindi

## **4. Pnevмомеханик yigirish mashinasi energiya balansining eksperimental tadqiqi**

### **4.1. Pnevмомеханик yigirish mashinasi yuritmasining tarkibi**

Pnevмомеханик yigirish mashinasida asosiy ishchi aʼzolar va qismlarni harakatga keltirish uchun oʻndan ortiq motorlar oʻrnatilgan:

M1-mashinaning oʻng va chap tomonlaridagi yigirish kameralarni aylantirish uchun;

M3-chap tomondagi tarovchi barabanchalarni aylantirish uchun;

M4-oʻng tomondagi tarovchi barabanchalarni aylantirish uchun;

M5-chiqarish va oʻrash vallarini aylantirish;

M6-taʼminlovchi tsilindrlarni aylantirish;

M7-texnologik havo ventilyatorini aylantirish;

M8-tozalash qurilmalari ventilyatorini aylantirish;

M9-«uchinchi qoʻl» mexanizmi ventilyatorini aylantirish;

M10-konveerga harakat uzatish tizimi;

M11-chap tomondagi parafinlash qurilmalarini aylantirish;

M14-oʻng tomondagi parafinlash qurilmalarini aylantirish;

MS1-taʼminlovchi tsilindrlarning bosqichli motori;



Mazkur 12 ta motorning umumiy quvvati kameralar soni 200 ta va ularning tezligi 36 000 ayl/min bo'lganida 20 kW ni tashkil qiladi. Bu quvvatning 70% qismi yigirish kameralarni aylantirish uchun sarf bo'ladi.

Qolgan 30% energiya esa asosan ishchi kameralarning va xas-cho'pdan tozalash bunkerlari ichida havoni siyraklashtirish uchun hamda turli ventilyatsion qarshiliklarni yengish uchun sarf bo'ladi.

#### **4.2. Eksperimental tadqiqotlarni rejalashtirish**

Tadqiqotning asosiy maqsadi pnevmexanik yigiruv qurilmasida energiya sarfi balansini tajriba yo'li bilan aniqlash va uning asosida yigiruv kamerasi tezligi oshirilganda energiya sarfi ortib ketish sur'atini pasaytirish imkoniyati mavjudligi haqidagi nazariy xulosaning to'g'riligini amalda tasdiqlash va bunda energiya sarfini qanchaga kamaytirish mumkinligini aniqlashdan iborat edi.

Shunga muvofiq:

- pnevmomexanik yigiruv qurilmasini rejalangan tajribalarga mos langan holatga keltirish uchun qayta yig'ish;
- qayta yig'ilgan pnevmomexanik yigiruv qurilmasi asosida pnevmomexanik yigiruv tajriba stendini tayyorlash;
- ventilyatsion teshiklar berkitilgan holatda yigiruv kamerasiga sarf bo'ladigan elektr quvvatini aniqlash bo'yicha tajriba o'tkazish;
- ventilyatsion teshiklar berkitilgan holatda yigiruv kamerasi ventilyatoriga sarf bo'ladigan elektr quvvatini aniqlash bo'yicha tajriba o'tkazish;
- ventilyatsion teshiklarning to'rttasi ochiq va to'rttasi berkitilgan holatda yigiruv kamerasiga sarf bo'ladigan elektr quvvatini aniqlash bo'yicha tajriba o'tkazish;

- ventilyatsion teshiklarning to'rttasi ochiq va to'rttasi berkitilgan holatda yigiruv kamerasi ventilyatoriga sarf bo'ladigan elektr quvvatini aniqlash bo'yicha tajriba o'tkazish;

- ventilyatsion teshiklarning sakkiztasi ochiq holatda yigiruv kamerasiga sarf bo'ladigan elektr quvvatini aniqlash bo'yicha tajriba o'tkazish;

- ventilyatsion teshiklarning sakkiztasi ochiq holatda yigiruv kamerasi ventilyatoriga sarf bo'ladigan elektr quvvatini aniqlash bo'yicha tajriba o'tkazish;

- ventilyatsion teshiklarning to'rttasi ochiq va to'rttasi berkitilgan holatda yigiruv kamerasi ichidagi siyraklanishni aniqlash bo'yicha tajriba o'tkazish;

- ventilyatsion teshiklarning sakkiztasi ochiq holatda yigiruv kamerasi ichidagi siyraklanishni aniqlash bo'yicha tajriba o'tkazish;

#### **4.3. Pnevмомеханик yigirish tajriba stendini yaratish**



15. rasm.

