

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

Qo'lyozma huquqida

UDK 677.21.024

KARIMOV NURIDDIN MAXAMMADJONOVICH

Kardali ishchi organlar tola sig'imini tadqiq qilish

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

Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar:

t.f.n., dotsent A.A. Obidov

Namangan – 2018

ANNOTATSIYA

Dissertatsiya ishida tolalarni pnevmomexanik yigirish jarayonida ishlovchi diskretlovchi baraban konstruksiyasini takomillashtirish, bu yo'nalishda olib borilgan zamonaviy tadqiqotlar tahlillari hamda sohaning hozirgi holatini o'rganish asosida nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan tadqiqot ishlari olib borildi.

Tadqiqotning vazifasi va maqsadi nazariy va amaliy izlanishlar o'tkazish orqali tarovchi baraban samaradorligini oshirish, barabanning ishlashida tolalarni ushlab turish qobiliyati, o'z-o'zidan otilishini ta'minlash, baraban uchun garnitura tanlash, garnitura elementlarini ishlashini tadqiq qilish kabi ishlar amalga oshirildi.

Nazariy tomondan olib borilgan tadqiqotlar natijasida takomillashtirilgan eksperimental qurilma konstruksiyasi ishlab chiqildi, unda eksperimentlar o'tkazildi, natijada barabanning samarali ishlashi uchun konstruksiya parametrlari tavsiya qilindi. Yangi konstruksiya o'rnatilgan qurilma iqtisodiy samaradorligi hisoblandi.

ABSTRACT

The dissertation work was carried out with theoretical and practical significance on the basis of the modernization of the drum structure, the modern research in this direction and the study of the current state of the spherical drilling process in the pneumatic spinning process.

The aim of the research is to investigate the effectiveness of the drum, the ability to hold the fiber in the drum, to split the drum, to select the headset, and to look at the elements of the headset through theoretical and practical research.

As a result of the theoretical research, experimental device design was developed, experiments were carried out, resulting in the design parameters for efficient drum performance. The new design was calculated as the cost-effective device.

MUNDARIJA

№	Bo'lim nomi	Beti
	Kirish.....	4
1-BOB	Pnevmomexanik ip yigirishning hozirgi ahvoli va texnologik jarayonlar tahlili.....	8
1.1.	Pnevmomexanik yigirish jarayoni va unda ishlovchi mexanizmlar.....	8
1.2.	Urchuqsiz mashinalarining turlari va ishlashi.....	13
1.3.	Pnevmomexanik yigirish mashinasi ayrim ishchi qismlarining ahamiyati haqida ma'lumot	22
	1-bob bo'yicha xulosalar.....	28
2-BOB	Pnevmomexanik yigirish mashinasining kardali ishchi organlarining nazariy tadqiqi.....	29
2.1.	Diskretlovchi baraban tola sig'imini tadqiq qilish.....	29
2.2.	Diskretlovchi baraban ignali garniturasining ushlab turish qobiliyatini tadqiq qilish	36
	2-bob bo'yicha xulosalar.....	45
3-BOB	Yangi konstruksiya taklif qilish, eksperimental qurilma yasash uslubiyati va samaradorlikni asoslash	46
3.1.	Tarovchi baraban garniturasini.....	46
3.2.	Tarovchi barabanchalar uchun garnituralar turlari.....	49
3.3.	Tishlarning geometrik parametrlari va barabancha o'lchamlarining garnitura orasidagi muhitda havo oqimi harakati ustivorligiga ta'siri	54
3.4.	Tarovchi barabancha o'lchamlari, ishlashini asoslash va iqtisodiy samaradorlik.....	63
	3-bob bo'yicha xulosalar.....	68
	Xulosalar.....	69
	Adabiyotlar ro'yxati.....	71
	Ilovalar.....	73

KIRISH

Dissertatsiya mavzusining asoslanishi va uning dolzarbligi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 14 dekabrda PF-5285-sonli Farmoniga muvofiq O'zbekiston to'qimachilik va tikish-trikotaj sanoati korxonalari Assotsiatsiyasi (O'zto'qimachilik sanoati) tashkil etildi. Davlatimiz rahbarining Farmoni asosida «O'zto'qimachilik sanoati» Assotsiatsiyasini yaratish ko'zda tutilganligi yurtimiz to'qimachilik korxonalari va umuman butun tarmoq uchun ijobiy voqeadir [1].

Masalan, bugungi kunda respublikada ulkan ishlab chiqarish salohiyatiga ega bo'lgan to'qimachilik sanati shakllantirilgan bo'lib, uning tizimida qariyb 7 mingga yaqin korxonalar samarali faoliyat yuritmoqda. Shuningdek 1,4 million tonna hajmda paxta tolasini ishlab chiqarishga mo'ljallangan quvvatlar yaratilgan va ushbu xom ashyoning qariyb 60 foizi mamlakatimiz to'qimachilik korxonalarining ehtiyojlarini qondirishga ishlatilmoqda. Agar oldin «O'zbekengilsanoat» AJ tarkibiga atigi 436 ta tashkilot kirgan bo'lsa, endilikda «O'zto'qimachilik sanoati» Assotsiatsiyasiga to'qimachilik sanoatining barcha korxona va tashkilotlari a'zo bo'lishi mumkin. Bu mahalliy ishlab chiqaruvchilar uchun qator afzalliklarni taqdim etadi. Jumladan, «O'zto'qimachilik sanoati» Assotsiatsiyasiga a'zo korxonalar import qilayotgan paxta, sun'iy va sintetik tola, jun, xom ashyo hamda to'qimachilik mahsulotlarini chiqarish uchun zarur bo'lgan va respublikada ishlab chiqarilmaydigan boshqa materiallar uchun bojxona to'lovlarini to'lashdan ozod etiladilar (bojxonada hujjatlarni rasmiylashtirish uchun yig'imlardan tashqari). Bundan tashqari, «O'zto'qimachilik sanoati» Assotsiatsiyasiga o'z a'zolarining manfaatlarida da'vo kiritish, davlat organlari va boshqa tashkilotlar qarorlari, sud jarayonida mansabdor shaxslarning harakatlari (harakatsizligi) yuzasidan davlat bojini to'lamasdan shikoyat arizalarini uzatish huquqi taqdim etilgan.

Mamlakatimizda klasterlar yaratilishi to'qimachilik sanoati yanada rivojlanishining eng samarali shakllaridan biriga aylanishi alohida ahamiyat kasb etadi. Ushbu model paxta etishtirish, unga birlamchi ishlov berish, so'ng

paxta tozalash korxonalarida qayta ishlash va yuqori qo'shimcha qiymatga ega bo'lgan tayyor to'qimachilik mahsulot ishlab chiqarishdan iborat bo'lgan yagona ishlab chiqarish davrini yaratishni nazarda tutadi. Ushbu vazifadan kelib chiqib Navoiy viloyati tashkil etilgan tajriba-sinov natijalarini hisobga olgan holda, o'rta muddatli istiqbolda paxta-to'qimachilik klasterlarini rivojlantirish Kontsepsiyasining loyihasi ishlab chiqilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 14 dekabrda PF-5285-sonli Farmoniga muvofiq kadrlarni tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish choralari ko'rilayotganligini ta'kidlash lozim. Korporativ boshqaruv korxonalarida (kadrlar menejmenti, davlat va jamoat boshqaruvi) mehnat qiladigan tajribali texniklarni tayyorlash uchun iqtisodchi-loyihalovchi mutaxassislarni tayyorlash uchun qisqa muddatli (sirtqi va kechki) kurslarni tashkil qilish rejalashtirilmoqda. O'zbekiston Respublikasining 2017 yilga mo'ljallangan Investitsion dasturi va 2017-2020 yillarda to'qimachilik va tikish-trikotaj sanoatini yanada rivojlantirish Dasturi sohani yuksaltirish uchun dasturilamal bo'ldi. Xususan, joriy yili sohada amaldagi korxonalarni modernizatsiyalash, texnik va texnologik qayta jihozlash hamda yangi quvvatlarni yaratishga qaratilgan 34 ta investitsion loyiha amalga oshirildi. Ushbu loyihalarning umumiy qiymati 356,9 mln. dollarga teng bo'lib, eksport salohiyati 151,7 mln. dollarni tashkil qildi.

Yaqin istiqbolda O'zbekiston to'qimachilik va tikish-trikotaj sanoati korxonalari Assotsiatsiyasi tomonidan O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 14 dekabrda PF-5285-sonli Farmonini amalga oshirish bo'yicha muayyan qadamlar qo'yiladi. Bu esa «Uztextile» yagona belgisi ostida to'qimachilik va tikish-trikotaj sanoatining ishlab chiqarish va eksport salohiyatini bir necha baravar oshirishga imkon yaratadi.

Bu borada bizning institut mutaxassis-olimlari tomonidan ham ibratli ishlar olib borilmoqda. Jumladan, to'qimachilik sanoatining yuragi hisoblangan yigirish jarayonini takomillashtirish bo'yicha bir qancha tadqiqotlar olib borilmoqda.

Dissertatsiya ishida pnevmomexanik yigirish mashinasi kardali sihchi organi – diskretlovchi ignali barabanini takomillashtirish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazilgan.

Tadqiqot ob'ekti va predmetining belgilanishi. To'qimachilik sanoati korxonasi ip yigirish jarayonida ishlatiladigan pnevmomexanik yigirish mashinasining ignali barabani.

Tadqiqot maqsadi va vazifalari. Tadqiqotdan ko'zlangan asosiy maqsad pnevmomexanik ip yigirish mashinalari diskretlovchi barabani boyicha nazariy va amaliy tadqiqotlar o'tkazish asosida konstruksiyani takomillashtirishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish yo'lida quyidagi masalalarni yechish zarur bo'ladi:

- pnevmomexanik yigirish jarayoni va unda ishlovchi mexanizmlarni o'rganish;
- pnevmomexanik va rotorli mashinalarning kardali barabanlari konstruksiyalari va ishchi garnituralarini tanlash;
- diskretlovchi baraban tola sig'imini tadqiq qilish;
- diskretlovchi baraban ignali garniturasining ushlab turish qobiliyatini tadqiq qilish;
- diskretlovchi barabancha yangi konstruksiyasini yaratish va uning samaradorligini asoslash.

Tadqiqotda qo'llanilgan uslublarning qisqacha tavsifi. Tadqiqotni o'tkazishda nazariy va eksperimental tadqiqotlar o'tkazish tartiblaridan foydalanildi.

Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati. Ishlab chiqilgan takomillashtirilgan baraban konstruksiyasi yigiruv korxonasiga tadbiq etish orqali tolalarni bir maromda tarash, ish unumdorligini va maxsulot sifati oshirish imkoniyatlari yaratiladi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi. Pnevmmomexanik ip yigirish mashinalari uchun yangi turdagi tarovchi baraban konstruksiyasi taklif qilindi;

- tarovhchi baraban ushlab turish qobiliyati, garnituraning tolalar sig'imi hamda garnituralarni tanlash ishlari nazariy tadqiq qilindi;

- yangi konstruksiya o'rnatilgan yigirish jarayoni o'rganildi hamda iqtisodiy samaradorligi hisoblandi.

Dissertatsiya tarkibining qisqacha tavsifi. Dissertatsiya ishi 72 betda yozilgan bo'lib, kirish, asosiy qism (3 bobdan iborat), xulosalar hamda adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Unda 25 ta rasm, 7 ta jadvallar mavjud.

1-BOB. Pnevмомеханик ип йигирishning hozirgi ahvoli va texnologik jarayonlar tahlili.

1.1. Pnevмомеханик йигирish jarayoni va unda ishlovchi mexanizmlar.

Zamonaviy halqali yigirish mashinalarida urchuqlarning tezligi, mashina unumdorligi va mahsulot sifati bo'yicha maksimal ko'rsatkichlarga erishilib bo'lingan. Halqali yigirish mashinalarida pishitish va o'rash jarayonlarining birgalikda bajarilishi pakovka o'lchamlarini cheklanishiga, o'rashdagi ip tarangligi farqining oshishga va yigirish jarayoni barqarorligining buzilishiga olib keladi. Yigirish tezligini va unumdorligini oshirishning istiqboli faqat pishitish va o'rash jarayonlarini ajratib, alohida ishchi organlar orqali amalga oshirish, ip shakllanishi jarayonining taraqqiyotini asosiy sharti bo'lib hisoblanadi [2].

Pishitish va o'rash jarayonlarini ajratib ip yigirish urchuqsiz yigirish usuli deyiladi. Halqasiz yigirish halqali yigirishdan quyidagi yangi, qo'shimcha jarayonlar mavjudligi bilan farqlanadi. Urchuqsiz (halqasiz) yigirishning mohiyati ham aynan shu jarayonlardadir.

1. Ta'minlanuvchi mahsulot (pilta)ni diskretlash (bir-biriga bog'liq bo'lmagan alohida tolalarga ajratish) va tolalar diskret oqimini hosil qilish;
2. Tolalar diskret oqimini ip shakllantirish zonasiga transportirovkalash;
3. Tolalar diskret oqimini tsiklik qo'shish va piltacha hosil qilish;
4. Hosil qilingan piltachadan ip shakllantirish- pishitish;
5. Shakllanib pishitilgan ipni kerakli shaklga o'rash.

Har bir jarayonning maqsadi va mohiyatini o'rganish urchuqsiz yigirish xususiyatlarini ochishga xizmat qiladi.

Urchuqsiz yigirishda diskretlash jarayonining maqsadi bir-biridan ajratilgan, uchlari to'g'rilanib orientatsiyalangan, buramlarni qabul qilolmaydigan va uzata olmaydigan tolalarning diskret oqimini olishdan iborat.

Diskretlashning mohiyati ta'minlash mahsuloti - piltani ayrim-ayrim tolalarga ajratib, ularni o'zaro siljitish va kattaroq uzunlikka taqsimlashdan iborat.

Tolalarni transportirovkalash maqsadi diskretlash jarayonida hosil bo'lgan tolalarning diskret oqimini qaytadan uzluksiz mahsulot hosil qilish joyigacha yetkazish. Jarayonning mohiyati tolalarni so'ruvchi havo oqimida aerodinamik cho'zish evaziga, ya'ni tezligi oshuvchan havo yordamida bir kesimdan ikkinchi kesimga uzatishdir.

TSiklik qo'shishning maqsadi bir tekis tolali piltacha olib, tolalarni aralashtirishdir.

TSiklik qo'shishning mohiyati tolalar diskret oqimini ustma ust halqasimon piltacha shaklida joylashtirishdan iboratdir.

Pishitishning maqsadi va mohiyati halqali yigirish mashinasidagidek.

Zamonaviy yigirishda mahsulotning ravonligi oldindan bashorat etilgan bo'lib, ip shakllanishi kameraning aylanishi hisobiga buramlar berish orqali amalga oshiriladi. Bunday usul open-end (OE), ya'ni ochiq uchli yigirish deb xam nom olgan.

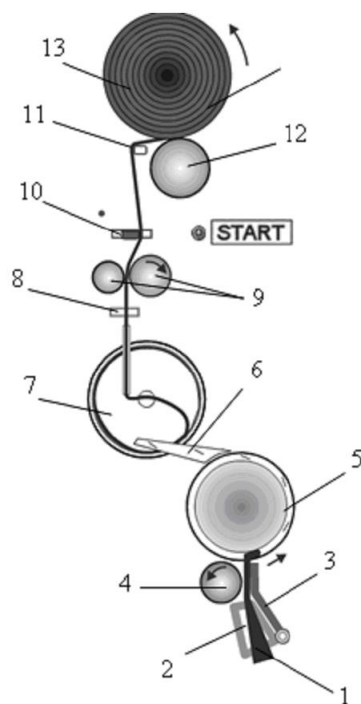
Urchuqsiz (zamonaviy) yigirishning quyidagi usullari (turlari) mavjud:

1. Pnevмомеханик (diskret tolalar kameraga havo yordamida yo'naltiriladi va mexanik tarzda buramlar beriladi).
2. Pnevmatik (ajratilgan tolalarni uzatish va pishitish havo buxroni orqali amalga oshiriladi).
3. Elektромеханик (tolalarni to'g'rilab va parallellashtirish elektr maydoni orqali, pishitish esa mexanik usul orqali amalga oshiriladi).
4. Гидропневмомеханик (tolalarni uzatish va pishitib ip hosil qilishda suyuqlik oqimi ishlatiladi).

Pnevмомеханик yigirish mashinasining tuzilishi va ishlashi.

Pnevмомеханик usul keng tarqalgan bo'lib, mehnat va mashina unumdorligi 2-3 marta oshirilgan va pakovka massasi 4-5 kilogrammga yetkazilgan [2].

Tolalarning tsiklik qo'shilishi ipning chiziqli zichligi va pishiqligi bo'yicha notekisligini 30-40 foizga kamaytirib, pnevmomexanik ipning iste'mol xossalarini oshirdi.



1.1-rasm. Pnevnomexanik yigirish mashinasining texnologik sxemasi.

1- pilta, 2 - zichlagich, 3-ta'minlash stolchasi, 4-ta'minlash tsilindri, 5-diskretlovchi baraban, 6-konfuzor, 7- yigirish kamerasi, 8 - sifat datchigi, 9-tortuvchi barabancha 10-uzilish datchigi, 11 -ip yoyuvchi chiviq , 12 -o'rovchi val, 13- bobina

Pnevnomexanik yigirish mashinasining tuzilishi 1-rasmda ko'rsatilgan. Pilta 1 zichlagich 2 dan o'tib, ta'minlovchi stolcha 3 bilan ta'minlovchi tsilindr 4 qisqichida yuk ta'sirida bo'lganligi tufayli asta sekin harakatlanib tez aylanuvchan diskretlovchi barabancha 5 garnitura tishlari ta'sirida alohida-alohida tolalarga ajratilib, tolalarning diskret oqimini hosil qilinadi. Ular so'ruvchi havo ta'sirida konfuzor 6 dan o'tadi va yigirish kamerasi 7 ning sirtida yig'iladi. Agar ip uchi naychaga kiritilsa, u yigirish kamerasida hosil bo'lgan halqasimon piltachani uzadi va tolalarni ilashtirishi natijasida shakllana

boshlagan ip datchik 8 orasidan o'tib, tortuvchi barabanchalar 9 yordamida kameradan chiqariladi. Tortilayotgan ip uzilish datchigi 10 ko'zidan o'tib ip yoyuvchi chiviq 11 ni qamrab, o'rovchi barabancha 12 yordamida bobina 13 ga o'raladi. Bobinaga ip mashina turiga qarab 5 kg massagacha o'ralishi mumkin.

Pnevmomexanik yigirish mashinalarining turlari. Pnevnomexanik yigirish mashinalari ishlatilishi va xom ashyo turiga qarab uch xil bo'ladi. Kamerali, rotorli va kondensorli pnevmomexanik yigirish mashinalarida ip yigirilmoqda. Kamerali yigirish mashinalari keng ko'lamli iplarni tabiiy va kimyoviy tolalardan tayyorlashda qo'llaniladi. Rotorli yigirish mashinalari esa past navli paxta tolasi va chiqindi tolalardan yo'g'on iplar ishlab chiqarishda ishlatilmoqda. Kondensorli yigirish mashinalari asosan chiqindi tolalardan, ayniqsa, zig'ir tolalari chiqindilaridan foydalanib chirmoviqli iplar olishda foydalanilmoqda. Bu turdagi mashinalar bir yoki ikki kondensorli bo'lishi ham mumkin [4].

O'zbekiston korxonalarida Rieter, Shlafxorst, Savio, Zaurer firmalarining pnevmomexanik yigirish mashinalari muvaffaqiyatli ishlatilmoqda. Ular bir - biridan ishlash printsipi bilan farqlanmay deyarli bir xil tuzilishga ega.



1.2-rasm. Rieter firmasining R 60 pnevmomexanik yigiruv mashinasi

Aksariyat holatlarda chiziqliy zichligi o'rtacha ($T=18,5$ dan 50 teksgacha), ayrim hollarda yo'g'on ($T=250$ teksgacha) ip turlicha tezliklarda yigirilmoqda.

