

URAKOV NURIDDIN ABRAMATOVICH

**YIGIRUV MASHINASI DISKRETLASH ZONASI
DIAGNOSTIKASI VA PARAMETRLARINI
HISOBLASH SAMARALI KONSTRUKSIYALARINI
ISHLAB CHIQISH**

MONOGRAFIYA



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

URAKOV NURIDDIN ABRAMATOVICH

YIGIRUV MASHINASI DISKRETLASH ZONASI
DIAGNOSTIKASI VA PARAMETRLARINI HISOBLASH SAMARALI
KONSTRUKSIYALARINI ISHLAB CHIQISH

MONOGRAFIYA



Toshkent – 2024 y.

UDK:677.052.3/.5
KBK:37.230.2 U 62

Urakov Nuriddin Abrammatov. Yigiruv mashinasi diskretlash zonasi diagnostikasi va parametrlarini hisoblash samarali konstruksiyalarini ishlab chiqish:, 2024, 127 b.

Monografiyada yigiruv mashinasi diskretlash zonasi ishchi organlarini samarali konstruksiyalari keltirilgan. Nazariy tadqiqotlar asosiy diskretlash baraban tishli garniturasini tebranishlari aniqlangan.

Mashina agregati yechimi asosida toshli garnitura aylanma harakat qonuni, yuklanishlari olingan. Ta'minlovchi silindr bilan tolali lenta orasidagi ishqalanish aniqlangan. Kompleks tajribaviy tadqiqotlar asosida ishchi organlar maqbul parametrlari aniqlangan, qo'llash bo'yicha sinov natijalari keltirilgan.

Monografiya yigiruv texnika va texnologiyasi takomillashtirish bo'yicha ilmiy xodimlar, soha mutaxassislari hamda doktorantlar, magistratura va bakalavriyat talabalari uchun mo'ljallangan.

Termiz muhandislik-texnologiya instituti ilmiy kengash "26" aprel 2024 yildagi 11/4-2 sonli qaroriga asosan chop etishga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar:

Termiz davlat universiteti texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, O.A.Toshbekov

Termiz muhandislik-texnologiya instituti "Yengil sanoat va oziq-ovqat texnologiyalari" kafedra mudiri t.f.n., dotsent N.Q.Safarov

ISBN:978-9910-9160-6-9

©URAKOV NURIDDIN ABRAMMATOVICH

©«MOHIRBEK-ZIYO» nashriyoti

KIRISH

O'zbekistonda iqtisodiy mustaqillikka erishish, iqtisodiyotni isloh qilishda moddiy, tabiiy va mehnat resurslaridan samarali foydalanishni ta'minlaydigan chuqur strukturaviy o'zgarishlar qilish, raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarish, jahon iqtisodiy tizimiga qo'shib borish, iqtisodiy islohotlarning asosiy yo'nalishlaridandir [1]. Ma'lumki, O'zbekiston hamda rivojlangan chet el mamlakatlari AQSH, Yaponiya, Germaniya, Italiya, Xitoy kabi davlatlarda sifati va fizik-mexanik xususiyatlari yuqori bo'lgan iplar ishlab chiqarishda ma'lum yutuqlarga erishilgan bo'lib, ularda to'qimachilik sanoati ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va mahsulotlar raqobatbardoshligini ta'minlash uchun texnologik jarayonlarni boshqarish usullarini takomillashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Mamlakatimizda yigirilgan iplarni tayyorlash, unga ijobiy ta'sir etadigan meyoriy texnologik parametrlarni ishlab chiqishning yangi texnika va texnologiyalarni yaratish alohida ahamiyat kasb etib bormoqda. Bu borada yigirilgan iplarning sifat ko'rsatkichlarini tubdan o'zgartirish, raqobatbardosh ko'rsatkichlarga ega bo'lgan ip ishlab chiqarish kabi yo'nalishlarda maqsadli ilmiy izlanishlarni amalga oshirilib "Made in Uzbekistan" markali mahsulotlar jahon bozorida keng pozitsiyani egallashishi uchun respublikamizda alohida e'tibor qaratilmoqda.

2017-2021 yillapda O'zbekiston Respublikasini yanada pivojlantirish bo'yicha" Hapakatlap strategiyasida, jumladan "... milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirish, ... iqtisodiyotda energiya va resurslarni samarali kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish"¹ vazifasida belgilab bepilgan.

Prinsipial yangi assortimentdagi mahsulotlarni ishlab chiqarish va yangi texnologiyalarni o'zlashtirish, shu asosda raqobatbardosh tashqi va ichki bozorda mahalliy mahsulotlari bilan ta'minlash asosiy vazifalarimizdan biri hisoblanadi.