Tajriba stendning surati

Stendning tarkibi:

1. Asos;
2. Pnevмомеханик yigiruv qurilmasi;
3. Ta'minlovchi qurilma;
4. Chiqaruvchi qurilma;

5. O'rovchi qurilma;
6. Bosh yuritma;
7. yigiruv kamerasi yuritmasi;
8. Tarovchi baraban yuritmasi;
9. Elektrmotorlarni yurgizish, rostdash va himoyalash qurilmasi;

Tajriba standning texnologik sxemasi 4.2 rasmda keltirilgan. Tajriba standning asosi П-76-5M yigiruv mashinasi detallaridan tayyorlangan. Yigiruv qurilmasi BD-200 pnevmomexanik yigiruv mashinasidan olingan. Chiqaruv qurilmasi ПK100M yigiruv-eshuv mashinasi detallaridan tayyorlangan. O'rov qurilmasi ПK100M yigiruv-eshuv va П-76-5M yigiruv mashinasi detallaridan tayyorlangan.

Tajriba standning ta'minoti uchun piltal ishlatilgan.

#### **4.4. Pnevmmexanik yigirish tajriba standining yuritmasi**

Pnevmmexanik yigirish tajriba standini yuritmasining kinematik sxemasi 16-rasmda keltirilgan. Kinematik sxema uzatmalar tizimi orqali pnevmomexanik yigiruv qurilmasining yigirish kamerasi, yigiruv qurilmasining ta'minot qurilmasi, yigiruv qurilmasining chiqarish va yigiruv qurilmasining o'rash qurilmasi harakatlantirilishini ko'rsatadi.

Kinematik sxemada ta'minlochi valik, tarovchi barabancha, chiqaruvchi valik va o'rovchi baraban hamda yigiruv kamerasining aylanish tezliklarini bir-biridan mustaqil tarzda rostdash ko'zda tutilgan. Bunda chiqaruvchi valik va o'rovchi barabanning aylanish tezliklarini ip tarangligini me'yorda saqlash uchun bir-biriga bog'liq holda rostdanadi.

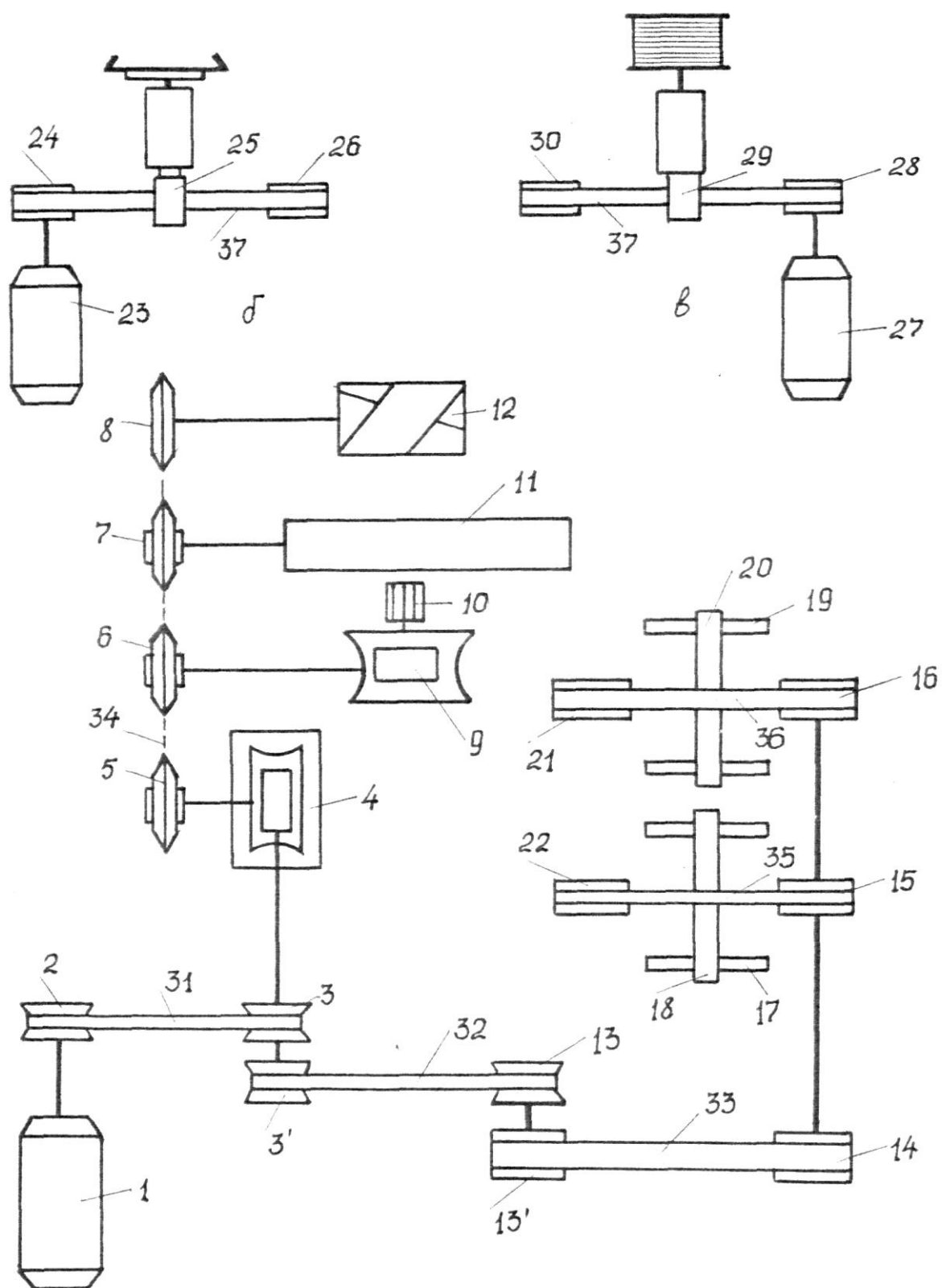
Motor I – ham o'zgaruvchan, ham o'zgaruvchan elektr tarmoqda ishlaydigan va tezligi LATR bilan 0-2000 ayl/min oralikda boshqariladi. Motordan harakat 2 va 3 shakllar hamda pona tasma 3 orqali chervyakli reduktor 4 orqali uzatiladi.