«Riter» firmasining KI-14, K-20, K-40, VT-905, VT-903 rusumli pnevmomexanik yigirish mashinalarida yigirish kamerasining aylanish chastotasi 80000 dan 150000 min^{-1} gacha, «Chex-Zaurer» firmasining BD-330, BD-340, BD-350 mashinalarining yigirish kameralari aylanish chastotasi esa 31000 dan 100000 min^{-1} gacha. Ayrim pnevmomexanik yigirish mashinalarining texnik tavsiflari quyidagi jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval. Pnevmmexanik yigirish mashinalarining texnik tavsiflari

T/r	Texnik ko'rsatkichlari	ELITEX	RIETER			SESN-SAUER	
		BD-200ES	BD-224ES	BT905	K-40	BD-330	BD-340
1	Ishlatiladigan tola uzunligi, mm	60,0 gacha	60,0 gacha	60,0 gacha	60,0	15-60,0	60,05-
2.	Ta'minlanadigan maxsulotning chiziqliy zichligi, kteks	5-2,22	5-2,22	3-7,0	2-7,0	3-7,0	2,5-5
3.	Ip chiziqliy zichligi, teks	14,5-150	17-150	14,5-250	10-200	10-250	20-150
4.	Diskret barabanchaning aylanish tezligi, min^{-1}	5000-9000	5000-9000	5000-10000	6000-10000	5000-10000	5000-10000
5.	Yigirish kamerasining aylanish tezligi, min^{-1}	40000-80000	31000-75000	31000-100000	150000	31000-100000	31000-90000
6.	Ip chiqish tezligi, m/min	130,0	100,0	170	255	150-170	150
7.	Cho'zish miqdori	32-220	38,5-220	12-300	35-300	11-350	-
8.	Pishitilganlik miqdori	250-1600	250-1600	200-1700			
9.	Bobina o'lchamlari, mm	250x150	250x90	300x150	300x150	300x150	300x150
10.	Mashinadagi kameralar soni, dona	140-200	224-160	192-320	320	304	304
11.	Elektr energiya quvvati kVt	35	32	38-74 sektsiyaga qarab		106	106

Zamonaviy pnevmomexanik yigirish mashinalarida cho'zish va pishitish miqdori mashinaga o'rnatilgan boshqarish komp yuteri yordamida boshqariladi. Mahsulot sifat ko'rsatkichlarini nazorat qiluvchi sensorlar, shuningdek avtos'em ham mavjud bo'lib to'lib ajratilgan babinalar bunkerda yig'iladi.

1.2. Urchuqsiz mashinalarining turlari va ishlashi

Urchuqsiz usullarda ip yigirish mashinalarining texnologik va iqtisodiy avfzalliklari isbotlana boshlangan davrdan buyon ko'plab turdagi mashinalarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Dastlab bitta firmada tadqiqotlar olib borilgan bo'lsa, hozirgi kunda bir necha o'nlab firmalar tadqiqotlar olib bormoqdalar va mashinalarning yangi-yangi modellari ishlab chiqarilmoqda. Shunday firmalar jumlasiga Rieter, Schlafhorst, Saurer Czech, Oerlikon, Savio, Murata va boshqalarni alohida ko'rsatish lozim. Yuqoridagi firmalarning to'qimachilik jihozlari, shu jumladan urchuqsiz usulda ip yigirish mashinalari Respublikamiz to'qimachilik korxonalarida samarali foydalanilayotganligini yigirish mashinalari to'g'risida kengroq ma'lumotlar tadqiq etilishi lozim.

Urchuqsiz usullarda ip yigirishning imkoniyatlari oshib borgan sari yaratilgan mashinalarni tasniflashga ehtiyoj yuzaga keldi. Shunday tasniflardan biriga ko'ra mashinalarni yigirilishi mumkin bo'lgan tolalar uzunligiga qarab uch turga bo'lingan: kalta, o'rtacha va uzun tolalarni yigiradigan mashinalar. Mashinalarni tolalarni turiga qarab moslashtirish, yigirish imkoniyatiga qarab tolalarni modifikatsiyalarini ishlab chiqarish urchuqsiz usullarni joriy etish ko'lamini kengaytirishga imkon bermoqda. So'nggi yillarda mashinalarni turli xususiyatli va uzunliklardagi tolalarni yigirishga moslashtirilmoqda. Bunda mashinani o'zini emas, ko'proq yigirish qurilmalarini, ularning elementlarini takomillashtirishga ko'proq e'tibor qaratilmoqda [3].

Hozirgi kunda Saurer Czech va Saurer Group firmalari boshqa firmalar bilan hamkorlikda BD rusumi ostida ko'plab modellardagi pnevmomexanik

yigirish mashinalarini ishlab chiqarmoqda. Bu mashinalar paxta tolasida ip yigirishga mo'ljallangan [4].

Ip sifatini oshirish, texnik xizmat ko'rsatishni yengillashtirish va ishlab chiqarishni iqtisodiy samaradorligini oshirish maqsadida mashinalarda qushimcha mexanizmlar, avtomatlar va robotlar o'rnatilmoqda. Bular asosan quyidagi vazifalar uchun mo'ljallangan:

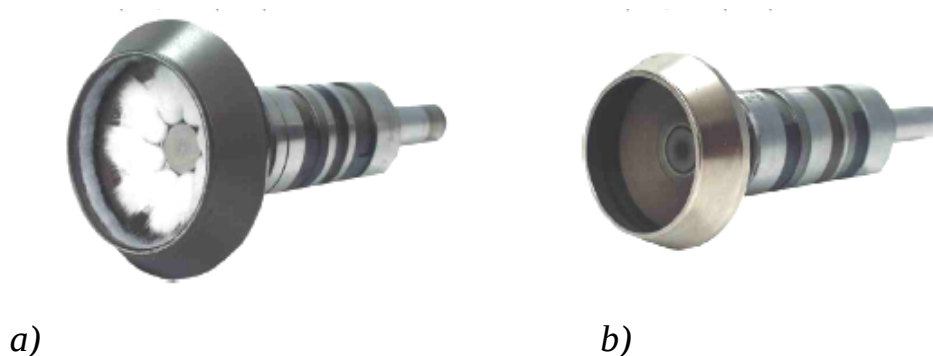
- ip o'rab to'ldirilgan bobinalarni chiqarib olish, bo'sh g'altakni o'rnatish va uning o'ng tomonida ipdan zahira o'ralishni ta'minlovchilar;
- ip uzilganda uni ulashavtomatik muloslama va mexanizmlar;
- mashinani rostlash va amaldagi ko'rsatkichlarini namoyish etish, texnologik hisoblarni bajarish, yigirishni boshlash jarayonini boshqarish, mashinani ishlashini kuzatish

Korxonada ishlab chiqarilishi rejalashtirilgan iplarni turlari, tolalar aralashmasini tarkibi, ipni sifatiga qo'yiladigan hamda boshqa talablarga qarab qo'shimcha mexanizmlar va qismlar yetkazib beriladi. Bular jumlasiga voronkalar, tarovchi barabanchalar, parafinlash moslamasi, ipni tozalash elektron qurilmasi, o'lchash asboblari, ehtiyot uchun qismlar va boshqalar kiradi.

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.

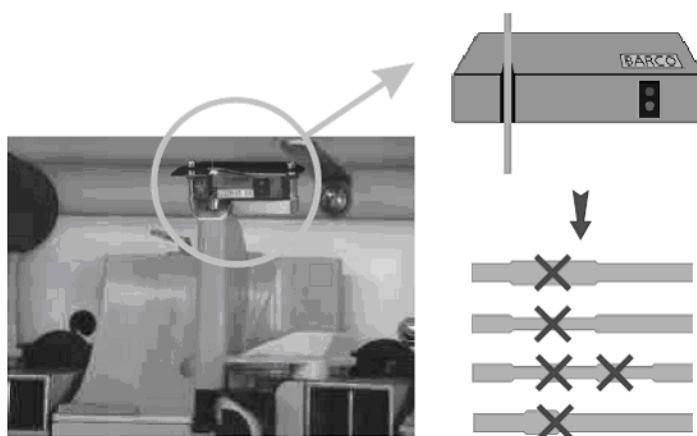
Ma'lumki har bir kameradan havoni tortilishini rostlash va uni boshqarish uchun kamera tubida ventilyatsion teshiklar ochiladi biroq ularni tolalar bilan to'lishi natijasida havoni chiqishi kamayadi va ip sifati pasayishiga olib keladi (1.3-rasm, a). Shuning uchun yangi turkumdagi mashinalarning modifikatsiyalarida havo chiqarish teshiklari yo'q yigirish kameralari o'rnatilmoqda (1.3-rasm, b). Bunday kameralar o'rnatilganda havoni barcha

kameralardan bir xilda so'rib olinishi uchun markazlashtirilgan ventilyator tizimi o'rnatilgan. Natijada ip sifati oshadi va kameralarni tozalash uchun sarflanadigan vaqt qisqardi. [6].



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

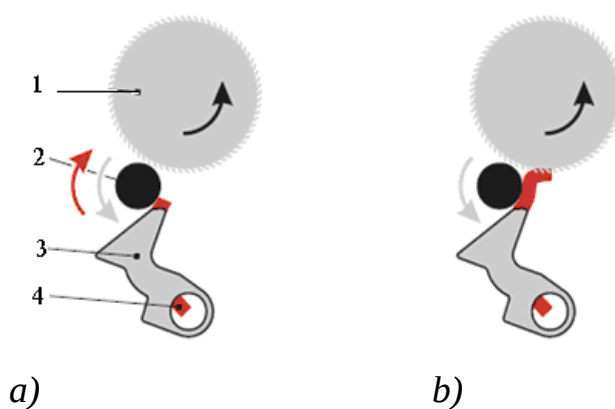
Mashinalarda iplarni nazorat moslamalari tobora keng qo'llanilmoqda. Shunday nazorat qurilmalaridan biri BARCO tizimi har bir yigirish qurilmasining chiqarish qismida o'rnatiladi. Ushbu optik tizim ishlab chiqariladigan iplarni uzluksiz ravishda 100 % nazorat qiladi. Nazorat tizimi joriy nazoratni amalga oshiradi va ipdagi nuqsonlarni o'tib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Natijada iplarni nuqsonli joylari, ayniqsa yo'g'on va ingichka joylari olib tashlanib uning sifatini oshirishga erishiladi. Nazorat tizimi datchiklarini ishlashi tola turi va rangi, namligi va aralashma tarkibiga bog'liq emas. So'nggi modellardagi mashinalarda COROLAB-Q elektron-optik ip tozalagichlar o'rnatilmoqda (1.4-rasm).



1.4-rasm. COROLAB-Q elektron-optik ip tozalagich

Uzilgan iplarni ulash uchun Burmaster-BM2 yarimavtomatik mexanizmi alohida talab asosida yetkazib beriladi. Mexanizm tarovchi barabancha va ta'minlovchi tsilindrlarni tezligini rostlagan holda ulash jarayonini samaradorligini oshiradi. [5].

Yuqori sifatli ip olish uchun yigirish kamerasini ichki qismini yaxshi tozalangan, ulash jarayonida tolalarni zarrarlanmagan bo'lishi, ulash ishlarini aniq tartibda bajarilishi va ulanadigan joyda ulanish uzunligini doimiy bo'lishini ta'minlash talab etiladi. Yarimavtomatik mexanizm aynan ushbu talablarni qondirish imkoniyatiga ega. (1.5-rasm).



1.5-rasm. Iplarni ulash uchun Burmaster yarima vtomatik mexanizmi
(a-yarima avtomatik; b-qo'lda ulash)

So'nggi yillarda yangi, ixtisoslashgan BD 340 Filea va BD 350 Fancynation pnevmomexanik yigirish mashinalarini ishlab chiqara boshladi. Bulardan BD 340 Filea mashinasi elastik va standart iplar ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Mashina yangi NSB 34 yigirish qurilmasi bilan jihozlangan. Mashinada elastik ip hosil qilish jarayoni amalga oshiriladi Elastik «Elastan» ipini bir xil tezlikda maxsus naycha orqali yigirish kamerasi o'qining markazidan ochilgan kanal orqali kirib, voronka orqali yigirish qurilmasidan chiqadi. Yigirish kamerasida tolalardan hosil qilingan ip oddiy tartibda buram oladi va voronkadan chiqish jarayonida elastik ipni atrofiga o'raladi.

BD 350 Fancynation pnevmomexanik yigirish mashinasining avfzalliklari qo'shimcha mexanizmga zarurat yo'qligi, ipdagi shakllarni aniqligini oshirish,

har bir kamerani alohida boshqarish imkoniyati va albatta shakldor ip ishlab chiqaruvchi klassik mashinalarga nisbatan unumdorligini yuqoriligi hamda boshqalardan iborat. Ushbu mashinada tayyorlangan shakldor iplar keng miqyosda foydalanilishi mumkin.

Germaniyaning Schlafhorst firmasi 1971 yildan boshlab pnevmomexanik yigirish mashinalari ishlab chiqarish bo'yicha tadqiqotlar olib bormoqda. Firmaning Autocoro nomi bilan pnevmomexanik yigirish mashinasi yaratishda katta yutuqlarni o'zida mujassamlashtirgan avtomatlashgan mashinalar sifatida e'tirof etildi. [7].

Yangi Corobox SE yigirish qurilmalari sifatli ip tayyorlashda muhim o'rin tutadi. Bu kamera Belcoro tizimidagi boshqa elementlar bilan birgalikda eng sifatli ip ishlab chiqarishni ta'minlaydi. Corobox SE 12 yigirish qurilmasi tabiiy va kimyoviy tolalardan silliq, shakldor iplar ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan. Qurilmani pilta bilan ta'minlash uchun SDSI mexanizmi alohida harakat uzatish moslamasiga ega. Unda umumiy cho'zish quvvatini 20 dan 450 martaga oshirish mumkin. Shuning uchun mashinani o'zigagiga xos imkoniyatlari ochilgan.

Pilta bilan ta'minlash uchun SDSI mexanizmi har bir yigirish qurilmasida bosqichli dvigatellarga ega bo'lib, yigirish kamerasiga aniq miqdordagi tolalar uzatilishini rostlash uchun xizmat qiladi (1.6-rasm). Bunday imkoniyat shakldor iplar ishlab chiqarish uchun juda muhimdir.



1.6-rasm. Ta'minlash mexanizmini umumiy ko'rinishi

CoroboxSE 12 yigirish qurilmasi xizmat ko'rsatish uchun juda qulay.

Autocoro mashinalarida ip o'rash mexanizmiga kirishdan avval rolik shaklidagi parafin quymalarini sirtiga tegib o'tadi. Ushbu quymalar doimiy tezlik bilan aylanib turadi. Tezliklarni nisbatini tanlash yo'li bilan ipga surtiladigan parafin miqdorini rostlash mumkin. Parafin quymalari tezligi doimiy bo'lishi uchun ularni o'lchamlari aylantiruvchi moslama o'lchamlariga to'la mos keladigan qilib, aniq tayyorlanadi. Shunday maqsada ResedaBinder firmasi aniq o'lchamlardagi parafin quymalarini yetkazib beradi. Ipga surtiladigan parafin miqdorini aniq rostlash uchun ip parafin quymasini qamrash burchagini va tarangligi to'g'ri tanlash lozim.

Parafin quymalarini yemirilish darajasiga qarab alamashtiriladi. Ularni ishlash muddatini uzaytirish uchun Schlafhorst firmasi standart va maxsus LongLife qurilmasini tavsiya qiladi.

Autocoro mashinalarida iplarni ulash va o'ralgan bobinalarni chiqarib olish uchun avtomatik moslamalar o'rnatilishi mumkin. Shunday tizimni Coromat nomi bilan ishlab chiqariladi. Coromat iplarni avtomatik ulash va bobinalarni chiqarib olish avtomatlaridan iborat yagona agregat tarzida ishlab chiqariladi. Ushbu agregatda ishonchli mexanika, samarali pnevmatika, zamonaviy lazerli o'lchash texnikasi, mikroprotsessori boshqarish qurilmasi, dinamik aniq muvozanatlangan yuritish tizimi o'rnatilganligi sababli u aniq ishlay oladi. Zamonaviy Autocoro mashinalarida to'rttagacha Coromat agregatlari o'rnatilishi mumkin.

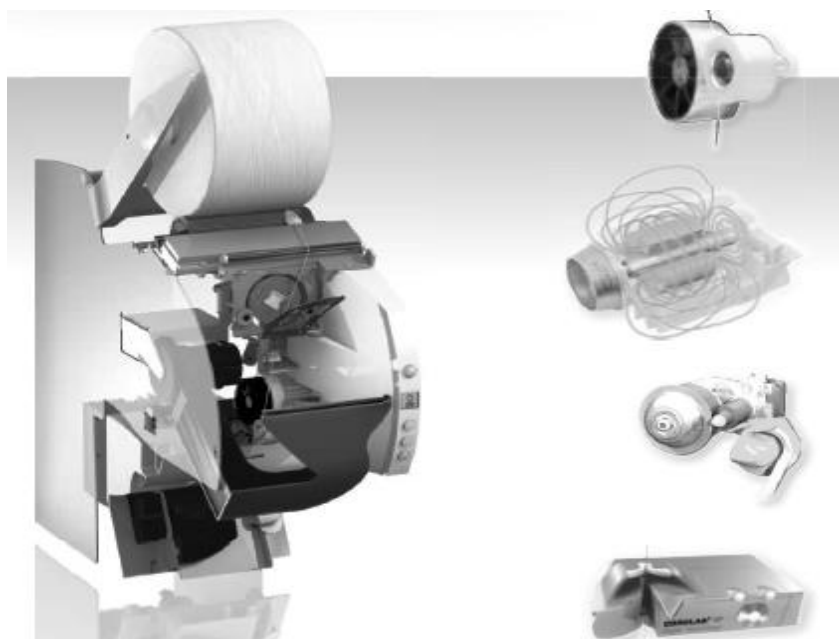
Pnevmomexanik yigirish mashinasida piltani ta'minlash, diskretlash, uzatish va ip hosil qilish, ipni o'rash jarayonlarining mohiyati avvalgi mashinalardagi tartibda amalga oshiriladi. Biroq ushbu jarayonlarni amalga oshiruvchi mexanizm va qurilmalar, ularning qismlari, mashinaga harakat uzatish va uni boshqarishda yangi texnik yechimlar qo'llanilishi hisobiga ip sifati oshirilishi, unumdorlikni kattaligi iqtisodiy samaradorlikni o'sishiga olib keladi. Bu esa juda muhim natijadir.

Oerlikon Schlafhorst firmasi pneamomexanik usulda ip yigirish jihozlari ishlab chio`arishda yangi davrni yaratdi. Yangi Autocoro 8 mashinasi bu boradagi eng ahamiyatli yangilik bo'lmoqda. Bu iqtisodiy hamda texnologik jihatdan yutuqlarga asos bo'ladi. [6].

Autocoro 8 yangi SE 20 yigirish kamerasini qo'llanilishi hisobiga uning aylanish soni 200000 ayl/minga oshirildi. Bunda kamerani elektromagnitli uzatma aylantiradi. Mashinada avtomatli moslamalar qo'llanilishi hisobiga unumdorlik 25% gacha ortishi ta'minlanadi. Bu o'z navbatida qurilmalarni turli tolali mahsulotga rostlashni umumiy usullari va tezkorligi hisobiga erishiladi.

Bu tizimda mashinani to'xtatmasdian turib iplarni turi almashitirilishi mumkin.

Ip yigirishda sarf xarajatlarni kamayishi bu usulda yangi yechim va ilg'or texnologiyani keng tarqalishiga olib boradi.

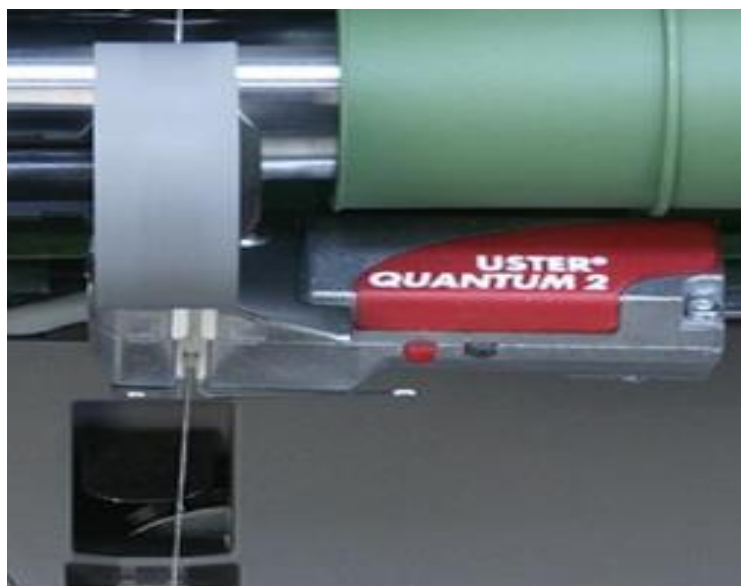


1.7-rasm. Autocoro 8 mashinasi qismlari

Rieter firmasi to'qimachilik sanoati uchun ko'plab turdagi jihozlar ishlab chiqaradi. Uning ip yigirishni barcha bosqichlari uchun mashinalar ishlab chiqarishi jihozlarni mutanosibligiga erishish bilan bir qatorda yuqori siftni ip ishlab chiqarishni ta'minlaydi. Firma halqali yigirish mashinalari bilan bir qatorda pnevmomexanik yigirish mashinalarini ham ishlab chiqaradi [8].