Chervyakli reduktor 4 ning chervyakli g'ildiragi valiga o'rnatilgan yulduzcya 5 ( $Z = 25$ ) zanjirni harakatlantiradi. Zanjir esa yulduzcylar 6 ( $Z = 25 \dots 50$ ), 7 ( $Z_7 = 11$ ) va 8 ( $Z_8 = 15$ ), ni harakatlantiradi. Yulduzcya 6 chervyakli reduktor 9 ( $Z_r = 3$ ,  $Z_k = 48$ ) valini harakatlantiradi, uning chervyakli g'ildiragi valida ta'minlovchi valik 10 (diametr 0,0253 m), hamda chiqaruvchi val 11 (diametr 0,07 m) va o'rovchi barabancha 12 (diametr 0,100).

Kinematik sxema ip chiqarrish tezligini motor 1 teztezligini rostlash hisobiga 10 m/min dan 120 m/min oraliqda ravon rostlashga imkon beradi. Yulduzcya 6 ni almashtirish yo'li bilan esa ta'minlovchi valik 10 va chiqaruvchi val 11 orasidagi cho'zishni 100,6 dan 201,2 oraliqda rostlash mumkin.

16b-rasmda yigiruv kamera yuritmasi kinematik sxemasi keltirilgan. Unda motor 23 ( $N = 0,18 \text{ kW}$ ,  $n = 2800 \text{ min}^{-1}$ ), bo'lib, uning valida yassi shkiv 24 o'tiradi. Harakat yassi shkiv 24 dan tasma 37 va taranglovchi rolik 26 vositasida yurituvchi kamera blokchasi 25 (diametr 0,18 m) ga uzatiladi. Kameraning teztezligi yassi shkiv 24 ni akmashtirish hisobiga 40 000 ayl/min dan 60 000 ayl/min gacha oraliqda o'zgaradi.

16b- rasmda tarovchi barabancha yuritmasi kinematik sxemasi keltirilgan. Uning tarkibi: motor 27 ( $N = 0,18 \text{ kW}$ ,  $n = 0,14 \cdot 10^4 \text{ min}^{-1}$ ), uning valida yassi shkiv 28 o'tiradi (diametr 0,12 m). Tasma 37 va taranglovchi rolik 30 yurituvchi valik 29 (diametr 0,0235m) vositasida tarovchi barabancha  $0,704 \cdot 10^4 \text{ min}^{-1}$  teztezlik bilan harakatlantiriladi.