SG-R yigirish qurilmasi standart tuzilishiga qo'shimcha ravishda Channel Insert va SPEEDpass qurilmalari ham yetkazib beriladi. SPEEDpass qurilmasi tolalarni uzatish kanali orqali ko'proq havoni so'rib olinishini ta'minlaydi. Natijada tolalarni tarovchi barabanchadan ajratish osonlashadi, tolalarni uzatish jarayoni bir maromda amalga oshadi, tolalardan chang va emul siya qoldiqlarini yaxshi ajratib olinadi. Tolalarni yaxshi tozalanganda o'z navbatida yigirish kamerasi mayda zarralar bilan qoplanmay o'zoq vaqt ishlaydi.

Ipni ulash uchun qo'llaniladigan agregat robotlashtirilgan bo'lib, unda AEROpiecing texnologiyasi qo'llanilgan. Bunda ipni ulash uchun zarur bo'ladigan uzunligi pnevmatik to'plash qurilmasida yig'iladi. Mashinadan chiqayotgan ipni sifatini nazorat qilish uchun Uster firmasining Quantum 2 qurilmasi o'rnatilgan. (1.8-rasm). [8].



**1.8-rasm. Ipni sifatini nazorat qilish uchun
Uster firmasining Quantum 2 qurilmasi**

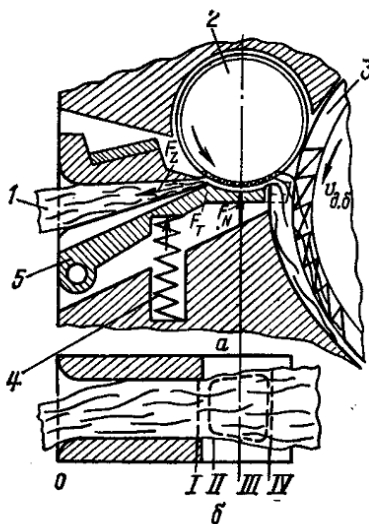
Ko'rib o'tilgan yigirish mashinalari va ularning o'ziga xosligi, ip turlarini va xom ashyo xossalarini muvofiqlashtirish asosida mashinalarning imkoniyatlaridan samarali foydalanish asosida zarur xossalarga ega bo'lgan iplarni tayyorlash texnologik masla sifatida hal etib borilishi lozim. Bunday

masalalar ko'p omilli va ularni yechimini topish uchun ilmiy tadqiqotlar natijalarini qo'llash bilan birga yangi izlanish yo'nalishlarini taqozo etadi.

1.3. Pnevмомеханик yigirish mashinasi ayrim ishchi qismlarining ahamiyati haqida ma'lumot.

Pnevмомеханик yigirish mashinasining ayrim qismlari quyida ko'riladi.

Pnevмомеханик yigirish mashinasida, ta'minlash, diskretlash, pishitish va ipning shakllanishi kabi jarayonlar alohida yigirish bloklarida (birikmalarda) amalga oshiriladi.



1.9-rasm. Ta'minlash qurilmasi

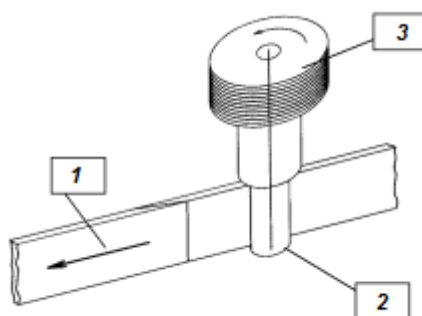
1- Pilta; 2 - Ta'minlash tsilindri; 3 - Diskretlovchi barabancha; 4 - Siquvchi prujina; 5 - ta'minlash stolchasi.

Mashinaning ta'minlash qurilmasi 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 barabancha ta'siriga uzatiladi. Stolcha ta'minlash tsilindriga prujina ta'sirida bosilib turadi. Bu kuch 240 ± 15 N ga teng bo'lib vint yordamida rostlab turiladi.

Diskretlovchi barabancha asosiy ishchi organlardan biri bo'lib, uning vazifasi uzluksiz tolali mahsulotdan tolalarning bir tekis diskret oqimini hosil qilishdir. Diskretlovchi barabancha ta'minlovchi tsilindrga nisbatan ancha katta tezlik bilan aylanib mahsulotni jadal sur'atda ingichkalashtirib yuboradi. Natijada piltadan ayrim tolalar va ularning guruhlari ajralib, tolalarning diskret oqimini hosil qiladi. Diskretlovchi barabancha maxsus sharikli podshipnik o'qining bir uchiga o'rnatilgan bo'lib, uning ishchi qismi arrasimon tishli garnitura bilan qoplangan. Bu garnitura barabanchaning ish sirtida vintsimon qilib yasalgan o'yiqlarga joylashtirilib, ikki uchi mahkamlanadi [3].

Barabancha ishchi qismining chetlari diametri kattaroq bo'lgan flanetslar bilan chegaralangan.

Diskretlovchi barabancha o'rnatilgan o'qning ikkinchi uchiga, uni harakatga keltiruvchi blokcha kiygizilgan (4-rasm).



1.10-rasm. Diskretlovchi barabanchaning harakati sxemasi. 1 –tasma, 2-blokcha, 3-diskretlovchi barabancha.

Diskretlovchi barabancha pilta uchlariga (tutamiga) ta'sir qilib, tishlari bilan tolalarni yulib ola boshlaydi. Garnituraga o'tgan tolalar so'ruvchi havo ta'sirida garnitura tishlaridan ajratib olinadi va pnevmokanal-konfuzorga uzatiladi.

Buning uchun havoning tezligi tola joylashgan sirtning chiziqli tezligidan katta bo'lishi ta'minlanishi kerak.

Diskretlovchi barabancha ishiga quyidagilar ta'sir etadi:

-ta'minlash tezligi;

- diskretlovchi barabanchaning aylanish tezligi;
- mahsulotning chiziqliy zichligi;
- konfuzordagi havo tezligi.

Agar bular ko'rsatilgan me'yorda bo'lmasa, mahsulot to'la diskretlanmay tugunaklarning ko'p hosil bo'ladi, tola komplekslari hosil bo'lib diskretlovchi barabancha tiqilib aylanmay qoladi.

Diskretlovchi barabancha sirtiga quyidagi garnituralar qoplanadi:

- paxtaga ishlov berilganda OK - 40, tishning qiyaligi $\beta=24^\circ$, tish balandligi 3,6 mm, tish qalinligi 0,9 mm.
- paxta tolasi va uning viskoza va akril tolasi bilan aralashmasiga ishlov berilganda ham OK-61 ishlatiladi. Tish balandligi 2 mm, $\beta=24^\circ$, tish qadami 2,5 mm.
- viskoza tolasi va viskoza tolasining paxta tolasi bilan aralashmasiga ishlov berilganda OK - 36 ishlatiladi. Tish balandligi 1,2 mm, $\beta=0^\circ$, tish qadami 4 mm.
- sintetik shtapel tola va ular aralashmasiga ishlov berish uchun OK - 37 ishlatiladi, uning tishini oldingi burchagi manfiy qiymatga ega bo'lib 99° , tish qadami 4,7 mm ni tashkil etadi va tolani ushlab turish imkoniyati kam hisoblanadi.

SZESN-SAURER, ELITEX firmalarida ham diskret barabanchalarga qoplanadigan garnitura turlari yuqoridagilarga o'xshash va ular 1.11-rasmda keltirilgan.



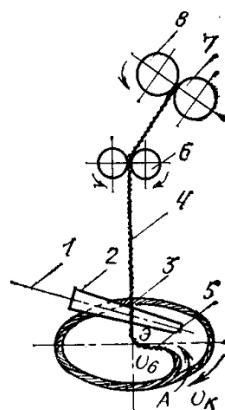
1.11-rasm. Diskretlovchi barabancha garnituralari.

Tolalarning diskret oqimini transportirovkalash uch bosqichda bajariladi. Birinchidan, tolani konfuzordan o'tkazish, ikkinchi bosqichda konfuzordan

chiqqan tolani tez aylanayotgan yigirish kamerasining qiya sirtiga yetkazish va nihoyat uchunchi bosqichda kameraning qiya sirtida uning eng keng joyi-novi tomon siljitish. Nov shaklan turlicha bo'lishi mumkin.

Tolalar diskret oqimining har biri ustma-ust joylasha boshlaydi va halqasimon tolali piltacha hosil bo'ladi. Bu hodisa tolalar diskret oqimining tsiklik qo'shilishi deb ataladi.

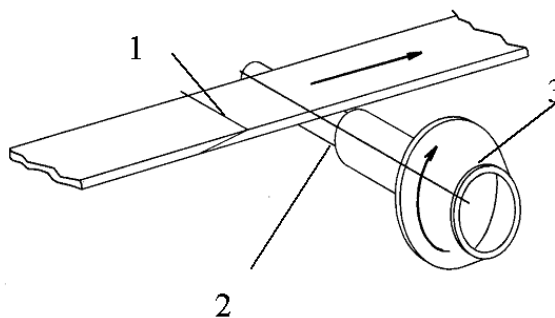
Kameraning ichiga tashqaridan ip tushirilsa u darhol markazdan qochma kuch ta'sirida kamera sirtining eng keng diametrli joyiga yetib boradi. Ilgirish kamerasining o'z o'qi atrofida katta tezlik bilan aylanishi tufayli ipning uchiga tolalar birin-ketin chirmashib ilasha boshlaydi va halqasimon piltacha shu joydan uzilib, ip shakllanib, pishitish jarayoni boshlanadi (1.12-rasm).



1.12-rasm. Ip shakllanish - pishitilishi sxemasi.

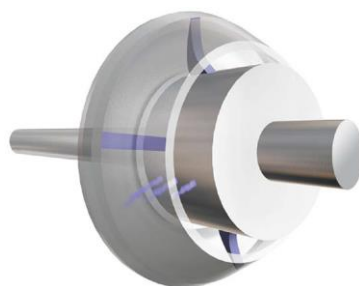
1 - tolalar diskret oqimi; 2 – konfuzzor; 3 – piltacha; 4,5 -shakllangan ipning ichkaridagi qismlari; 6 - tortuvchi barabanchalar; 7 - o'rovchi barabancha; 8 - kalava ip.

Yigirish kamerasining ishchi sirti to'plovchi sirt va o'yiqlik sirtidan iborat bo'lib maxsus podshipnik o'qining bir uchiga kiyg'azib qo'yilgan (1.13-rasm). O'qning ikkinchi uchiga esa yigirish kamerasini harakatlantiruvchi blokcha mahkamlangan.



1.13-rasm. Yigirish kamerasing harakatlanishi.

1 –tasma, 2-blokcha, 3-yigirish kamerasi



1.14-rasm. Rotor

Pnevmomexanik yigirishda ipni o'rash. Yigirish kamerasi sirtida pishitilayotgan ip ikkita uchastkada egilib o'tadi. Ip asosan tortuvchi barabanchalar va ajratkich teshigiga mos keluvchi nuqta orasida pishitiladi.

Yigirish kamerasing ajratgichi mashina rusumiga qarab turlicha bo'ladi. Riter va Chex-Zaurer firmalarining pnevmomexanik yigirish mashinalarida ajratgich konfuzor bilan birga yaxlit bir detalni tashkil etadi. Buning natijasida tolalar kamera sirtiga tangentsial yo'nalishda kiritilib ularning to'g'rilanganligi oshadi, chunki tolalar konfuzordan kamera qiya sirtigacha masofa keskin kamaytirilgan. Ip o'tuvchi naychaning ajratgich diski o'rtasida joylashgan qismi silliq sirtli yoki g'adir-budir qilib yasalgan (1.15-rasm).

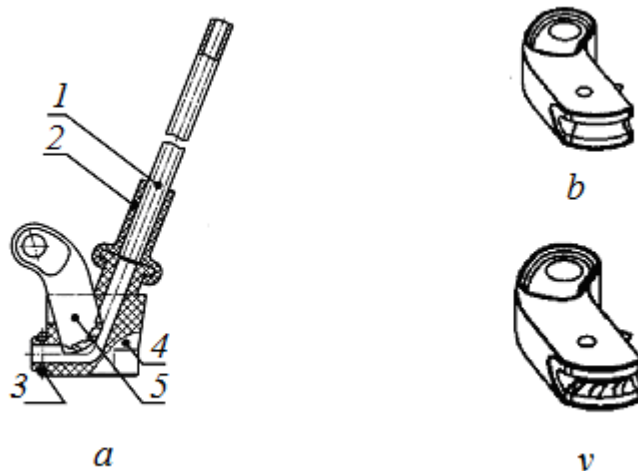


1.15-rasm. Ip o'tuvchi naychalar.

a -silliq, *b* - spirali, *v* –o'yiqli, *g* - bo'rtmali.

Bundan tashqari ishqalanish koeffitsienti katta bo'lgan friksion halqa ham qo'llanilishi mumkin. Halqa o'tib ketayotgan ipda buramlarning bir me'yorda burilishini ta'minlashi va yigirish kamerasining ichida ipning pishiqligini saqlashga xizmat qiladi.

Chet el firmalarida yigirish kamerasi ichida ipga berilayotgan buramlarning bir xil taqsimlanishi uchun friksion halqa o'rniga maxsus moslamalar o'rnatiladi (1.16-rasm).



1.16-rasm. Buram saqlagich moslamasi-*a*, silliq sirtli-*b*, o'yiqli sirtli-*v* ip o'tkazgich.

Pnevmomexanik yigirish mashinasining ip o'rash qurilmasi. Yigirish kamerasining ichida shakllanayotgan ip tortuvchi barabanchalar yordamida o'zgarmas tezlik bilan chiqarib olinadi. Ip g'altaklarga o'ralayotganda uning

g'altak o'qi bo'ylab yo'naltirib turish uchun mashina ip yuritgich (yoygich) bilan jihozlangan.

O'rovchi va tortuvchi barabanchalar orasida ip ma'lum taranglikka ega bo'lishi kerak.

G'altak tutkich ikkita richag va ikkita tarelkalardan iborat. Tarelkalar richagga o'rnatilgan o'qlarga kiygizilgan podshipniklarda yengil aylanadi. Ip o'ralgan sari g'altak va richag ko'tarilib, yelkasi kamayib boradi.

Ip uzilish datchigi yigirilayotgan ipning uzluksizligini ta'minlab ip uzilgan paytda maxsus mexanizmga signal beradi va piltaning yigirish kamerasiga uzatilishini to'xtatadi.

1-bob bo'yicha xulosalar.

1. Pnevмомеханик ip yigirishning hozirgi ahvoli va texnologik jarayonlar tahlil qilindi.

2. Urchuqsiz mashinalarining turlari va ishlashi o'rganildi.

3. Pnevмомеханик yigirish mashinasi ayrim ishchi qismlarining ahamiyati haqida ma'lumot olindi.

2-BOB. Pnevмомеханик yigirish mashinasining kardali ishchi organlarining nazariy tadqiqi

2.1. Diskretlovchi baraban tola sig'imini tadqiq qilish

To'qimachilik sanoatining yigiruv ishlab chiqarishida paxta tolasini texnologik xususiyatlarini an'aviy usulda uning shtapel diagrammasiga asoslanib baholab kelinadi. Diagrammaning eng yuqori nuqtasi paxta namunasidagi eng ko'p uchraydigan tolalar uzunligiga to'g'ri keladi va modal uzunlik deb ataladi hamda L_m bilan belgilanadi. Modal uzunlikdan 3-4 mm uzunroq tolalar guruhidagi o'rtacha uzunlik shtapel uzunlik deb ataladi va L_{um} bilan belgilanadi. Diagrammadagi hamma tolalarning uzunligiga to'g'ri keladigan uzunlik o'rtacha uzunlik deb ataladi va L_y bilan belgilanadi. Modal va shtapel uzunliklarga qarab yigiruv texnologik jihozlari tarkibi va ularning sozlash parametrlari belgilanadi.

Diskretlovchi baraban garniturasining turi va geometrik parametrlarini to'g'ri tanlash uzun tolalarni ajratish jarayonini yaxshilashni ta'minlaydi. Lekin hozirgacha diskretlovchi baraban garniturasining geometrik parametrlari nazariy tomondan asoslanmagan.

Vaholanki garnituraning geometrik parametrlari uzun tolani ajratish texnologik jarayoni samarali bo'lishini ta'minlaydigan ikki umumlashgan parametrlarini: uning tola sig'dirishi va tolani ushlab turish qobiliyatini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi.

Garnituraning tola sig'dirish qobiliyati – bu diskretlovchi barabanning birlik yuzasiga to'g'ri keluvchi hajm sifatida tavsiflanuvchi birlik.

Garnituraning ushlab turish qobiliyati ma'lum usulda unga yuklangan tolalarning belgilanmagan o'rinda va vaqtda tushib ketishiga qarshilik ko'rsatish qobiliyatidir.

Baraban yuzasida tola sig'dirish imkoniyati yoki undagi bo'sh hajm qanchalik ko'p bo'lsa, diskretlovchi barabanning ajratish zonasida garnitura tishlaridan tolalarni cho'tkali barabanga o'tishi yaxshiroq amalga oshiriladi, ushlab turish qobiliyati esa yetarlicha past bo'ladi.

Ko'rilayotgan ishchi organlar va ularda bajariladigan texnologik jarayonlar tarash mashinasidagilarga o'xshab ketadi. Tarash mashinasi ishchi organlari uchun arrali va ignali garnituraning tola sig'dirish va ushlab turish qobiliyati [3] ishda tadqiq qilingan. Ishda bu ko'rsatkichlar uchun xulosa chiqarishda bir qator ruxsat etishlar qo'llanilgan: YaMAL tishlari orasidagi aylanish radiuslari, lenta asosining balandligi, tishlarning orqa burchaklari, qiyalik burchagi va konus qismining markaziy burchagi va boshqalar hisobga olinmagan.

Quyida arrali va ignali garnituraning barcha geometrik parametrlarini va baraban o'lchamlarini hisobga olgan holda tola sig'dirish va ushlab turish qobiliyatini aniqlash masalasi ko'rib chiqilgan. Diskretlovchi baraban tarash mashinasi asosiy barabaniga yaqin ishlar ekan va konstruktsiyasi bo'yicha farq qilmas ekan, tola sig'dirish va ushlab turish qobiliyatini tadqiq qilishda A.Ashnin va A.Muhiddinov tomonidan [8,9] taklif qilingan uslubdan foydalanamiz.

Garnituraning tola sig'dirishi, ya'ni baraban yuzasining birligiga to'g'ri keluvchi garnituraning bo'sh hajmi V_{cb} , birlik yuza va garnituraning balandligi h hosil qiladigan hajm V_h va garnitura hajmi V_r ning ayirmasi sifatida quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{cb} = V_h - V_r \quad (2.1)$$

Birlik yuza sifatida 100 mm^2 ga teng bo'lgan baraban yuzasini qabul qilamiz. Bunda hajm V_h quyidagi formula yordamida topiladi:

$$V_h = 100 \cdot h \quad (\text{mm}^3/\text{mm}^2) \quad (2.2)$$

bu yerda: h - garnitura balandligi, mm .

Yaxlit metall arrachali lenta ko'rinishidagi garnitura hajmi V_r (2.1-rasm)ni quyidagicha hisoblash mumkin:

$$V_r = V_1 + V_2 \quad (2.3)$$

bu yerda: V_1 - 100 mm^2 maydondagi garnitura tishlarining hajmi.

V_2 - 100 mm^2 maydonda baraban yuzasidan chiqib turgan arrachali lenta asos qismining hajmi.