16-rasm

Stendning kinematic sxemasi

#### 4.5. Eksperimentlarni o'tkazish va natijalarni tahlil qilish

Kameradagi quvvat sarfi (teshik berkitilgan),W

**Jadval 1**

| № | Kamera aylanish<br>tezligi ayl/min | Kamera quvvati W | Ventelyator quvvati<br>W |
|---|------------------------------------|------------------|--------------------------|
| 1 | 30000                              | 67               | 0                        |
| 2 | 45000                              | 109              | 0                        |
| 3 | 60000                              | 177              | 0                        |

Kameradagi quvvat sarfi (teshik 8 ta),W

**Jadval 2**

| № | Kamera<br>aylanish tezligi<br>ayl/min | Kamera quvvati<br>W | Ventelyator |        |
|---|---------------------------------------|---------------------|-------------|--------|
|   |                                       |                     | mutlaq      | foizda |
| 1 | 30000                                 | 71                  | 4           | 5.6    |
| 2 | 45000                                 | 118                 | 9           | 7.6    |
| 3 | 60000                                 | 196                 | 19          | 9.7    |

Kameradagi quvvat sarfi (teshik 4 ta),W

**Jadval 3**

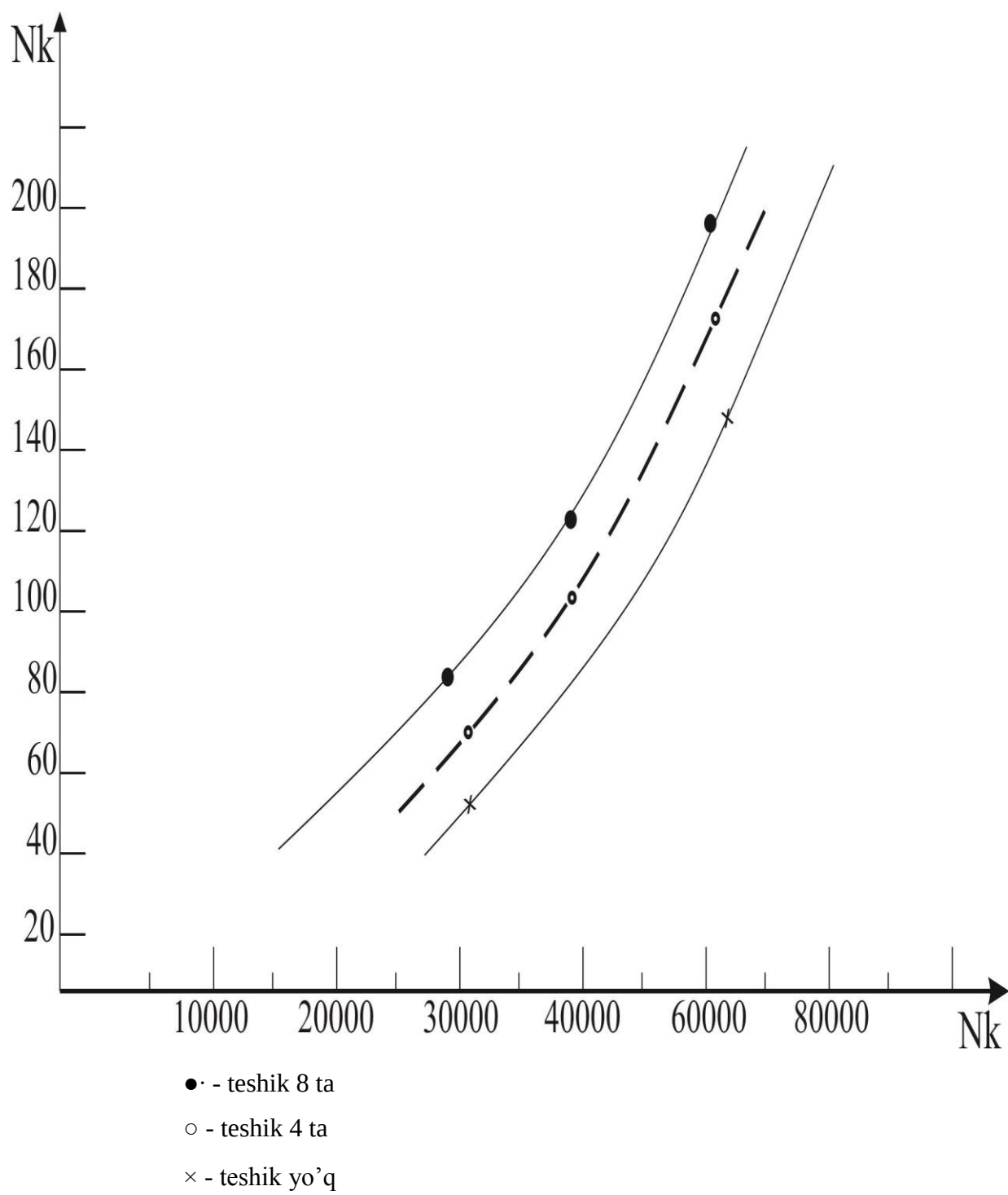
| № | Kamera aylanish tezligi<br>ayl/min | Kamera quvvati<br>W | Ventelyator |     |
|---|------------------------------------|---------------------|-------------|-----|
|   |                                    |                     |             |     |
| 1 | 30000                              | 69                  | 2           | 2.9 |
| 2 | 45000                              | 113.5               | 4.5         | 3.9 |
| 3 | 60000                              | 186.5               | 9.5         | 5.1 |