V_1 quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$V_1 = V_0 P_s = V_0 \frac{100}{S \cdot t} \quad (\text{mm}^3/\text{mm}^2) \quad (2.4)$$

bu yerda: V_0 - arrachali garnitura bitta tishining hajmi;

P_s - garnitura tishlarining zichligi, ya'ni birlik yuzadagi (100 mm^2 da) tishlar soni.

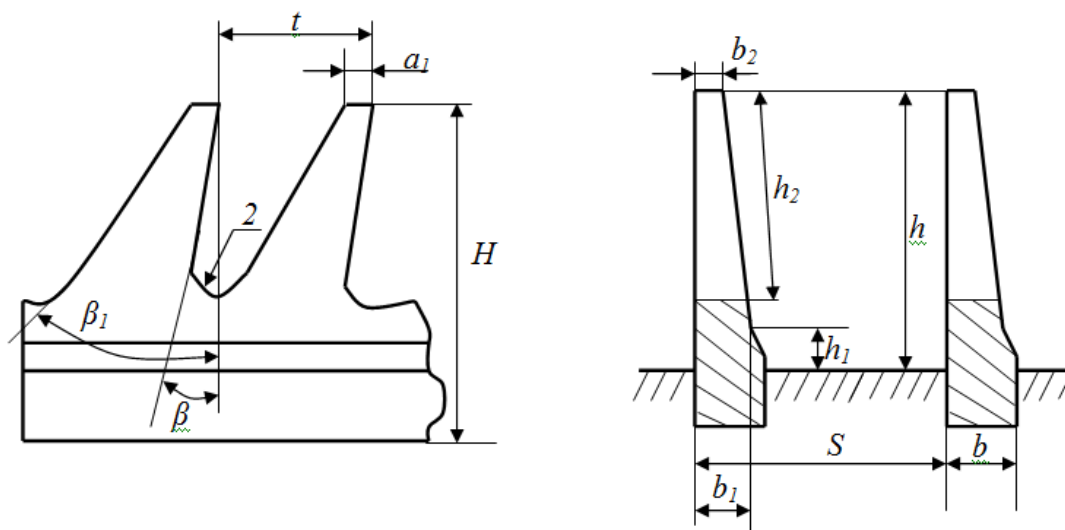
S - arrachali lentaning o'ralish qadami, mm ;

t - tishlar soni, mm .

Arrachali lenta bitta tishining hajmini aniq hisoblash natijasida biz tomonimizdan quyidagi qiymatlar olindi:

$$V_0 = \frac{1}{4} [K_{11} h_2^2 (K_{12} b_1 + b_2) + K_{12} K_{13} \cdot c^2 b_1] \quad (\text{mm}^3) \quad (2.5)$$

bu yerda: $K_{11} = \frac{2a_1}{h_2} + \text{tg} \beta_1 - \text{tg} \beta$;



2.1-rasm. Yaxlit metall arrachali lenta ko'rinishidagi garnitura hajmini hisoblash sxemasi

$$K_{12} = \frac{h_2}{h - h_1}; \quad K_{13} = K_{14} + K_{15}.$$

$$K_{14} = \left[\frac{2(1 + \sin \beta)}{\cos \beta} - \frac{\pi}{2} - \beta \right] \cdot \left[2 - \frac{r}{h_2}(1 + \sin \beta) \right];$$

$$K_{15} = \left[\frac{2(1 - \sin \beta)}{\cos \beta} - \frac{\pi}{2} + \beta_1 \right] \cdot \left[2 - \frac{r}{h_2}(1 - \sin \beta_1) \right];$$

YaMAL tishining 2.1-rasmdagi tasviriga muvofiq:

h - garnituraning balandligi;

h_1 - arrachali lenta asosining chiqib turgan qismi balandligi;

h_2 - arracha tishining balandligi;

a_1 - arracha tishining uchidagi kengligi;

b_1 - arrachali lenta tishining kengligi;

r - arracha tishi botig'ining yumaloqlanish radiusi;

β - arracha tishining qiyalik burchagi;

β_1 - arracha tishi orqa qirrasining qiyalik burchagi.

(5) ni (4) ga qo'yib, quyidagini olamiz:

$$V_1 = \frac{100}{4St} [K_{11}h_2^2(K_{12}b_1 + b_2) + K_{12}K_{13}r^2b_1] \quad (mm^3/mm^2) \quad (2.6)$$

Baraban yuzasida chiqib turgan arrali lenta qismi asosining hajmi V_2 :

$$V_2 = \frac{100}{2S} [bh_1 + b_1(h - K_{12}h_2)] \quad (mm^3/mm^2) \quad (2.7)$$

bu yerda:

b - arrachali lenta asosining kengligi

(2.6) va (2.5) ni (2.3) ga qo'yib va algebrik o'zgartirishlar bajarib, hisoblash uchun osonroq holga keltiramiz:

$$V_r = \frac{100b_1}{2S} [K_1h - K_2h_2 + K_3b + K_4r] \quad (mm^3/mm^2) \quad (2.8)$$

bu yerda koeffitsientlar quyidagicha berilgan:

$$K_1 = 1 + K_{12},$$

$$K_2 = K_1 + \frac{b_2 h_2}{2tb_1} K_{11},$$

$$K_3 = \frac{2h_1}{b_1},$$

$$K_4 = K_{12}(K_{11}h_2^2 + K_{13}r^2 - 2 + h_1) \frac{1}{2tr}$$

Bu formulalarda arrali lentaning geometrik o'lchamlari 1-rasmda ko'rsatilgan qiymatlarga mos keladi.

Endi ignali garnitura birlik yuzadagi hajmni topamiz (2.2-rasm).

Agar garnitura ignalari tsilindrik qismga ega bo'lsa u holda:

$$V_r = \frac{100\pi d^2}{12St} \left(\frac{3h}{\cos \beta} - \frac{d}{\operatorname{tg} \alpha} \right) \quad (\text{mm}^3/\text{mm}^2) \quad (2.9)$$

Bunda:

d - igna diametri;

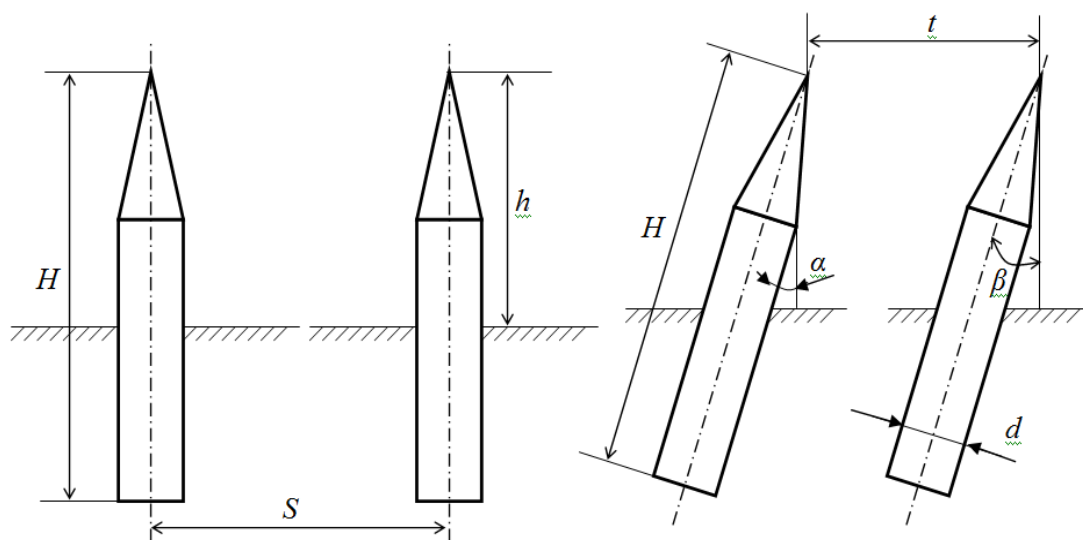
α - igna konus qismi yon qirralarning qiyalik burchagi.

Agar ignalar tsilindrik qismga ega bo'lmasa, u holda konus shakliga ega bo'ladi, u holda:

$$V_r = \frac{100\pi h^3 \sin^2 \alpha}{3St \cos \alpha (\cos^2 \beta - \sin^2 \alpha)} \quad (\text{mm}^3/\text{mm}^2) \quad (2.10)$$

Bunda:

t - garnitura ignalarining qadami;



2.2-rasm. Ignali garnitura birlik yuzadagi hajmi.

Barabanda tishlari to'g'ri garnitura qo'llanganda, ya'ni $\beta = 0^\circ$ bo'lsa, u holda (9) va (10) formulalar quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$V_r = \frac{100\pi d^3}{12St} \left(\frac{3h}{d} - \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \right) \quad (mm^3/mm^2) \quad (2.11)$$

$$V_r = \frac{100\pi h^3 \sin^2 \alpha}{3S + (1 - \sin^2 \alpha)} - \frac{100\pi h^3 \operatorname{tg}^2 \alpha}{3St} \quad (2.12)$$

(2.2) va (2.8) ni (2.11) ga qo'yib, arrachali garnituraning bo'sh hajmini olamiz:

$$V_{cb} = 100 \left[h - \frac{b_1}{2S} (K_1 h - K_2 h_2 + K_3 b + K_4 r) \right] \quad (mm^3/mm^2) \quad (2.13)$$

Shunga o'xshash, birinchi variantdagi ignali baraban uchun:

$$V_{cb} = 100h \left[1 - \frac{\pi d^2}{12tS} \left(\frac{3}{\cos \beta} - \frac{d}{htg \alpha} \right) \right] \quad (mm^3/mm^2) \quad (2.14)$$

Ikkinchi variantdagi ignali garnitura uchun:

$$V_{cb} = 100h \left[1 - \frac{\pi d^2 \sin^2 \alpha}{3St \cos \beta (\cos^2 \beta - \sin^2 \alpha)} \right] \quad (mm^3/mm^2) \quad (2.15)$$

To'g'ri ignali garnituralar uchun mos ravishda:

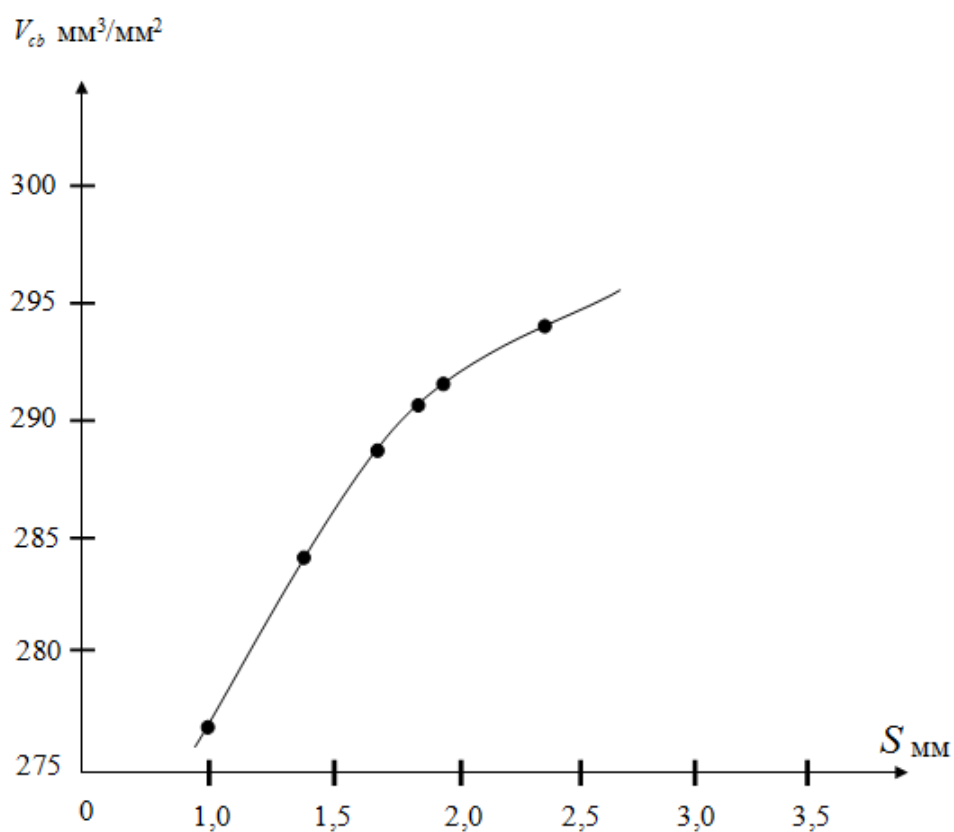
$$V_{cb} = 100h \left[1 - \frac{\pi d^2}{12St} \left(3 - \frac{d}{htg \alpha} \right) \right] \quad (mm^3/mm^2) \quad (2.16)$$

$$V_{cb} = 100h \left[1 - \frac{\pi h^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{3St} \right] \quad (mm^3/mm^2) \quad (2.17)$$

(2.13)-(2.17) formulalardan ko'rinadiki, har ikki turdagi garnituraning tola sig'irishi birinchi navbatda uning tishlari balandligiga bog'liq. Balandlik qanchalik katta bo'lsa, tola sig'imi ham shunchalik katta bo'ladi. Bu formulalar yordamida bir nechta turdagi arrachali va ignali garnituralarning bo'sh hajmi topilgan. Hisob natijalari arrachali va ignali garnituralarda tola sig'iminin o'zgarish qonuniyatlari o'xshash ekanligini ko'rsatdi.

Misol tariqasida ignali garnitura uchun 2.1-jadvalda keltirilgan hisoblar natijalari shuningdek tola sig'imi V_{cb} ning bo'ylama yo'nalishdagi ignalar qadamiga S ga bog'lanishi ham ancha ahamiyatli ko'rsatkich ekanini ko'rsatdi. Jadvaldagi ma'lumotlar bo'yicha 2.3-rasmda keltirilgan egri chiziqlar buni yaqqol ifodalaydi.

№	Vintsimon chiziqlarning qadami, mm	Garnituraning tola sig'imi, mm^3/mm^2			
		Qiya ignali		To'g'ri ignali	
		1-variant	2-variant	3-variant	4-variant
1	1,0	276,14	275,56	278,21	278,02
2	1,5	284,09	283,71	285,47	285,35
3	2,0	288,07	287,78	289,11	289,01
4	2,5	290,45	290,22	291,28	291,21
5	3,0	292,04	291,85	292,74	292,67



2.3-rasm. Garnitura tola sig'iminin vintsimon chiziqlar qadamiga bog'liqligi grafigi

2.2. Diskretlovchi baraban ignali garniturasining ushlab turish qobiliyatini tadqiq qilish

Diskretlovchi barabanning ushlab turish qobiliyatini baholash me`zoni tituvchi kuch P ning tolalarni ilashtirish kuchi P_0 ga nisbati hisoblanadi va u quyidagicha Eyler formulasi orqali hisoblanadi [7]:

$$P / P_0 = \exp \mu \sum \gamma \quad (2.18)$$

bu yerda μ - garnitura ignalari yuzasiga tolaning ishqalanish koeffitsienti;
 $\sum \gamma$ - garnitura ignalarining tolalarni qamrash burchaklari yig'indisi.

Ajratish zonasida P kuch alohida tolani ta`minlovchi juftlikka qisish kuchlanmasini,  $P_0$  kuch esa alohida tolani tolali massa bilan birgalikda ajratilayotgan tola tutamiga ilashishni ifodalaydi. Uzun tolalarning garnituradan ajrash zonasida ular erkin tolalarga ta`sir qiluvchi aerodinamik kuchlarni ifodalaydi.

(2.18) dan ko`rinadiki, tolaning garnitura bilan har qanday ta`sirlashuvi holatida, garnituraning ushlab turish qobiliyatini aniqlash garnitura igna yoki arrachalarining tolalarni qamrash burchaklari yig'indisi $\sum \gamma$ ni aniqlashga olib keladi.

Tolaning garnitura igna va arrachalari bilan ta`sirlashuv sxemasi sanoqsiz ko`p bo`lishi mumkin, chunki alohida tolaning garnituraga orientatsiyasi amalda tasodifiy omildir. Tolaning garnitura ignalari bilan ta`sirlashuvining tipik sxemasi 2.4-rasmda keltirilgan. Bu sxemalar uchun tolani ilashtirish burchaklari yig'indisini aniqlaymiz.

Birinchi hol, bunda tola bitta ignani qamraydi (1 a-rasm):

$$\sum \gamma = \gamma_1 + \gamma_2 = 90^0 + 90^0 = 180^0 = \pi$$

$$\text{U holda:} \quad P / P_0 = \exp \mu \pi \quad (2.19)$$

Ikkinchi holda tola ikkita igna bilan ta`sirlashadi (2.5 b-rasm),

$$\text{Bunda esa: } \sum \gamma = \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 .$$

2.4 b-rasmdan ko'rinishicha: $\gamma_1 + \gamma_2 = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$ $\gamma_3 = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$ va $\sum \gamma = \pi$

Garnituraning ushlab turish qobiliyati (2.19) formula orqali aniqlanadi.

Uchinchi hol. Tola uchta igna bilan ilashishda bo'ladi (2.4 v-rasm). Bu yerda:

$$\sum \gamma = \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 = \pi$$

bo'ladi va garnituraning ushlab turish qobiliyati P/P_0 (2.19) yordamida topiladi.

To'rtinchi hol. Tola uchta igna bilan 2.4 g-rasmda ko'rsatilgan sxema bo'yicha ta'sirlashmoqda. Bu sxemaning 2.4 b-rasmda ko'rsatilgan sxema bilan simmetrik va o'xshash ekanligidan foydalanib, quyidagini yozishimiz mumkin:

$$\gamma_1 = \gamma_4 \text{ va } \gamma_2 = \gamma_3$$

Mos ravishda $\sum \gamma = \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 = 180^\circ = \pi$ va bu yerda ham ushlab turish qobiliyatini aniqlash uchun (2.19) formula yaraydi.

Beshinchi hol. Tola bitta chiziqda yotgan uchta igna bilan ta'sirlashmoqda (2.4 d-rasm). Bu holda qamrash burchaklari yig'indisi

$$\sum \gamma = \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 + \pi$$

Bunda γ_1, γ_2 va γ_3, γ_4 burchaklar tomonlari bir biri bilan parallel, hamda γ_3 va γ_4 burchaklarning umumiy tomonlari simmetriya o'qi bilan mos tushadi, binobarin, quyidagini yozish mumkin:

$$\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = \gamma$$

Unda esa: $\sum \gamma = \pi + 4\gamma$

Oltinchi hol. Tola bitta bo'ylama chiziqda yotgan $n=3$ ta va bitta ko'ndalang chiziqda yotgan $k=2$ igna bilan ta'sirlashmoqda (2.4 e-rasm). Bu holda qamrash burchaklari yig'indisi

$$\sum \gamma = \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 + \gamma_5 + \gamma_6 + \gamma_7 + \gamma_8 + \pi = \pi + 8\gamma$$

Xuddi shu sxemani $n=2$ va $k=3$ deb ham talqin qilish mumkin va unda yana:

$$\sum \gamma = \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 + \gamma_5 + \gamma_6 + \gamma_7 + \gamma_8 + \pi = \pi + 8\gamma$$

Bu holda (2.4 e-rasm) dagi sxemani ixtiyoriy n va k uchun umumlashtirsak, tola ko'ndalang yo'nalishda " n " ignalarni, bo'ylama yo'nalishda " k " ignalarni qamraganda:

$$\sum \gamma = \pi + 2\gamma(n + k - 1) \quad (2.20)$$

ifodani hosil qilamiz.

Endi γ burchakni aniqlaymiz, buning uchun ta'sir sxemasining bir qismini ko'rib chiqamiz (2.5-rasm). Ignalar ko'ndalang kesimlari markazlari O va O_1 larni tutashtiramiz. OO_1 to'g'ri chiziqli C nuqtada urinma chiziqli AB ni ikki qismga bo'ladi. O va O_1 markazlardan urinma chiziqli AB ga perpendikulyar o'tkazamiz, ular ignalarning

vertikal o'q chiziqlariga nisbatan γ burchakni hosil qiladi. O_1O_2 o'q chiziqli va BO chiziqli ham D nuqtada γ burchak ostida kesishadi. DOO_2 uchburchakdan:

$$\sin \gamma = \cos(\theta - \varphi) = \cos \theta \cos \varphi + \sin \theta \sin \varphi \quad (2.21)$$

O_1O_2 uchburchakning o'tkir burchagi φ uchun:

$$\left. \begin{aligned} \sin \varphi &= \frac{O_1O_2}{OO_1} = \frac{s(k-1)}{\sqrt{[s(k-1)]^2 + t^2}} \\ \cos \varphi &= \frac{OO_2}{OO_1} = \frac{t}{\sqrt{[s(k-1)]^2 + t^2}} \end{aligned} \right\} \quad (2.22)$$

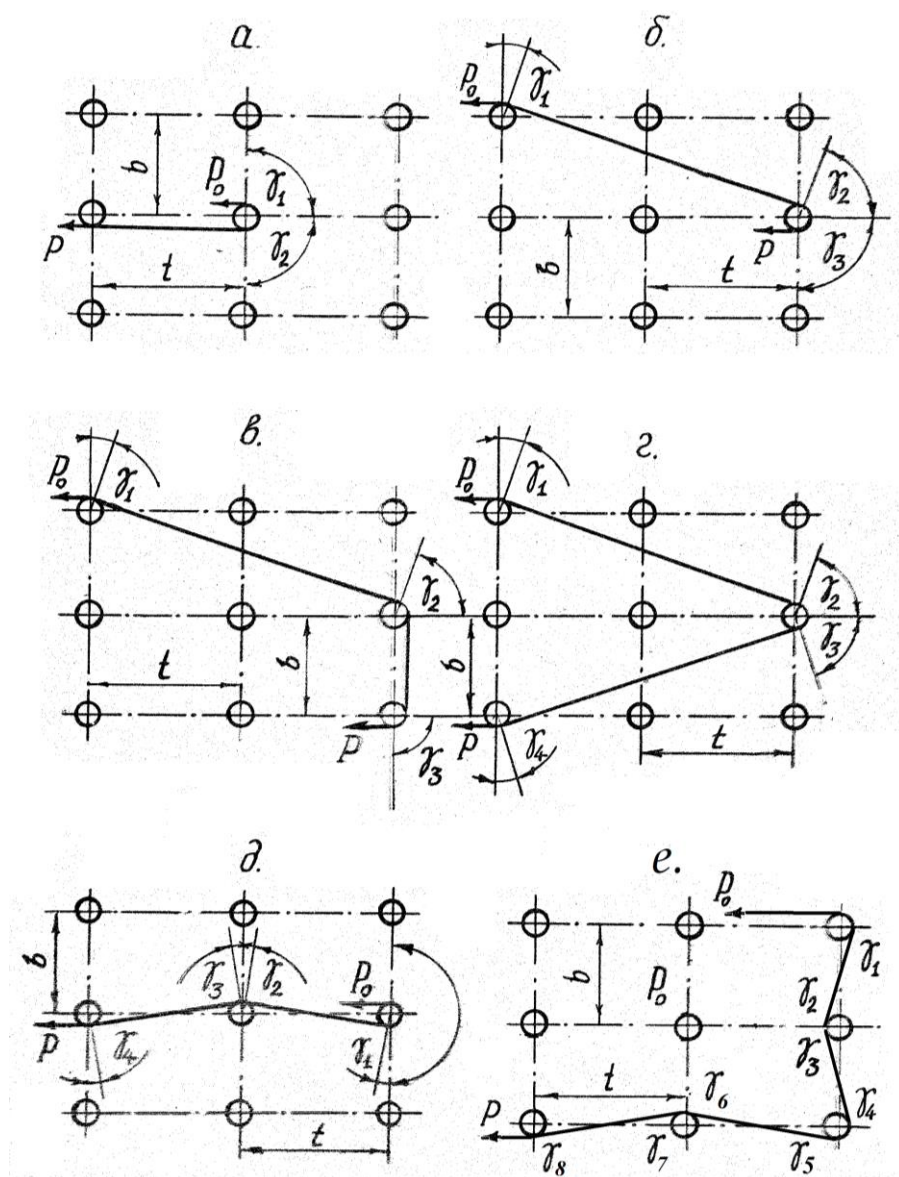
Bu yerda t - ko'ndalang yo'nalishdagi ignalar orasida masofa, mm;

s - bo'ylama yo'nalishdagi ignalar orasidagi masofa, mm.

DOO_1 va BOC quyidagi tarzda aniqlanadigan umumiy θ_1 burchakka ega.

Tolaning qalinligini olmagan holda BOC uchburchakdan:

$$\left. \begin{aligned} \cos \theta &= \frac{BO}{CO} = \frac{\alpha}{\sqrt{[s(k-1)]^2 + t^2}} \\ \sin \theta &= \frac{BC}{CO} = \frac{\sqrt{[s(k-1)]^2 + t^2 - d^2}}{\sqrt{[s(k-1)]^2 + t^2}} \end{aligned} \right\} \quad (2.23)$$



2.4-rasm. Tolaning ignalar bilan ta'sirlashish sxemasi

Bu yerda d - tolaning igna bilan ta'sirlashuv tekisligidagi igna diametri, mm.

(2.23) dagi diametr d garnituraga tolaning botish chuqurligiligi, va u ignaning qiyalik burchagi va uning shakliga bog'liq. Agar tola igna bilan ignaning tsilindrsimon qismi sohasida ta'sirlashsa va ignalar to'g'ri bo'lsa ($\beta = 0^\circ$), u holda d ignaning tsilindrsimon qismi diametrini bildiradi. Agar $\beta \neq 0$ bo'lsa, u holda d ning o'rniga ignaning tsilindrik qismi qiya kesimida hosil bo'luvchi ellipsning katta diametrini qo'yish kerak bo'ladi:

$$d_1 = \frac{d}{\cos \beta}$$

Tola garniturada ignaning tsilindrsimon qismigacha botgan holatida yoki garnitura ignalari tsilindrsimon qismga ega bo'lmaganda, u holda d ning o'rniga quyidagilarni qo'yiladi:

a) ignalar to'g'ri bo'lganda ($\beta = 0$), unda:

$$d_1 = 2h_y \operatorname{tg} \alpha$$

bu yerda h_y - garniturada tolani botish chuqurligi;

α - ignaning konussimon qismi yon tomonlarining qiyalik burchagi.

b) ignalar qiya bo'lganda ($\beta \neq 0$), unda:

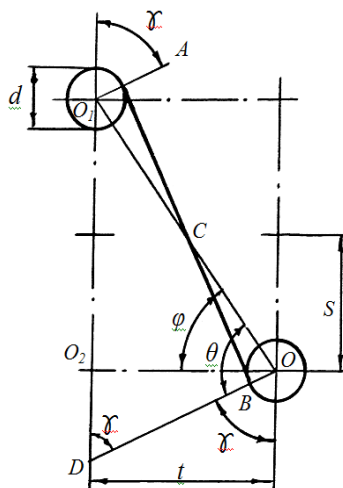
$$d_1 = \frac{h_y \sin 2\alpha}{\cos^2 \beta - \sin^2 \alpha}$$

(2.22) va (2.23) ni (2.21) ga qo'yib quyidagini hosil qilamiz:

$$\gamma = \arcsin \frac{dt + s(k-1)\sqrt{[s(k-1)]^2 + t^2 - d^2}}{[s(k-1)]^2 + t^2} \quad (2.24)$$

(2.20) dagi n tolaning garnituraga botgan qismi uzunligi l_n ga bog'liq. U holda:

$$l_n = \frac{\pi d}{2} + (n-1)\gamma d + (n-1)\sqrt{[s(k-1)]^2 + t^2 - d^2}$$



2.5-rasm. γ burchakni aniqlash sxemasi

$$\text{Bundan esa: } n-1 = \frac{(l_n - \frac{\pi d}{2})}{\gamma d + \sqrt{[s(k-1)]^2 + t^2 - d^2}} \quad (2.25)$$

(2.25) ni (2.20) ga qo'yib va (2.19) ni hisobga olib, quyidagini olamiz:

$$\frac{P}{P_0} = \exp \left\{ \mu \left[\pi + \frac{2\gamma(l_n - \frac{\pi d}{2})}{\gamma d + \sqrt{[s(k-1)]^2 + t^2 - d^2}} \right] \right\} \quad (2.26)$$

2.4 d – rasmda ko'rsatilgan sxema uchun $k=1$, u holda

$$\gamma = \arcsin \frac{d}{t} \quad \text{va} \quad n-1 = \frac{l_n - \frac{\pi d}{2}}{\gamma d + \sqrt{t^2 - d^2}}$$

Bu holda garnituraning ushlab turish qobiliyati:

$$\frac{P}{P_0} = \exp \left\{ \mu \left[\pi + \frac{2\gamma(l_n - \frac{\pi d}{2})}{\gamma d + \sqrt{t^2 - d^2}} \right] \right\} \quad (2.27)$$

Baraban yuzasida ignalar bir kirimli vintsimon chiziq bo'yicha joylashgan bo'lsin. Ignalarning qo'shni qatorlari bir-biridan biror "C" masofada joylashgan. U holda C masofani quyidagi formuladan topish mumkin:

$$C = \frac{z \cdot s \cdot t}{\sqrt{(\pi d)^2 + s^2}}$$

Bu yerda D - ajratish barabani diametri;

z - vintsimon chiziqlar kirim soni, bizning holda $z=1$.

Tolaning garnitura bilan 2.4 $a-g$ - rasmlardagi sxemalar bo'yicha ta'sirlashuvida ignalarning vintsimon joylashuvi garnituraning ushlab turish qobiliyatiga ta'sir qilmaydi. 2.24 d - rasmda ko'rsatilgandagi holatda esa ignalarning vintsimon joylashuvi garnituraning ushlab turish qobiliyatiga ta'sir qiladi. Bu holat uchun,

$$\sum \gamma = \pi + (n-1)(\gamma_1 + \gamma_2) \quad (2.28)$$

Bu yerda γ_1 va γ_2 lar mos ravishda (2.24) dan topiladi, $(n-1)$ esa (2.25) dan:

$$\left. \begin{aligned} \gamma_1 &= \arcsin \frac{dt + [s(k-1) + c\sqrt{[s(k-1) + c]^2 + t^2 - d^2}]}{[s(k-1) + c]^2 + t^2} \\ \gamma_2 &= \arcsin \frac{dt + [s(k-1) - c\sqrt{[s(k-1) - c]^2 + t^2 - d^2}]}{[s(k-1) - c]^2 + t^2} \end{aligned} \right\} \quad (2.29)$$

$$n-1 = \frac{l - \frac{\pi}{2}d}{(\gamma_1 + \gamma_2)\frac{d}{2} + \sqrt{[(k-1)s]^2 + t^2 - d^2}} \quad (2.30)$$

Bunda garnituraning ushlab turish qobiliyati quyidagiga teng:

$$\frac{P}{P_0} = \exp \{ \mu [\pi + (n-1)(\gamma_1 + \gamma_2)] \} \quad (2.31)$$

Agar tola garnitura bilan $k=1$ bo'lib ta'sirlashsa, u holda, (2.29) va (2.30) formulalar quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\left. \begin{aligned} \gamma_1 &= \arcsin \frac{dt + c\sqrt{c^2 + t^2 - d^2}}{t^2 + c^2} \\ \gamma_2 &= \arcsin \frac{dt - c\sqrt{c^2 + t^2 - d^2}}{t^2 - c^2} \end{aligned} \right\} \quad (2.32)$$

$$\text{va } n-1 = \frac{l - \frac{\pi}{2}d}{(\gamma_1 + \gamma_2)d/2 + \sqrt{t^2 - d^2}} \quad (2.33)$$

U holda garnituraning ushlab turish qobiliyati:

$$\frac{P}{P_0} = \exp \left\{ \mu \left[\pi + \frac{(\gamma_1 + \gamma_2) \cdot (l - \frac{\pi}{2}d)}{(\gamma_1 + \gamma_2)\frac{d}{2} + \sqrt{t^2 - d^2}} \right] \right\} \quad (2.34)$$

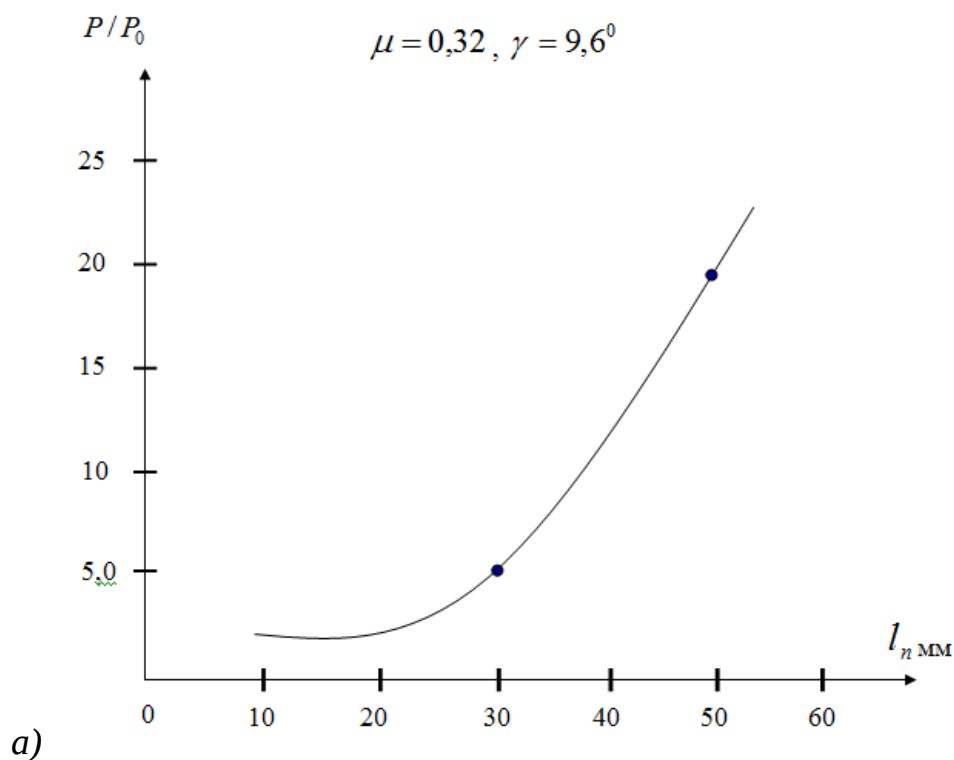
Ignali garnitura bilan tolaning ta'sirlashuvini qolgan holatlarida ignalarning vintsimon joylashuvi ushlab turish qobiliyatiga ta'sir qilmaydi. (2.28) va (2.31) formulalar tahlili shuni ko'rsatadiki, ishqalanish koeffitsienti μ ning, tolaning yuklangan shoxchasi uzunligi l_n ning, "k" tola bilan ta'sirlashayotgan ignalarning ko'ndalang qatori soni ortishi bilan va qadam t , ignalar qatori orasidagi masofa "s" va igna diametri "d" ning kamayishi bilan ignali garnituraning ushlab turish qobiliyati ortadi (2.6-rasm). Bundan tashqari ushbu qobiliyat ignalarning qiyalik burchagi β , ignaning yon tomoni yuzasining qiyalik burchagi α , tolaning garnituraga yuklanish chuqurligi h_y , Diskretlovchi

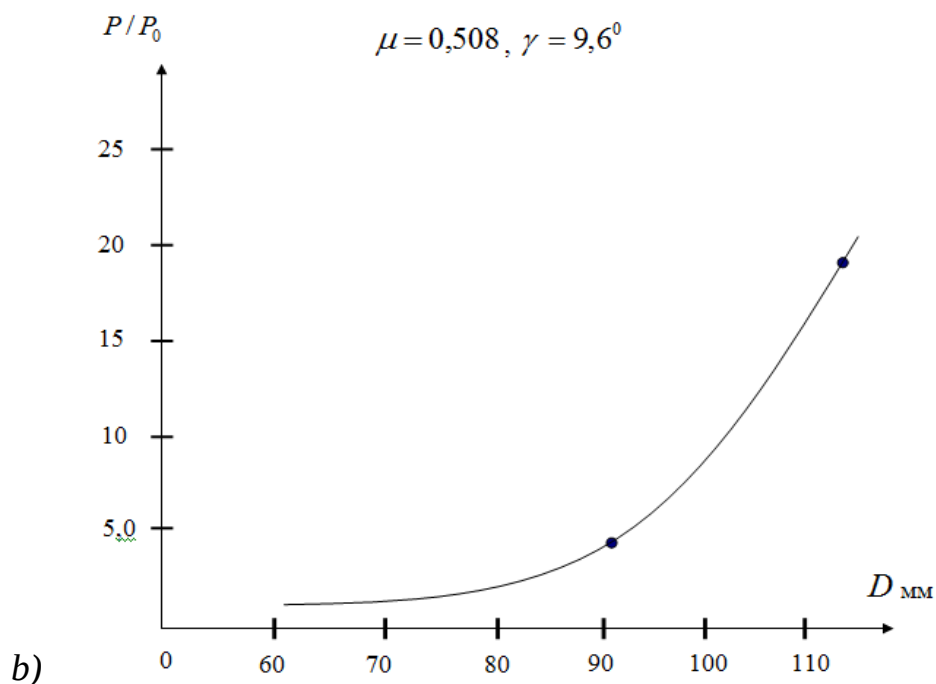
baraban diametri D va ignalar joylashgan vintsimon chiziqlar soniga ham bog'liqdir.

Baraban yuzasida vintsimon chiziq bo'ylab joylashgan ignalarning garnitura ushlab turish qobiliyatiga ta'sirini tahlil qilish maqsadida quyidagi berilganlar bo'yicha hisoblash ishlarini amalga oshiramiz: $d = 1,0$ mm, $t = 6$ mm, $s = 4$ mm, $k = 1$. Hisoblashlar natijalari – 2.2-jadvalda berilgan.

2.2-jadval.

№	Var- iant	μ	l_n , mm	D , mm	γ	C_1 , mm	γ_1	γ_2	P/P_0	
									(9) bo'yicha	(14) bo'yicha
1	I	0,32	30	91,5	$9,6^0$	0,084	$10,4^0$	$12,1^0$	4,50918	4,50920
2	II	0,508	50	114,2	$9,6^0$	0,067	$8,8^0$	$7,1^0$	19,1109	19,1188





2.6-rasm. Tola uzunligining a) va baraban diametrining b) ushlab turish qobiliyatiga bog'liqligi sxemasi.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, baraban yuzasidagi ignalarning bir kirimli vintsimon chiziq bo'ylab joylashishi garnituraning ushlab turish qobiliyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi. Lekin, vintsimon chiziqlar kirishlar soni "z" ni oshishi va diskretlovchi baraban diametri "D" ning kamayishi bilan ignalar sig'imi "C" ortadi, garnituraning ushlab turish qobiliyati kamayadi va tolalarning ajrashi yaxshilanadi.

Shunday qilib, diskretlovchi baraban diametrining texnologik shartlar bo'yicha zarur chegaragacha kamayishi va baraban yuzasida ignalarni ko'p kirimli vintsimon chiziq bo'ylab joylash tolalarni ajratish sohasida tolalarni eng yaxshi ajratish imkoniyatini yaratadi.

2-bob bo'yicha xulosalar.

Ushbu bobda asosan pnevmomexanik yigirish mashinasining kardali ishchi organlarining nazariy tadqiqi olib borildi. Jumladan, diskretlovchi baraban tola sig'imini hamda Diskretlovchi baraban ignali garniturasining ushlab turish qobiliyati tadqiq qilindi.

3-BOB. Yangi konstruksiya taklif qilish, eksperimental qurilma yasash uslubiyati va samaradorlikni asoslash.

3.1. Tarovchi baraban garniturası

Diskretlash jarayonining bir maromda ketishi va tolalarni ajratish samaradorligi asosiy jihatdan tarovchi baraban garniturasiga bog'liq bo'ladi. Garnituralar ba'zi turlarining ekspluatatsiya jarayonida sodir bo'ladigan asosiy muammolari quyidagilar:

- diskretlashning past samaradorligi;
- garnituraning tola bilan tiqilib qolish ehtimoli;
- SMPLning tarovchi hossalarning kichikligi;
- tarovchi baraban yuzasiga tolalarning yopishib qolishi;
- tarovchi baraban korpusi va arralari orasida tolalarning qisilishi;
- tarovchi barabanga ignalarning mustahkam o'rnatilmaganligi;
- tish ishchi yuzasining shikastlanganligi;
- SMPLning qattiqligi va emirilishga chidamliligining pastligi;
- garnitura narhi va ishlash muddatining pastligi va boshqalar.

Garnituraga bog'liq bo'lgan yuqorida keltirilgan muammolar SMPL konstrukciyasining takomillashtirilgan yangi turlarida o'z echimini topadi. Ulardan bir nechta larini ko'rib chiqamiz.