Kameradagi siyraklanish, mm suv ustuni

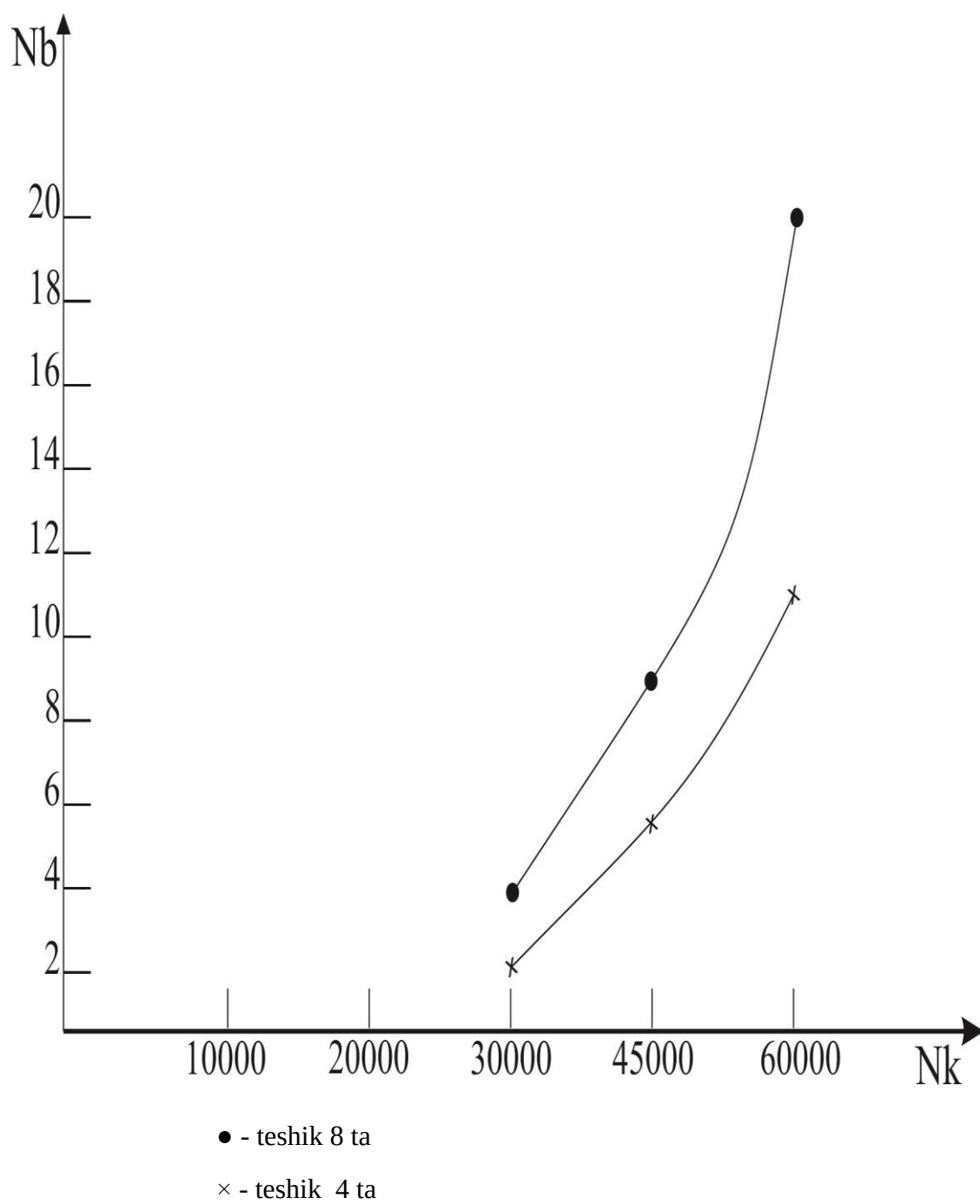
**Jadval 4**

| № | Kamera aylanish<br>tezligi ayl/min | Kameradagi siyraklanish, mm suv ustuni |             |             |
|---|------------------------------------|----------------------------------------|-------------|-------------|
|   |                                    | Teshik yo'q                            | Teshik 8 ta | Teshik 4 ta |
| 1 | 30000                              | 0                                      | 235         | 120         |
| 2 | 45000                              | 0                                      | 440         | 255         |
| 3 | 60000                              | 0                                      | 1050        | 590         |