[10] bo'yicha tarovchi baraban konstrukciyalari uning yuzasini 1 mm diametrli 19^0 li konus burchakka ega bo'lgan ignalar bilan qoplash tavsiya qilinadi. Bu diskretlash jarayonining samaradorligini ta'minlab, barabancha garniturasini tola bilan tiqilib qolish holatini kamaytiradi yoki yo'qotadi. Ignalarni juft qilib o'rnatish tavsiya etiladi. Ignalar uchun tirqishlarni qo'shni juft qatorlarda barabancha o'qi bo'ylab ma'lum bir surilishda parmalash tavsiya qilinib, bu ignalarning spiralsimon joylashuvini ta'minlaydi.

Tarovchi baraban uchun ignali (plankali) elementlarning qo'llanilishi uning ishlatish muddatini uzaytiradi. Planka kimyoviy va boshqa ishlovlar berilishi orqali ignali qism yuzasining tozaligini oshirish imkoniyati yaratiladi.

Bunday ishlov berishdan keyin tolalarning tarovchi barabancha yuzasiga yopishib qolishi kamayadi. Baraban tanasi va ignalari orasida tolalarning qisilib qolishini oldini olish maqsadida ignalarni siqish uchun hosil qilingan tirqishlar o'qi bo'ylab ignalar qatori bo'yicha cilindrik kanavkalar ochilgan.

SMPL tishining oldi va orqa qirralarini egik qilib tayyorlanishi ipdagi tugunaklarning hosil bo'lishini kamaytiradi. Bunda lenta tishlari ishchi yuzalarining shikastlanashi sezilarli darajada kamayadi. Bunday garniturani qayta jilvirlash orqali uning ishlash qobiliyatini tiklash uzoqroq vaqt ishlatish imkoniyati yaratiladi. [9] ishda arrali lenta tishlari balandligini kamaytirish va tishlarning zichligini oshirish yo'li bilan lentaning tarash xususiyatini oshirish mumkinligi ta'kidlanadi. Bu holga tishlar tagida 0,08 mm uzunlikdagi va 0,1 mm kenglikdagi maydon bo'lishi ham sabab bo'ladi.

Ishlab chiqarilayotgan ipda tugunaklar hosil bo'lishining sababi diskretlash jarayonida nazorat qilib bo'lmaydigan tolalarning borligidir. Nazorat qilib bo'lmadigan tolalar miqdorini kamaytirish maqsadida pol'shalik tadqiqotchilar tishlarning o'zgarib turuvchi balandligiga ega bo'lgan tarovchi barabancha ishlatish tavsiya qilinadi. Bunday garniturani barabancha tashqi yuzasi bo'ylab SMPL ni kanavkalarga o'rash orqali olinadi.

Ma'lumki garniturani vintsimon o'rami natijasida tolali lenta barabancha bir tomoniga suriladi, bunda tolalarning bir qismi garnitura bilan qayta ishlov berilmay qoladi va barabancha chekkalarida bo'sh joylar qolib ketadi. Bu ipda tugunaklar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. To'lmay qolgan joylarni kamaytirish uchun barabanchaga garniturani mahkamlash texnologiyasini o'zgartirish yoki tishlarning bir qismini flyanec tomonga egik qilib tayyorlash tavsiya qilinadi, bunda diskretlash jarayonida nazorat qilib bo'lmaydigan tolalarning miqdorini sezilarli kamaytirish imkoniyati yaratiladi.

[11] bo'yicha tarovchi barabancha konstrukciyasida garnitura sifatida yon qirralari shakldor arrali lenta ishlatilib, u zich cilindrga o'raladi. Bunda garniturani barabancha tanasiga qotirish anchagina osonlashadi. SMPL konstrukciyalarining nosimmetrik tishli, mahsus profildagi, L simon profilli va

tishlar balandligi bo'yicha o'zgarib turuvchi zichlikdagi arrali lenta. Ularni qo'llanilganda diskretlash samaradorligi oshadi, tolalar shikastlanishi kamayib, yuqori ishonchlilikda ishlash ta'minlanadi.

[8] ishda metall arrali lentalarining pahta yigirish fabrikalari uchun tavsiya qilinayotgan ESS (PLAT GRERES), PETER WOLTERS, GRAFond Co kabi firmalar ro'yhati keltirilgan. Bu firmalar turli tolalar uchun SMPLlarni oldingi burchaklarini 60^0 , 62^0 , 70^0 , 74^0 , 75^0 , 80^0 , 85^0 , 90^0 , 95^0 , 100^0 , tishlar zichligini esa 35,65 dan 131,78 tish/sm² qilib tayyorlashadi. Bundan tashqari tishlarning zichligini oshirish tishlarning emirilishining oldini oladi deb aytiladi. Tishning balandligini kamaytirish tolalarni yahshiroq ishlash imkoniyatini oshiradi. Garnituraning bir hil tarash imkoniyatlarida tishlar balandligini o'zgartirib ularning 1 sm² ga to'g'ri keladigan zichligini turlicha bo'dishiga erishish mumkin. Tishlarning hajmiy zichligi atamasini kiritish tavsiya etiladi va u quyidagiga teng:

$$P_v = \frac{P_s \cdot 10}{h} \text{ yoki } P_v = \frac{988,36}{bth} \quad (3.1)$$

bu erda $P_v = \frac{98,836}{bt} - 1$ sm² ga to'g'ri keladigan tishlar zichligi;

b - arrali lenta asosining kengligi, mm;

t - tishlar qadami, mm;

h - tish balandligi, mm.

Bunda 1 sm² ga to'g'ri keladigan tishlar zichligini bir hil saqlagan holda, balandlikni o'zgartirib 1 sm³ ga to'g'ri keladigan tishlar miqdori turli qiymatlarini olish mumkin. Garnitura hozirgacha ham to'liq quvvat bilan ishlamay, bu muammoni hal qilish uchun nazariy tadqiqotlar o'tkazilmagan deb ta'kidlanmoqda.

Ishlash muddati bir qancha marta katta bo'lgan ignali garniturali tarovchi barabancha qo'llash tavsiya qilinadi. Baraban ignalari charchashga chidamli metall yoki keramik qoplamalarga ega. Bu barabanchalarni tayyorlash narhi unchalik ko'pga ortmaydi, lekin ignalarning mustahkaligi ikki-uch martagacha

oshadi. Garnitura tishlariga emirilishga chidamli qoplamalarni qo'yish turli usullarda amalga oshiriladi.

SHunday usullardan biri vannada galvanik ishlov berishdir, bu garniturada metall karbidining hosil bo'lishi va taqsimlanishi imkonini beradi. Ishlov berishda vannalarning elektr toki ishlatilmaydigan va elektr toki ishlatiladigan hillari mavjud. Ishlov berishning birinchi usuli garnitura tishlari qoplamalarini bir maromda ta'minlagani uchun maqbulroq variant hisoblanadi. Bunday ishlov berish natijasida garnituraning mustahkamligi va ishlash muddati oshadi, tishlarning o'tkir qirralari o'tmaslashib, tarash sifatiga ijobiy ta'sir qiladi. Elektrik usulda ishlov berish tishlar balandligi bo'yicha o'zgarib turuvchi qattiklikka ega bo'lgan garniturani tayyorlashda qo'llanadi. Garnitura tashqi qoplamini gazsimon fzada hrom bilan boyitish tishlar qattiqligini 15 kn/mm^2 gacha oshiradi.

[9] ishda turli usullarda qo'yilgan qoplamalar hossalari tadqiq qilinadi. Nikel va fosfordan tayyorlanadigan qattiq qoplamalarni olish usullari ko'rib chiqiladi. Qoplama elektrik usulda olinadi va keyin plyonka qattiqligini termik ishlov berish orqali oshiriladi. Qoplamalarga kukun materiallar qo'shish garnituraning eyilishga chidamlilik va mustahkamlik hususiyatlarini oshiradi. Qoplamalarni surtishning plazmali usuli ham qattiklikni oshirish uchun qo'llaniladi va keyin metallni rekristallash maqsadida kuydiriladi.

Eadie Bros Z.Co.Ztd (Buyuk Britaniya) firmasi garnituralar ishlash muddatini oshirish imkonini beradigan hromlash va uglerodlash usulida tayyorlangan SMPLlarni ishlab chiqaradi. Tarovchi barabanchaga SMPLni o'ralgandan keyin lenta va barabancha tanasi orasidagi tirqishlarni to'ldirish uchun suyuq polimer surish tavsiya qilinadi. Bunda tolalarning garnituraga yopishib qolish hollarini kamaytiriladi.

3.2. Tarovchi barabanchalar uchun garnituralar turlari

Yuqorida ta'kidlanganidek, tarovchi barabanchaning asosiy ishchi elementi sifatida arrali yoki ignali garnituralar ishlatiladi. Garnituralarning turi

va geometrik parametrlari qayta ishlanayotgan tola turiga qarab aniqlanadi. Eksperimental tadqiqotlar natijasida turli hom ashyo uchun turli arrali garnituralar aniqlandi. Pahtani qayta ishlashda BD-200 mashinalarida OK-40 yoki SMPL 28-09 garnituralari ishlatiladi, viskozani ishlashda esa OK-36 yoki SMPL-29-09, sintetik tolalar uchun OK-36 va OK-37, sintetik shtapel tolalar uchun va ularning aralashmalari uchun OK-37 yoki SMPL-30-1.0 ishlatish tavsiya etiladi.

Past navli pahtani qayta ishlash uchun pnevmomexanik yigiruv mashinasida SMPL-1,8-1,0, kimyoviy va jun tolalari uchun PR-200-SH mashinasida SMPL-30-1,0 garnitura ishlatiladi.

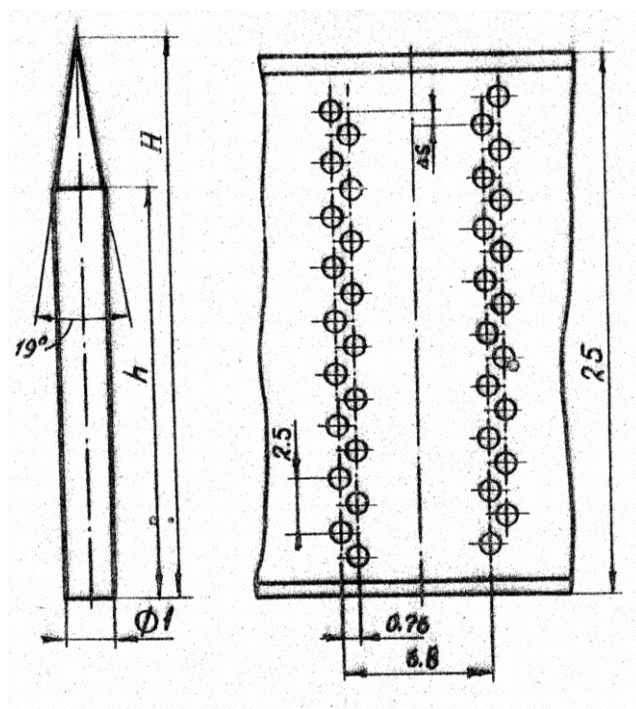
[9] ishda ikki hildagi OK-36 va OK-37 garnituralarni BD200-R mashinasida 25 teks chiziqli zichlikda, qalinligi 0,17 teks, uzunligi 34 mm va 38 mm da viskoza tolalaridan ip ishlab chiqarishda solishtirish ishlari amalga oshirildi. Yigirish kameralarining aylanish tezligi mos ravishda 31000 ayl/min va 36000 ayl/min, tarovchi barabanniki 6000 ayl/min va 8000 ayl/min va eshish koefficienti 110 va 150.

Natijalar ko'rsatdiki, OK-37 ipning tengligini va uzilishgacha cho'zilishini oshirar ekan. Ikkala garnituralar ham ipning mustahkamligini oshirib, aralashmadan 34 va 38 mm uzunlikda uziluvchanlikni kamaytiradi.

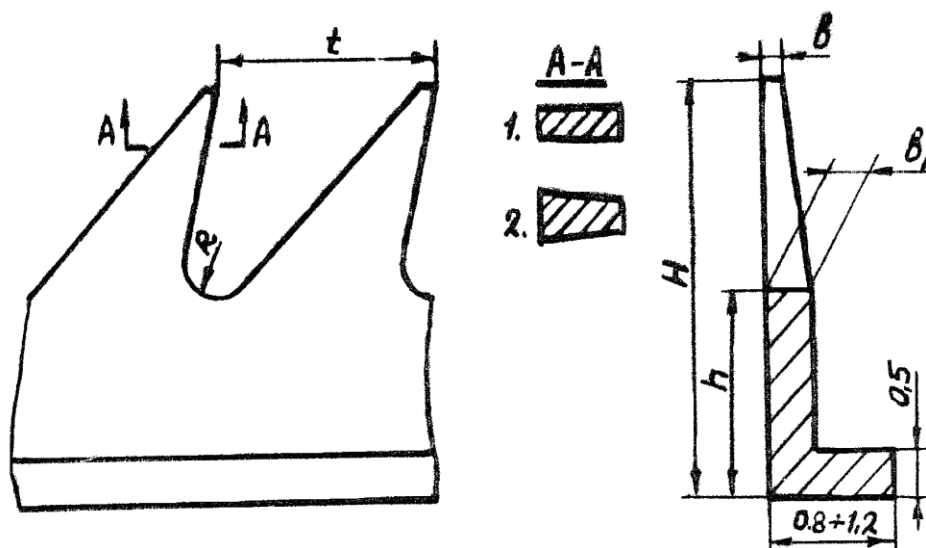
Tarovchi barabanchaning tishlar balandligi bo'yicha o'zgarib turuvchi garniturali turi nazorat qilib bo'lmaydigan tolalar miqdorini kamaytirish orqali ipda tugunaklar hosil bo'lishining oldini oladi. Boshqa konstrukciyada o'tmas tishli SMPLli garnitura tavsiya qilinadi. tishlar to'rtburchak ko'rinishiga ega, ularning yuqori tomoni pastki tayanch yuzasiga parallel, ikkala yon tomonlari baraban aylanish yo'nalishiga tomon egilgan. Tishlarning pastki diametri yuqori ishchi qismiga qaraganda bir necha marta keng ishlangan. Tarovchi barabancha elastik qoplama tortilgan bosuvchi valik ta'sirida ishlaydi. Bunday garnitura INTEXTAR (Ispaniya) firmasining SACM (Fransiya) firmasi mashinasi uchun mo'ljallangan konstrukciyasi bo'yicha ishlab chiqarilgan.

Tarovchi barabanlarning ularning silliq cilindrik yuzalariga o'raladigan L simon profilni (3.2-rasm) SMPLli yoki shakldor yon qirraga ega arrali lentali konstrukciyalar mavjud. U bir tomonidan chiqiq, boshqa tomonidan esa botiqlikka ega (3.3-rasm). Arrali lentani cilindrga shunday o'raladiki, bitta lenta shohining chiqiq'i yonida yotgan lenta botiqligiga to'g'ri kelishi kerak.

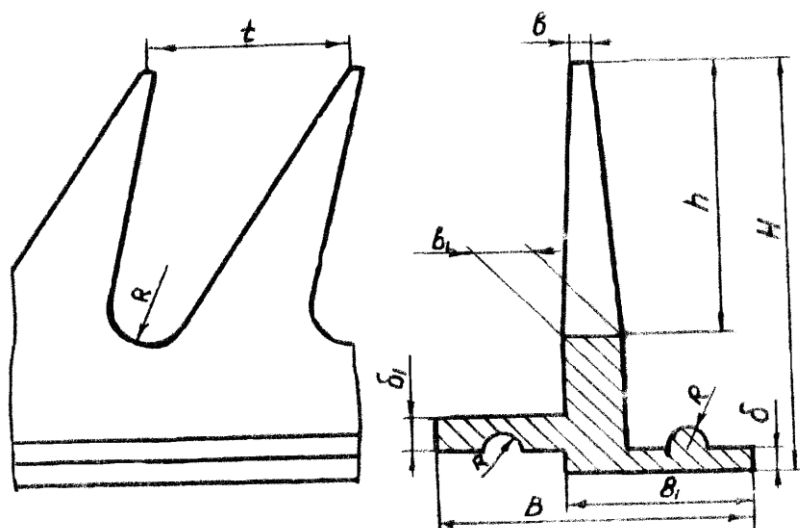
Tishlarining oldingi va orqa qirralari egik bo'lgan SMPLlarni ishlatish ipdagi tugunaklarning hosil bo'lishi holatini kamaytiradi. Bunday SMPLni puanson va matricaga to'g'ri keluvchi lenta-tayyorlamani bo'ylama va ko'ndalang qiyaligini tanlash yo'li bilan olinadi. Chehialik konstruktorlar arrali garniturani nosimmetrik tishli turini tavsiya qiladilar. Tishning old qirralari shishgan va yoylar bilan egilgan qilib chizilgan. Egilgan yoy ikki qo'shni tishlar old va orqa qirralari orasida sekin-asta birlashtiruvchi yoyga o'tadi. Tishning orqa qirralari egri, to'g'ri va kombinatsiyalangan chiziqli bo'lishi mumkin.



3.1-rasm.



3.2-rasm.



3.3-rasm.

Tishlar balandligi bo'yicha o'zgaruvchan qattqlikka ega arrali garniturani tishlari yuza ishlov berish yo'li bilan toblanmagan po'latdan olish mumkin. Tishlar yuqorisi 60, asosi 40-55, o'rtasi 55-60 HRC qattqlikka ega. Tishlar elektrolitik usulda sayqallanadi.

Keyingi yillarda diskretlash qurilmasining asosiy ishchi organi sifatida ignali garnituralarni qo'llash orqali hosil bo'ladigan masalarga echim topish maqsadida bir qancha ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan. Ignali garniturali

tarovchi barabanchalar pnevmomekhanik yigiruv mashinalarida kengroq qo'llana borilmoqda. Odatda bunday barabanchalar garniturali obechayka yoki halqa ko'rinishida tayyorlanadi.

Rossiyada ishlab chiqarilgan tarovchi barabancha uning aylanishi yo'nalishi tomon egilgan ignalarga ega. Ignalar asosining eng kichik diametriga teng bo'lgan biri ikkinchisiga nisbatan joylashtirilgan. Korpusning bitta aylanasida joylashtirilgan ikkitadan igna orasidagi masofa tolaning o'rtacha uzunligi yarmidan oshmaydi (3.2-rasm). Igna yuqorisidagi burchak yarmining tangensi tolalarning ignalarga bo'lgan ishqalanish koefficientidan oshadi.

Boshqa variantda tarovchi barabancha konstrukciyasini igna bilan qoplash tavsiya qilinadi (3.1-rasmga qarang). Alyuminiy yoki latundan tayyorlangan tarovchi barabancha oboymasi ignalarni zichlash uchun tirqishlarga ega. Oboymada tirqishlar o'qlari bo'ylab katta diametrdagi cilindrik botiqliklar hosil qilingan. Botiqliklar tolalarning ignalar va barabancha oboymasi orasida qisilishini oldini oladi. Botiqliklar o'rniga ignalar qatori bo'ylab kanavkalar hosil qilish mumkin.

[9] ishda ma'lum qilinishicha Pinco (Buyuk Britaniya) firmasi ignali garniturali tarovchi barabancha ishlab chiqib, sapfiral deb ataladi. Bu garnitura zichlovchi qoplamali ignalarga ega bo'lib, ikki marta ishlash muddatiga ega. Ignalarni termik ishlov berish orqali yuzadagi metall qoplamasining Vickers bo'yicha 1500-1800 qattiqligini ta'minlanadi. Ingliz patentida eyilishga chidamli keramik yoki metall qoplamali ignalar tavsiya qilinadi.

Agar tarovchi barabancha disklardan yoki flyaneclardan terilsa ularning tishlari garnitura rolini bajaradi. Tishli disklarni shtamplash orqali olinadi, keyin tishlarni termik ishlanadi. Natijada garnituraning ishlash muddati oshadi. Plastinkali disklar bitta o'qqa kiydirilib, vint bilan flyaneclar orqali qotiriladi. Tarovchi barabanchani tishli disklar va ignali halqalar kombinaciyasidan terish mumkin. Ba'zi hollarda ignali plankalardan teriladi. Buning uchun barabancha korpusida pazlar hosil qilinadi. Pazlar qaldirg'och qanoti shakliga ega bo'lishi mumkin va barabancha bir torecidan ikkinchi toreciga vintsimon chiziq bo'ylab

joylashadi. Ignali planka polimer materialdan tayyorlanadi va uni pazga egib o'rnatiladi.