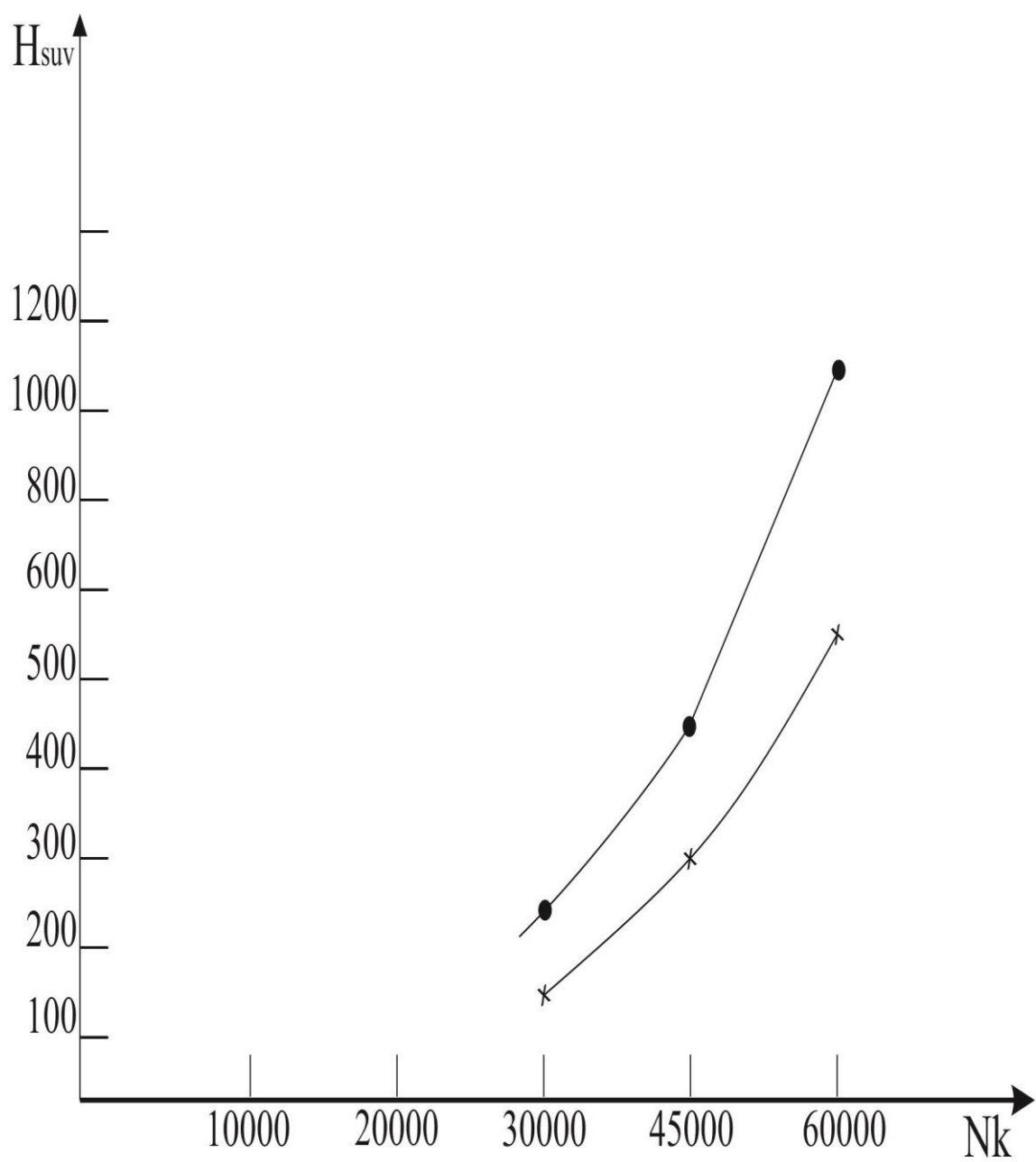




Rasm 17. Kameradagi quvvat sarfi, W



Rasm 18. Ventilyatordagi quvvat sarfi, W



● - teshik 8 ta

× - teshik 4 ta

Rasm 19. Kameradagi siyraklanish, mm suv ustuni

## **Umumiy xulosalar va tavsiyalar**

Olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida quyidagi kutilgan ilmiy yangiliklarga erishildi:

- halqali yigirish mashinalari texnologik imkoniyatlarini cheklanishi aniqlandi;

- rnevmexanik yigiruv mashinalarining yaratilishi va rivojlanish tahlil qilindi;

- rnevmomexanik yigirish mashinasi umumiy tuzilishi va ishlashi tahlil qilindi;

- ip yigirishning urchuqsiz usullari tasnifitahlil qilindi;

- urchuqsiz usullarda ip yigirishning texnologik ko'rsatkichlari o'rganildi;

- urchuqsiz usullarda ip yigirishning iqtisodiy ko'rsatkichlari o'rganildi;

- pnevmomexanik usullarning texnologik xususiyatlari tahlil qilindi;

- urchuqsiz usullarda yigirilgan iplarning xususiyatlari tahlil qilindi;

- pnevmomexanik yigirish mashinasining konstruktiv xususiyatlari o'rganildi;

- pnevmomexanik yigirish mashinasida havo oqimlari bajaradigan texnologik vazifalar o'rganildi;

- pnevmomexanik mashinadagi pnevmatik jarayonlar tahlil qilindi;

- pnevmomexanik mashinadagi mexanik jarayonlar tahlil qilindi.

Resurstejamkor pnevmomexanik yigiruv qurilmasini yaratish bo'yicha ilmiy tadqiqot natijalari;

- to'qimachilik va yengil sanoat korxonalariga tavsiya etiladi.

- o'quv jarayonida qollashga tavsiya etiladi.

## **ADABIYOT**

## **1. Rasmiy hujjat materiallar**

1.1. I. A. Karimov “Uzbekistan na poroge dostijeniya nezavisimosti” – Tashkent 2011 g.

1.2. Mamlakatimiz Prezidenti I.A. Karimovning mamlakatimizni 2015 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish va 2016 yilga mo’ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo’nalishlariga bag’ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi “2016 yilda iqtisodiyotimizda tub tarkibiy o’zgarishlarni amalga oshirish, modernizatsiya va diversifikatsiya jarayonlarini izchil davom ettirish hisobidan xususiy mulk va xususiy tadbirkorlikka keng yo’l ochib berish – ustuvor vazifamizdir” ma’ruzasi, 2016y.

## **2. Kitoblar**

2.1. Adler Yu.P. i dr. Planirovanie eksperimenta pri poiske optimal’nykh usloviy. - M., Nauka, 1976,-280 s.

2.2. Lord L.R., Pryadenie v 70-x godax. - M.: Legkaya industriya, - 128 s.

2.3. Sevost’yanov A.G. Metody i sredstva issledovaniya mexaniko-tekhnologicheskix protsessov tekstil’noy promyshlennosti. - M.: Legkaya industriya, 1960, - 392 s.