Tarovchi barabanchani keramikadan tayyorlash tavsiya qilingan. 0,6 mm qalinlikdagi keramik listdan arrasimon chiqiqlarga ega halqalar kesiladi, keyin ularni kesimda ajratiladi va birin ketin barabanchadagi vintsimon pazga surib boriladi. Terilgan garniturani tez qotuvchi kley yordamida mahkamlanadi. Lekin, bunday garnituralar seriyali ishlab chiqarishning murakkabligi tufayli sanoatda keng qo'llanilmadi.

3.3. Tishlarning geometrik parametrlari va barabancha o'lchamlarining garnitura orasidagi muhitda havo oqimi harakati ustivorligiga ta'siri

Tadqiqotlardan ma'lumki, barabancha 1 ning aylanishida to'siqlar 2 va garnitura orasidagi tirqish 4 da (5.30-rasm) havo oqimining intensiv harakati qo'zg'aladi. Havo oqimining tirqishda ma'lum shartlardagi harakati muqim bo'lmagan harakterga ehga bo'ladi.

Tirqishda havo oqimi ustivorligining buzilishi orqali Teylor girdobi deb nomlanuvchi yopiq girdobli cirkulyacion nuqta 3 hosil bo'ladi. Girdoblar birdaniga hosil bo'ladi, bu tarovchi baraban kritik aylanish chastotasi dan boshlanib, quyidagi formuladan topiladi:

$$\omega_{kr} = \frac{T_{akr} \cdot \nu}{(R_{\phi})^2 (a_{\phi})^{\frac{3}{2}}} \quad (3.2)$$

bu erda T_{akr} - Teylor girdobi kritik soni, $T_{akr} = 41,3$;

ν - havoning kinematik qovushqoqlik koeffisienti;

R_{ϕ} - barabanchaning fiktivniy radiusi, $R_{\phi} = R_2 - a_{\phi}$;

R_2 - to'siq radiusi;

a_{ϕ} - fiktivniy oraliq, $a_{\phi} = a / 2k$;

a - garnitura tishlari uchidan to'siqqacha bo'lgan masofa;

k - garnitura turi va geometrik parametrlariga bog'liq bo'lgan koeffisient.

Tirqishda Teylor girdoblarining rivojlanishi tolalarning to'g'rilanuvchanligiga salbiy ta'sir qiladi, tolalarning tugulib qolishiga va tola okmpleksi hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Buning natijasida yigirish jarayonida uzilishlar ko'payadi, ip sifati yomonlashadi. SHuning uchun tekhnologik jarayonlarda havo oqimining tartibsiz harakatini oldini olishga harakat qilinadi. Tarovchi baraban tirqishida oqim ustivorligining buzilishini bashorat qilish uchun oqim ustivorligi chegarasini baholovchi hisobiy uslubiyatdan foydalanish zarur.

Arrali garniturali tarovchi baraban tirqishida havo oqimining ustivorligi garnitura turiga va tirqish kattaligiga qarab ehksperimental tadqiq qilingan. O'tkazilgan tadqiqotlardan ko'rinadiki, garnitura bo'lmagandagi ustivorlikka qaraganda garnituraning mavjudligi tirqishdagi havo oqimining ustivorlik chegarasini oshiradi. Qanchalik tirqish kichik bo'lsa, havo harakati ustivorligi chegarasi shunchalik yuqori bo'ladi, har qanday turdagi garnitura uchun o'zining oqim ustivorlik chegarasi bo'ladi.

(3.2) formuladan ko'rinadiki har hil turdagi garnituralar uchun tarovchi barabancha tirqishida havo harakati ustivorligini baholashda koeffisient yahshigina rol o'ynaydi, shuning uchun uni garnitura geometrik parametrlariga bog'liq holda analitik aniqlash ehtiyoji tug'iladi.

Garniturali barabanchalar uchun fiktivniy tirqish tishlar uchlari va to'siq orasidagi tirqishdan ortib ketadi. CHegaraviy holatda garnitura va tola bo'lmaganda a_ϕ masofa h hamda tirqish a dan hosil bo'ladi, ya'ni $a_\phi = a + h$, bunda koeffisient quyidagiga teng bo'ladi:

$$K = \frac{a}{2(a+h)} \quad (3.3)$$

U holda, h balandlik to'liqligicha massa bilan band bo'lsa, fiktivniy tirqish a_ϕ tirqish a ga teng bo'ladi, koeffisient K ehsa 0,5 ga teng bo'ladi. K koeffisientni aniqlash uchun maqsadli funkciya sifatida quyidagi tenglikni qabul qilamiz:

$$K = \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon} + \frac{a(1+\varepsilon)e^{4\varepsilon}}{2(a+h)} \quad (3.4)$$

Bu erda ε orqali barabancha yuzasi birligiga to'g'ri keluvchi garnitura hajmi va tolalar hajmi V_g larning o'sha yuzaga to'g'ri keluvchi to'liq hajm V_t ga nisbati belgilangan:

$$\varepsilon = \frac{V_g + V_t}{V_h} \quad (3.5)$$

Birinchi holda $V_g + V_t = 0$ va bundan $\varepsilon = 0$, u holda formula (3.4) formula (3.3) ga o'tadi. Ikkinchi holda $V_g + V_t = V_h$, unda $\varepsilon = 1$ va formula (3.4) dan $K = 0,5$ ni olamiz. SHunday qilib, formula (3.5) fiktiv tirqish a_φ uchun chegaraviy shartlarni qoniqtiradi.

Garnitura tola sig'ira olishini tadqiq qilish uchun V_g va V_h lar aniqlandi. (3.4) va (3.5) formulalar bo'yicha garnitura hajmi V_g mos ravishda arrali va ignali garnituralar uchun aniqlanadi, V_h esa (3.1) formula yordamida topiladi.

Diskretlash jarayonida baraban yuzasi birlik maydoniga to'g'ri keluvchi tolalar hajmini quyidagicha aniqlaymiz:

$$10 \text{ mm li bitta tolaning hajmi } V_o = \frac{10\pi d_t^2}{4}$$

$$\text{maydon birligidagi barcha tolalarning hajmi } V_t = K_s V_o$$

bu erda d_t - tola diametri, mm;

K_s - diskretlash jarayonida garnitura yuzasi birlik maydoniga to'g'ri keluvchi tolalar miqdori.

K_s ni topish uchun oldinroq (3.4) formula taklif qilingan ehdi, buni hisobga olib quyidagini olamiz:

$$V_t = 100K_s \frac{d_t^2}{l_t} \quad (3.6)$$

$$\text{Bu erda } K_s = \frac{5\pi d_{nu} \cdot n_{nu} \cdot T_l}{4R_{rb} \cdot n_{rb} \cdot B \cdot T_t}$$

Tarovchi barabancha yuzasi birlik maydoniga to'g'ri keluvchi garnitura hajmini bilgan holda ε ni topamiz, arrali garnituralar uchun (3.4), (3.2) va (3.5) formulalar asosida:

$$\varepsilon = \frac{1}{h} \left[\frac{b_1}{2S} (K_1 h - K_2 h_2 + K_3 b + K_4 r) + K_5 \frac{d_t^2}{l_t} \right] \quad (3.7)$$

ignali garnitura uchun (3.1), (3.2) va (3.5) formulalar asosida:

$$\varepsilon = \frac{1}{h} (K_6 \frac{h^3}{St} + K_5 \frac{d_t^2}{l_t}) \quad (3.8)$$

bu erda
$$K_6 = \frac{\pi t g^2 \alpha}{3 \cos^2 \beta (1 - t g^2 \alpha \cdot t g^2 \beta)}$$

koeffisientni tavsiya qilingan hisoblash uslubiyatining to'g'riligini tekshirish uchun (3.4) formuladan arrali lenta o'rami qadami S ga bog'liq holda K ni bir nechta arrali garnituralar turlari uchun (3.1-jadval) hisoblaymiz.

(3.4) va (3.7) ga kiritilgan kattaliklar 3.1-jadvaldagi berilganlarga asosan olingan. V_t ni (3.6) formula asosida hisoblashda quyidagilar qabul qilindi: $d_{nu} = 25$ mm, $n_{nu} = 30$ min⁻¹, $R_{rb} = 47,15$ mm, $n_{rb} = 4000$ min⁻¹, $B = 21$ mm, $T_l = 4545$ teks, $T_t = 0,182$ teks, $d_t = 0,0265$ mm, $l_t = 20$ mm, tirqish $a = 0,2$ mm.

3.1-jadval

S , mm	SMPL-1,8-1,0	SMPL -1,8-0,8	P-4000	KS-60	SMPL -30-1,0
0,8	-	0,2467	-	-	-
0,9	-	0,2257	-	-	-
1,0	0,2316	0,2088	0,2850	-	0,2382
1,1	0,2155	0,1942	0,2652	-	0,2124
1,2	0,2019	0,1820	0,2406	0,2335	0,1990
1,5	0,1713	0,1549	0,2108	0,1970	0,1689
2,0	0,1395	0,1266	0,1717	0,1600	0,1376
2,5	0,1197	0,1093	0,1474	0,1366	0,1180
3,0	0,1064	0,0975	0,1309	0,1206	0,1048

K ni hisoblash natijalarini berilganlarga solishtiramiz. K koeffisientning ehksperimental qiymatlari barabangan arrali lentani zich o'rash holatida aniqlandi, ya'ni o'ram qadami lenta asosi kengligiga mos keladi. Jadvaldan ko'rinadiki $S=b$ da koeffisient K ning nazariy qiymatlari ehksperimental

qiymatga aniq mos tushmaydi. Masalan, SMPL-1,8-1,0 uchun ehksperimental qiymat $K=0,23$, nazariy - $K=0,2316$; SMPL-1,8-0,8 uchun ehksperimental qiymat $K=0,25$, nazariy - $K=0,2467$. Lekin natijalarning mos kelmasligi ehksperiment aniqligini unchalik kamaytirmaydi.

SHunday qilib, taklif qilinayotgan (3.4) formula tarovchi baraban tirqishlaridagi havo oqimi harakati ustivorligini baholashda har qanday turdagi garnitura uchun K ning etarlicha aniq qiymatlarini beradi.

Pnevmomexanik yigiruv mashinasi tarovchi barabanchasiga ishlanayotgan tola turiga qarab SMPL-1,8-1,0 yoki SMPL-30-1,0 tortiladi. Bu barabancha tirqishidagi havo oqimi ustivorligini baholash uchun K nazariy koeffisientni qo'llagan holda Teylor kriteriysi T_a hisobini amalga oshiramiz:

$$T_a = \frac{\omega}{\nu} (R_2 - a/2K)^{\frac{1}{2}} (a/2K)^{\frac{2}{3}} \quad (3.9)$$

$T_a > 41,3$ da barabancha tirqishlarida havo oqimi ustivorligi buziladi, agar $T_a < 41,3$ bo'lsa, u holda havo harakati laminar, Teylor vihiri hosil bo'lmaydi.

Hisoblashlarni osonlashtirish maqsadida ω ni n_{rb} ga almashtiramiz va (3.9) formulani qaytadan quyidagicha yozamiz:

$$T_a = \frac{\pi n a}{120 K^2 \nu} \sqrt{a(2KR_2 - a)} \quad (3.10)$$

Dastlabki berilganlar sifatida quyidagilar hisoblanadi: arrali garnituralar K uchun 3.1-jadval asosida, $R_2 = 50$ mm; $\nu = 14,9$ mm²/s; ignali garnituralar uchun K (3.4) formuladan topiladi, bu erda ε - (3.8) formuladan, bunda $\alpha = 10^\circ$; $\beta = 15^\circ$; $h = 3,0$ mm; $t = 4$ mm, qolgan berilganlar arrali garnitura kabi bo'ladi.

Teylor kriteriysi ikkita turdagi arrali garnitura va bitta turdagi ignali garnitura uchun hisoblandi. Hisoblash garnituradagi tola qatlamini hisobga olgan holda ($\nu_t \neq 0$) va tola qatlamini hisobga olmagan holda ($\nu_t = 0$), ignalar joylashadigan vintsimon chiziq qadami S ga bog'liq holda amalga oshirildi. Hisoblashlar natijalari 3.2-jadvalga joylashtirilgan.

Jadvaldan ko'rinadiki, qadam S ning ortishi bilan, Teylor kriteriysi T_a ham ortadi, bu orqali shunday teng shartlarda havo oqimi ustivorligi kamayadi. Diskretizatsiya jarayonida garnituradagi tolali qatlam miqdorini hisobga olgan holda T_a ning ba'zi kamayishlari kuzatiladi: arrali garnitura uchun 0,42 %, ignali garnitura uchun – 0,58 % gacha. Bunda ignali garnitura uchun havo oqimi ustivorligiga tola qatlami miqdorining ta'siri arraliga qaraganda kuchliroq, u T_a kriteriy ortishi bilan kattalashadi.

3.2-jadval

S , mm	SMPL-1,8-1,0		SMPL -30-1,0		Ignali	
	$V_t = 0$	$V_t \neq 0$	$V_t = 0$	$V_t \neq 0$	$V_t = 0$	$V_t \neq 0$
1,0	56,265	56,156	57,638	57,525	159,590	159,137
1,5	88,377	88,146	90,503	90,263	237,096	236,186
2,0	120,555	120,167	123,059	122,658	305,438	304,023
2,5	151,650	151,082	154,937	154,348	365,085	363,158
3,0	180,932	180,170	185,088	184,296	417,148	414,723

SHunday qilib, [13] tadqiqot muallifi tomonidan garnitura ustidagi tola qatlamining miqdori havo oqimi harakati ustivorligini ortishiga sabab bo'ladi degan tahmini to'g'ri ekanligi asoslandi.

3.2-jadvaldagi berilganlarni 3.3-jadval berilganlari bilan, bundan tashqari garfiklar bilan solishtirish shuni ko'rsatadiki, tola sig'dira olishga S qadam ta'siri harakteri va Teylor kriteriysi qiymati deyarli mos keldi. Bundan qancha tola sig'dirish ko'p bo'lsa, Teylor kriteriysi qiymati shuncha katta bo'lishi kelib chiqadi.

Garnitura orasidagi muhitdagi havo oqimi harakatining ustivorlik shartini ta'minlashda diskrtelovchi qurilma zarur ish rejimini va barabancha o'lchamlarini aniqlash masalasini ko'rib chiqamiz. (3.10) dan havo oqimi ustivorligi sharti asosan tarovchi baraban aylanish tezligiga, tishlar uchlar va to'siq orasidagi tirqishga, R_2 radiusga va garnitura turiga bog'liqligi ko'rinadi.

(3.2) formuladagi ω_{kr} va n_{kr} larni (3.10) ni hisobga olgan holda almashtirib, barabancha kritik aylanish chastotasini hisoblovchi quyidagi formulani olamiz:

$$n_{kr} = \frac{1577,5 \cdot K^2 \nu}{a \sqrt{a(2KR^2 - a)}} \quad (3.11)$$

(3.11) asosida n_{kr} ning tirqish a , va koeffisient K ga bog'liqligini ko'ramiz. Tadqiqotlardan ko'rinadiki, koeffisient K ning ortishi bilan va tirqish a va barabancha radiusi R_2 ning kamayishi bilan barabancha kritik chastotasi ortadi. $n_{kr} = 4000 \text{ min}^{-1}$ da havo harakati faqatgina quyidagi holatlarda ustivor bo'ladi: 1) $a < 0,063 \text{ mm}$ (ehgri chiziq 1), agar $S = 2,5$ va $R_2 = 50 \text{ mm}$, garnitura SMPL-1,8-1,0 da; 2) tarovchi baraban radiusi $R_2 < 30 \text{ mm}$, (ehgri chiziq 2) agar $a = 0,1 \text{ mm}$ va $S = 2,5 \text{ mm}$, garnitura SMPL-1,8-1,0 da; 3) $K > 0,142$ da, (ehgri chiziq 3), agar $a = 0,1 \text{ mm}$ va $R_2 = 50 \text{ mm}$.

Havo oqimi harakati ustivorligini ta'minlash uchun zarur shartlarni bajarish imkoniyati nuqtai-nazaridan uchinchi holat samaraliroq hisoblanadi. To'siq radiusini saqlagan holda tirqish o'lchamini $0,1 \text{ mm}$ gacha kamaytirish va SMPLni hech bo'lmasa $S = 2 \text{ mm}$ qadam bilan o'rash (3.2-jadval) lozim bo'ladi.

Ignali garnitura qo'llanganda tirqishlardagi havo oqimi harakati ustivorligini ta'minlash borasida keng imkoniyatlar hosil bo'ladi. Bu erda garnitura geometrik parametrlarini o'zgartirish imkoniyati anchagini ko'p, optimal garniturani tayyorlash katta qiyinchilik tug'dirmaydi.

Ignali garnitura geometrik parametrlarini tarovchi baraban kritik aylanish chastotasiga ta'sirini tahlil qilish maqsadida tirqishlardagi havo oqimi harakatining ustivorlik shartidan n_{kr} ning balandlik h (ehgri chiziq 1), tishlar qadami t (ehgri chiziq 2 va vintsimon chiziqlar qadami S (ehgri chiziq 3) larga bog'liqligini tasvirovchi grafiklar (3.11), (3.4) va (3.8) formulalar asosida qurildi. Garnitura balandligini $h \approx 2 \text{ mm}$ gacha ortishi bilan kritik aylanish chastotasi n_{kr} kamayadi, keyinchalik n_{kr} ning ortishi kuzatiladi. SHuning uchun h ni yoki 1 mm gacha qilib, yoki 3 mm dan ortiq qilib tanlash lozim. h ning

kichik qiymatlarida garnituraning tarash qobiliyati pasayadi, shuning uchun h ni 3 mm dan kam bo'lmagan holda tanlash tavsiya ehtiladi.

t va S ning barabancha kritik tezligiga ta'siri deyarli bir hil, ularni ortishi bilan n_{kr} birdaniga kamayadi (2, 3 ehgri chiziqlar). Demak tirqishdagi havo oqimi harakatining ustivorlik shartidan t va S qiymatlarini imkon darajasida kichik olish lozim. Lekin bu o'lchamlarning kichik qiymatlarida garnitura ushlab turish qobiliyati birdaniga ortadi, diskretlovchi qurilma otish zonasida tolalarning o'z o'zidan otilishi kam bo'ladi. Bundan kelib chiqadiki, bir vaqtning o'zida ham havo harakati ustivorligini hamda tolalarning o'z o'zidan otilishini ta'minlaydigan garnitura optimal o'lchamini tanlash vazifa bilan mos tushmaydi, shuning uchun echim kompromis holat kabi aniqlanadi.

n_{kr} ning diametr d (ehgri chiziq 3), ignalar qiyalik burchagi β (egri chiziq 2) va yon yuza qiyalik burchagi α (ehgri chiziq 1) ga bog'liqlik grafiklari tasvirlangan. Barabancha kritik aylanish chastotasi burchak α va diametr d ga sezilarli bog'liq, ignalar qiyalik burchagi β ning ehsa n_{kr} ga unchalik katta ta'siri yo'q. Ignalar diametrini 0,7 mm gacha orttirilishi bilan barabancha kritiy aylanish chastotasining birdaniga kamayishiga sabab bo'ladi va keyin uning sekin-asta ortishi holati sodir bo'la boshlaydi.

Burchaklar α va β ning ortishida kritik aylanish chastotasi n_{kr} ham ortadi. Lekin ma'lumki, α ning katta qiymatlarida tarash zonasida tishlarning lenta borodkasiga kirishi qiyinlashadi. SHuning uchun α ni 10° dan oshirish tavsiya ehtilmaydi.

β ning ortishi garnituraning tarash qobiliyatini ham, lenta borodkasiga tishlarning kirishini ham oshirishiga sabab bo'lar ekan, u holda uni imkon darajasida katta qilib tanlash kerak bo'ladi. β ning yuqori chegarasini tanlash barabancha tayyorlashning texnik imkoniyatlaridan kelib chiqib tanlash mumkin. Yuqorida ta'kidlab o'tilganlardan β ning qiymatini 15° - 30° oraliqda olish kerak.

Tahlillardan ko'rinadiki, pnevmomexanik yigiruv mashinasi tarovchi barabanchasi kritik aylanish chastotasi ishchi tezliklardan sezilarli darajada kichik, baraban amaliy tomondan aehrodinamik holatlarda bir hilda ishlamaydi. SHuning uchun baraban tirqishlarida havo oqimi harakati harakterining garnitura geometrik parametrlari va barabancha o'lchamlari bilan aloqasi chuqurroq nazariy va ehksperimental tadqiqotlar o'tkazishga moyil.

3.3-jadval

Mashina turi	R_2 , mm	Garnituralar	a , mm da n_{kr} , min^{-1}				
			0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
BD-200-M	32,5	OK-36	8646	3646	2311	1715	1381
PR-150-1	50,0	SMPL-1,8-1,0	5399	2300	1469	1098	889
PR-200-M	60,0	SMPL-30-1,0	4798	2048	1310	980	794

Jadvaldan ko'rinadiki, boshqa teng shartlarda BD-200-M mashina barabanchasining kritik aylanish chastotasi boshqa mashinalarga qaraganda anchagina katta. $a = 0,05 - 0,09$ mm diapazonda amaliy tomondan diskretlash qurilmasi ishchi tezliklariga mos keladi.

SHunday qilib, pnevmomexanik yigiruv mashinasi tarovchi barabani tirqishlarida havo harakati, BD-200-M mashinasi qurilmasidagiga qaraganda ustivorligi pastroq. Bundan kelib chiqadiki pnevmomexanik yigiruv mashinasi diskretlovchi qurilmasi aehrodinamik jihatdan BD-200-M nikiga solishtirilganda mukammal ehmas.

Taylor kriteriysini va barabancha kritik aylanish chastotasini nazariy koeffisient ni qo'llagan holda hisoblash uchun tavsiya qilingan uslubiyat barabancha tirqishlaridagi havo oqimi harakati ustivorligini shakllantirish shartini tahlil qilish hamda tarovchi baraban garniturasini optimal geometrik parametrlarini loyihalash imkoniyatini beradi.

3.4. Tarovchi barabancha o'lchamlari, ishlashini asoslash va iqtisodiy samaradorlik.

Pnevmomekhanik yigiruv mashinalari diskretlovchi qurilomasi asosiy konstruktiv parametrlarini hisoblash uslubiyati (9) ishda keltirilgan. Bu uslubiyat bo'yicha qurilma ishchi organlarining o'lchamlari ta'minlash juftligi qisqichlaridan bo'shatish vaqtida tolalarning uzilishiga yo'l qo'ymaslik shartidan aniqlanadi.

Bu shartga binoan tarovchi barabancha radiusi (3.12) formuladan aniqlanadi. (3.12) ga asosan R hisobini amalga oshiramiz.

Berilgan uslubiyat asosida hisoblashlardan ko'rinadiki, tarovchi barabancha radiusini aniqlashda tezlik parametrlari, garnitura o'lchamlari va turlari, barabancha kengligi va boshqalar hisobga olinmaydi. SHuning uchun boshqa usulni ko'rib o'tamiz. Bunga binoan tarovchi barabancha o'lchamlari shunday tanlanishi kerakki, diskretlash zonasi ohirida tolalar to'liq ajrim qilingan bo'lishi kerak.

Tolalarning bir biridan to'liq ajratish sharti, agar garnituraning har bitta o'ramiga ikkitadan tola to'g'ri kelganda: bittasi garnitura bilan kontaktda, ikkinchisi – garnitura orasidagi yuzada (o'ramlar orasida) harakat qilganda sodir bo'ladi. U holda diskretlash oqimi kesimida tolalarning umumiy miqdori:

$$n_d = 2 \frac{B}{S} \quad (3.12)$$

bu erda B - garnituralar bo'yicha barabancha ehni;

S - lenta o'rami qadami.

B/S nisbat garnitura o'ramlari sonini bildiradi.

Boshqa tomondan diskretlash oqimi kesimida tolalar miqdorini quyidagi tenglikdan aniqlash mumkin:

$$\nu_n n_n = \nu_d n_d$$

Bundan

$$n_d = \frac{\nu_n \cdot n_n}{\nu_d}$$

bu erda

$$v_n = \frac{\pi d_{nu} \cdot n_{nu}}{60} - \text{ta'minlash tezligi};$$

$$v_d = \frac{\pi D_{rb} \cdot n_{rb}}{60} - \text{diskretlash tezligi};$$

$$n_n = \frac{T_l}{T_t} - \text{lenta kesimidagi tolalar miqdori}.$$

Tolalarning to'liq ajratilishi shartiga binoan

$$\frac{2B}{S} \geq \frac{d_{nu} \cdot n_{nu} \cdot T_l}{D_{rb} \cdot n_{rb} \cdot T_t} \quad (3.13)$$

(3.13) dagi radiusni diametrغا almashtirib quyidagini olamiz:

$$R_{rb} \geq \frac{n_{nu} \cdot d_{nu} \cdot T_l \cdot S}{4n_{rb} \cdot T_t \cdot B} \quad (3.14)$$

(3.14) formuladan ko'rinadiki, ta'minlash tezligi, lentaning chiziqli zichligi va lenta o'rami qadamining ortishi bilan hamda barabancha aylanish chastotasi, tolaning chiziqli zichligi va garnitura kengligi kamayishidan R_{rb} ortadi. Bu parametrlarning tarovchi barabancha radiusiga bog'liqlik grafiklari 5.35-rasmda tasvirlangan. Grafiklar tahlilidan ma'lum bo'ladiki, $R_{rb} = 50$ mm da ta'minlash cilindri diametri 27,5 mm dan katta bo'lmasligi, uni aylanish chastotasi ehsa 20 min^{-1} dan oshmasligi kerak. Boshqa qiymatlar: $T_l \leq 4300$ teks, $S \leq 2,7$ mm, $n_{rb} \geq 5500 \text{ min}^{-1}$, $T_t \geq 0,167$ teks va $B \geq 20,5$ mm.

SHunday qilib yuqorida ko'rib o'tilgan diskretlash zonasida tolalarning bir biridan to'liq ajralishi va uzilishlar bo'lmasligi shartlaridan tarovchi baraban radiusi minimal ruhsat ehtilgan qiymati aniqlanadi va bu shartlarga radiusning maksimal ruhsat ehtilgan qiymatini o'rnatib bo'lmaydi.

Tarovchi baraban tirqishlaridagi havo oqimi harakatining ustivorligi tahlili shuni ko'rsatadiki, tirqishlarda havo harakatining bir maromda bo'lib, Teylor girdobining hosil bo'lmasligini ta'minlovchi barabancha radiusining maksimal ruhsat ehtilgan qiymati mavjud ekan.

Bu shartdan barabancha radiusini aniqlash uchun, $T_a \leq 41,3$ (ustivorlik sharti) bo'lganda, (3.1) tenglamani radius R_2 ga nisbatan echamiz, keyin ω ni n_{rb} ga almashtirib quyidagini olamiz:

$$R_2 \leq \frac{1244322 \cdot K^3 v^2}{a^3 n_{rb}^2} + \frac{a}{2K} \quad (3.15)$$

bu erda K - (3.4) formuladan aniqlanadi.

Pnevmomexanik yigiruv mashinasi diskrtelovchi qurilmasi uchun amalda $a = 0,2$, barabanning ishchi aylanish chastotasi $n_{rb} = 6000 \text{ min}^{-1}$, SMPL-1,8-1,0 garnitura uchun $S = 2,5 \text{ mm}$, $K = 0,1197$ ekanligini hisobga olamiz. U holda (3.15) formula uchun $R_2 \leq 2,5 \text{ mm}$ ni olamiz.

Tarovchi barabancha radiusi PR-200-SH mashinasida 59,8 mm ga teng, tirqish $a = 0,2 \text{ mm}$, SMPL-30-1,0 garnitura uchun $S = 2,5 \text{ mm}$, $K = 0,118$. Bu erda ham tirqishlardagi havo oqimi harakati bir hil bo'lmagan harakterga ehga bo'ldi.

Havo oqimi harakati ustivorligi nuqtai nazaridan kelib chiqib keyinchalik radiusni hech bo'lmasa 40 mm gacha kamaytirish kerak, real sharoitda diskretlovchi qurilma aehrodinamikasi bo'yicha nazariy va amaliy tadqiqotlar o'tkazish lozim.

Nazariy tadqiqotlar asosida olingan natijalardan eksperimental qurilma uchun mos keladigan omillarni topish uchun, tishning old qirrasida tolaning harakatini aniqlash uchun differensial tenglama tuzildi, uning yechimi tola harakat yo'nalishi uchun quyidagi tenglamani keltirib chiqardi:

$$y = \frac{(kW - F)(\cos \beta - \mu \sin \beta)}{\mu^2 \omega^2 m} [\varphi \mu + \ln(\varphi \mu - 1)] \quad (3.16)$$

bu yerda k - dastlabki formuladan aniqlanadigan koeffisient;

ω - barabancha burchak aylanish chastotasi;

m - tola massasi;

φ - otish zonasi.

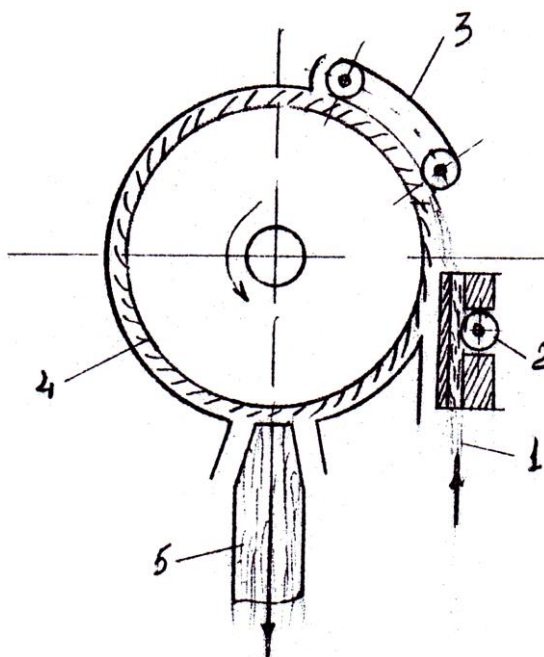
(3.16) tenglamadan tola harakatini aniqlovchi parametrlar topildi, cheksiz o'lchamga ega kattaliklar, mustaqil o'lchamga ega fizik doimiylar belgilandi.

Bizning holatda o'xshashlik kriteriylari quyidagicha:

$$\alpha = \text{const}, \beta = \text{const}, \varphi = \text{const}, \mu = \text{const}, R_t = \text{const}, k = \text{const}.$$

Eksperimental qurilma ishlab chiqish va tayyorlashda o'xshashlikning barcha omillari e'tiborga olindi. Aylanish chastotasidan boshqa barcha kattaliklar uchun o'tuvchi masshtablar birga teng. Bu esa eksperiment natijalari asosiy qurilma ishlashi uchun to'liq to'g'ri keladi. Aylanish chastotasi uchun o'tuvchi masshtab model barabanchasining aylana tezliklarini topish tenglamasidan topilgan.

Qurilmada aylana tezliklar, tola uzunligi va tishning qiyalik burchagining otish zonasida tolalarni o'z-o'zidan otilishiga ta'siri o'rganildi.



3.4-rasm. Yangi konstruksiyadagi baraban sxemasi

1-tolalar tutami, 2-taqsimlovhci moslama, 3-tasmali qisqich, 4-ignali garniturali barabancha, 5-havo kanali

Yuqorida ta'kidlab o'tilgan kattaliklarning tolalarni o'z-o'zidan otilishiga bo'lgan ta'siri tahlili bo'yicha o'tkazilgan nazariy tadqiqotlar natijalari eksperimental tadqiqotlar asosida tasdiqlandi. Bundan tashqari tadqiqotlarda

tolalarni o'z-o'zidan otilishida arrali garnituradan ignali garnituraning afzalligi ma'lum bo'ldi.

Tadqiqotlar natijalari asosida ignali garniturali barabancha konstruksiyasi ishlab chiqildi va uning ish qobiliyatini tekshirish uchun eksperimentlar o'tkazildi.

Ulardan ma'lum bo'ldiki, tarovchi barabanchaning yangi konstruksiyani qo'llash orqali sifati jihatdan mavjud iplarga qaraganda kam bo'lmagan ip olish imkoniyatini berdi (3.4-jadval).

3.4-jadval. Pnevмомеханик usulda olingan iplarning sifat ko'rsatkichlari.

№	Ko'rsatkichlar	Mavjud variant	Yangi variant
1.	Ipning chiziqli zichligi, teks	95,4	95,8
2.	Chiziqli zichlik bo'yicha variatsiya koeffisienti, %	18,4	18,1
3.	Yakka iplarning uzilish yuklanishi, g.u.	740,6	745,0
4.	Uzilish yuklanishi bo'yicha variatsiya koeffisienti, %	11,4	9,6
5.	Solishtirma uzilish yuklanishi, g/teks	7,8	7,6
6.	Uzayish, %	6,3	6,9
7.	Uzayish bo'yicha variatsiya koeffisienti, %	9,7	9,6
8.	Uzilish ishi	1365,2	1445,4
9.	Ish bo'yicha variatsiya koeffisienti, %	18,2	17,3
10.	Sifat ko'rsatkichlari	0,73	0,81
11.	1 metrga to'g'ri keladigan buramlar soni	454	446

Yangi konstruksiyadagi barabanchalarni yigiruv korxonalarida ishlab chiqarish sharoitida 100 teksli ip ishlab chiqarish imkoniyati yaratiladi. Yangi taklif qilingan barabanchalar tadqiqotlarga asosan bir yarim yil davomida

ishonchli ishlashi mumkin (mavjud konstruksiyalarni 8-9 oyda restavratsiya qilish lozim bo'ladi).

Amaliy tadqiqotlar natijasida aniqlandiki, yangi konstruksiadagi barbanchalarga ignali garnituralarni qo'llash yigirish vaqtida uzilishlarni hamda ta'mirlash-tiklash ishlari uchun ketadigan sarflarni sezilarli darajada kamaytiradi.

Yangi, yuqori ekspluatasion ishonchlilikka ega garniturali barabanchalarni qo'llash orqali yillik iqtisodiy samaradorlik bitta yigiruv mashinasi uchun 19 mln so'mni tashkil etadi.

3-bob bo'yicha xulosalar.

Ushbu bobda olib borilgan nazariy tadqiqotlar asosida yangi konstruksiya taklif qilindi, eksperimental qurilma yasash uslubiyati va samaradorlikni asoslash mobaynida: tarovchi baraban garniturasini tekshirilib, tarovchi barabanchalar uchun garnituralar turlari tahlil qilindi.

Tishlarning geometrik parametrlari va barabancha o'lchamlarining garnitura orasidagi muhitda havo oqimi harakati ustivorligiga ta'siri tadqiq qilindi.

Tarovchi barabancha o'lchamlari, ishlashi asoslandi va iqtisodiy samaradorlik aniqlandi.

Umumiy xulosalar va tavsiyalar

Dissertatsiya ishida urchuqsiz yigiruv mashinalarining asosiy elementlaridan biri bo'lgan diskretlovchi barabanning yangi konstruksiyasi yaratildi hamda ushbu konstruksiya bo'yicha nazariy va amaliy tadqiqotlar olib borildi.

Dissertatsiya tadqiqotlarida urchuqsiz usullarda ip yigirish mashinalarining texnologik va iqtisodiy avfzalliklari isbotlana boshlangan davrdan buyon ko'plab turdagi mashinalarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilganligi, dastlab bitta firmada tadqiqotlar olib borilgan bo'lsa, hozirgi kunda bir necha o'nlab firmalar tadqiqotlar olib bormoqdalar va mashinalarning yangi-yangi modellari ishlab chiqarilayotganligi tahlil qilindi. Yigiruv mashinalari ishlab chiqayotgan firmalarning to'qimachilik jihozlari, shu jumladan urchuqsiz usulda ip yigirish mashinalari Respublikamiz to'qimachilik korxonalarida samarali foydalanilayotganligini yigirish mashinalari kengroq tadqiq etilishi lozimligi aniqlandi.

Dissertatsiya ishining ikkinchi bobida diskretlovchi baraban garniturasining tola sig'imi tadqiq qilinib, qiya ignali va to'g'ri ignali 1-2-variant garnituralarda tolalar sig'imi 276,14 dan 292,67 mm^3/mm^2 gacha bo'lishi aniqlandi hamda mos ravishda grafiklar qurildi. Bundan rashqari diskretlovchi baraban ignali garniturasining ushlab turish qobiliyatini tadqiq qilinib, baraban yuzasidagi ignalarning bir kirimli vintsimon chiziq bo'ylab joylashishi garnituraning ushlab turish qobiliyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi, vintsimon chiziqlar kirishlar soni "z" ni oshishi va diskretlovchi baraban diametri "D" ning kamayishi bilan ignalar sig'imi "C" ortadi, garnituraning ushlab turish qobiliyati kamayadi va tolalarning ajrashi yaxshilanadi. Ushbu hulosalar jadval va grafik asosida ko'rsatildi.

Uchinchi bobda olib borilgan nazariy tadqiqotlar asosida yangi konstruksiya taklif qilindi, eksperimental qurilma yasash uslubi va samaradorlikni asoslash mobaynida: tarovchi baraban garniturasini tekshirilib,

tarovchi barabanchalar uchun garnituralar turlari tahlil qilindi. Tishlarning geometrik parametrlari va barabancha o'lchamlarining garnitura orasidagi muhitda havo oqimi harakati ustivorligiga ta'siri tadqiq qilindi.

Tarovchi barabancha o'lchamlari, ishlashi asoslandi va yuqori ekspluatasion ishonchlilikka ega garniturali barabanchalarni qo'llash orqali yillik iqtisodiy samaradorlik bitta yigiruv mashinasi uchun 19 mln so'mni tashkil etishi aniqlandi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti S.M. Mirziyoyevning 2017 yil 14 dekabrda PF-5285-sonli Farmoni.
2. Q.J.Jumaniyazov, Yu.M.Polvonov. «Paxta yigirish texnologik jarayonlarini loyihalash». TTESI, 2007 y.
3. X.X.Ibragimov va boshqalar. «Yigirish mashinalari» Toshkent. «O'qituvchi», 1985 y.
4. Ю.В.Павлов и др. «Теория процессов технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон». — Иваново, 2000 г.
5. Q.G.G'ofurov, S.L.Matismailov, M.Sh.Xoliyarov. Yigiruv korxonalari jihozlari, Toshkent, «Sharq», 2007 y.
6. U.M.Matmusaev va boshqalar. To'qimachilik materialshunosligi. Toshkent. «O'zbekiston», 2005 y.
7. В.П.Широков и др. «Справочник по хлопкопрядению». -М.: «Легпромбизнесиздат», 1985 г.
8. П.Н.Ашнин. Кардочесание волокнистых материалов. М.Легкая промышленность и бытовое обслуживание. 1985 г.
9. А.М.Мухитдинов, Р.Г.Махкамов. Загруженность зубьев гарнитуры расчесывающего барабанчика прядельно-роторной машины. Деп.статья, Наманган 1989 г.
10. Internet saytlari: www.truetzschler.com, www.zinser.saurer.com,
www.schlafhorst.de, www.rieter.com, www.scopus.com,
www.sciencedirect.com
11. Иванов С.С., Филатов О.А. Технический контроль в хлопкопрядении. М.:Легкая индустрия, 1978.-240 с.
12. Шутова Н.Е. Обрывность нитей и устойчивость технологического процесса. М.: Легкая индустрия, 1975.-80 с.
13. E.Sh. Olimboyev. Tolalardan to'qimachilik mahsulotlar ishlab chiqarishning umumiy texnologiyasi. "Davr press", 2007 y.

14. Ш.Марасулов. Пахта ва химиявий толаларни йигириш. Т., “Ўқитувчи”, 1979 й. 1-қисм.
15. Ш.Марасулов. Пахта ва химиявий толаларни йигириш. Т., “Ўқитувчи”, 1985 й. 2-қисм.
16. Ш.Марасулов, В.И.Будников. Толали материалларнинг механик технологияси. Т., “Ўқитувчи”, 1971 й.
17. Lebedev, N.A. Pneumomechanical spinning of synthetic fibres (review). *Khimicheskie Volokna* Issue 4, July 1995, Pages 27-29.
18. M.A.M. El-Sayed, S.H. Sanad. Advances in Yarn Spinning Technology. 9 – Compact spinning technology. A volume in Woodhead Publishing Series in Textiles 2010, Pages 237–260.

ILOVALAR