2.4. Bernhard Schwabe. Drehungen in textilen Faserbandern und Faden – Karl - Marx- Stadt, 1973 - 93 c.

2.5. Pavlov Yu.V. Nepodvijnnye vbyurki v pryadenii. - M.: 1973. - X 2 0 s. L .P.

## **3. Maqolalar**

3.1. Giroux. S.A., Umiastowski John. Aerodinamik brake spinning. - Canad. Text. J. , 1971, 88, 3. - c.77-84

3. Xu Zhougjian. Issledovanie raboty kolytsevoy pryadil'noy mashiny // Ref. sbor. Tekstil'noy promyshlennosti - Moskva, 1990. -№4. - S. 11.
4. Dostijeniya v oblasti kolytseвого pryadeniya // Ref. sbor. Tekstil'noy promyshlennosti - Moskva, 1990. -№8. - S. 9.
5. Sovershenstvovanie kolytseвого pryadeniya // Ref. sbor. Tekstil'noy promyshshennosti - Moskva, 1990. -№10. - S. 9.
6. SHarovalov Ya.S., Gorizontova Ye.V., Goroxov V.A., Povyshenie effektivnosti rabotm kolytsepryadil'noy mashinm // Ref. sbor. Tekstil'noy promyshshennosti - Moskva, 1991. -№8. - S. 11.
7. Stalder Herbert Razvitie kolytseвого sposoba pryadeniya // Ref. sbor. Tekstil'noy promьpplennosti - Moskva, 1991. -№12. - S. 13.
8. Prosino Carlo Alberto Analiz rabotm kolytsevьgx pryadil'nyx mashin // Ref. sbor. Tekstil'noy promyshshennosti -Moskva, 1991. -№12. - S. 13.
- 9.Kompaktnaya pryaja // Ref. sbor. Tekstil'noy prommshlennosti - Moskva, 2002. -№3. - S. 5.
- 10.Ni Yuan. Otsenka sposobov polucheniya kompaktной pryaji // Ref. sbor. Tekstil'noy promnshlennosti - Moskva, 2004. -№9. - S. 6.
- 11 .Celik Pinar, Kadoglu Huseyin. Issledovanie svoystv kompaktной pryaji iz dlinnyьgx volokon // Ref. sbor. Tekstil'noy promьpplennosti - Moskva,

12. Stepanov N.V. Modelirovanie protsessa formirovaniya mnchki na kolytsevoy pryadil'noy mashine // Izvestiya vuzov, Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti - Ivanovo, 2009. - №1. S (313) - S. 41-43.
13. Ushakov Ye.I. Sovremennme problemm kolytsepryadeniya // Sovrem. probl. tekstil. i legk. prom-sti: Mezhvuz. nauch.-texn. konf., Tez. dokl. CH. 1. - M., 2000. - S. 57.
16. Stepanov N.V., Smirnov A.S. Opredelenie natyajeniya mmchki pri ispol'zovanii podvijnogo uplotnitelya // Izvestiya vuzov, Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti - Ivanovo, 2009. - №2. S (315). -S. 26-28.
17. Stolyarov A.A., Postroenie i analiz diagrammm natyajeniya niti pri vmrabortke pryaji na kolytsevoy pryadil'noy mashine // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshshennosti - Ivanovo. 2009. - №2..
19. Sevost'yanov A.G. Os'min N.A., IDerbakov V.P., Galkin V.F., Kozlov V.G., Gilyarevskiy B.C., Litvinev M.S.: Mexanicheskaya tekhnologiya tekstil'nyk materialov. -M: Legprombyggizdat, 1989. - 512 s.
20. Sevost'yanov A.G. i SHetler V.V. Metody rascheta napravki pnevmomexanicheskix pryadil'nyx mashin. - Moskva: Legkaya industriya, 1987.- 52 s.
21. V.K.Kryuchkova, L.N.Dergunova, S.S. Maksudov i dr. Problemy povysheniya konkurentnosposobnosti pryaji i tkaney (obzor), Tashkent, 1993 g., s 14
22. Suessen WST. Technicht Mitterlung. 5.1-02100 D 9.75

#### **4.Dissertatsiyalar**

- 4.1. Abduvaxidov M. Razrabotka i issledovanie formirovochno-krutil'nogo ustroystva pnevmomexanicheskogo pryadeniya dlya vyrabotki pryaji s ponijennym koeffitsientom krutki - Diss.-kand.texn. nauk. - M., 1985.
- 4.2. SHeyko I.V. Issledovanie aerodinamicheskix usloviy vrasheniya kamer formirovochno-krutil'nyx ustroystv pnevmomexanicheskix pryadil'nyx mashin tipa BD-2S0. - Diss.-kand.texn.nauk. - M., s.232.

4.3. .G'ofurov J.Q. Pnevмомеханик yigirish kamerasining ishlash parametrlarini tanlash yo'li bilan ip sifatini oshirish: Nomzodlik dissertatsiyasi avtoreferati. - Toshkent: TTESI, 2007. - 22 b.

## **5. Avtoreferatlar**

5.1. Завьялова Ye.M. Issledovanie protsessa krucheniya niti v aerodinamicheskom krutilynom ustroystve. - Avtoreferat diss.-kand.texn.nauk. - M., 1977. - 24 s