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралдаги ПФ-4947-сон "Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида"ги Фармони.

Jahon iqtisodiyotini raqobatini hozirgi vaqtda to'qimachilik korxonalarida ishlab chiqariladigan mahsulotni sifatini oshirish masalalariga alohida e'tibor berilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi JST (jahon savdo tashkilotiga) a'zo bo'lishi va xalqaro standartlarga o'tishi bilan bog'liq mahsulotni sifatiga, uni raqobatbardoshligiga, sohani eksport potensialiga talab yanada oshmoqda.

Dissertatsiya mavzusini dolzarbligi va zarurati shu bilan aniqlanadiki, u muhim iqtisodiy va ijtimoiy muammolarni yechishga, iste'molchilarni talabiga javob beruvchi yigirilgan ip sifatini oshirishga, undan sifatli mahsulotlarni ishlab chiqarishga, eksport potensialini oshirishga yo'naltirilgan.

Hozirgi vaqtda turli maqsadlar uchun yigirilgan iplar ishlab chiqarishda pnevmomexanik yigirish usuli ustunlik qilmoqda. Yuqori sifatli pnevmomexanik ip olishning asosiy shartlaridan biri bu yigiruv kamerasiga alohida-alohida tolalarga ajralgan, parallellashgan tolalarni uzluksiz va bir tekis uzatib berish hisoblanadi.

Ip yigirish tezligi oshishi va iplarning sifatiga qo'yilgan yuqori talablar tufayli pnevmomexanik ip yigirishda asosiy ishchi zonalardan biri bu tolalarni diskretizatsiyalash jarayonidir. Diskretlash barabancha arra tishli garnituralar parametrlarini va uning aylanish tezligini ratsional tanlash tolalarni diskretlashga ta'sir qiluvchi muxim omillardan biri hisoblanadi. Shuning uchun tolaga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlarni, tolalarni tish yuzasida harakat qonunini hisobga olib garnitura parametrlarini ilmiy asosda loyihalash dolzarb masala hisoblanadi.

Mavzuning dalzarbligi: O'zbekiston to'qimachilik korxonalarida hozirgi paytda ishlab chiqariladigan ipning bir qismi xalqali yigirish mashinalarida, boshqa qismi esa pnevmomexanik va boshqa yigirish mashinalarida yigirilmoqda. To'qimachilik mahsulotlari, matolarning sifati ularning to'qishdagi ip va kalava sifatiga bog'liqdir. Kalava ipining sifatli bo'lishi yigirish mahsulotlarida diskretlash zonasida tolalarni bir tekisda nuqsonsiz yetkazib berilishiga bog'liq. Raqobatbardosh to'qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarishda ipning iste'mol sifati bilan birga texnologik sifatini belgilovchi omillarni o'rganish va uni boshqarish masalasi katta ahamiyatga egadir. Yigirish tezligi deyarli besh karra oshgan pnevmomexanik yigirish usulida ip sifatini baholash hozirgi paytda ham past tezlikda yigirilgan ip

sifatini baholagandek o'tkazilmoqda. Yigirish kamerasi parametrlari, konstruktiv, texnologik takomillashuvlar inobatga olinmayapti. Shundan kelib chiqib, pnevmomexanik yigirishda ip strukturasi va xossalariga ta'sir etuvchi omillarni o'rganib, yigirish kamerasining ishlash parametrlarini takomillashtirish asosida ip sifatini oshirish o'ta dolzarb masalalardan biri bo'lib hisoblanadi. Shuning uchun diskretlash zonasi ishchi organlari kvalametrik parametrlarini aniklash, ishdan chikish sabablarini diagnostika kilish va ularni tiklash texnologiyasini yaratish soxasining dolzarb masalalaridandir.

Muammoni o'rganilganlik darajasi.

Pnevmomexanik ip yigirish texnologiyasini takomillashtirish, diskretlash zonasida tolali materialni arra tishli garnituralar ta'sirida alohida tolalarga ajratish, tolalarni yigirish kamerasiga bir tekis uzatishni nazariy va amaliy asosini yaratish bo'yicha: I.G.Barzunov, N.M.Ashnin, Y.V.Pavlov, K.I.Badalov, V.G.Goncharov, YE.M.Kraynov, T.A.Merkulovoy, S.N.Xripunov, V.E.Ribin, F.M.Plexanov kabi bir qator olimlar tadqiqotlar olib borganlar va bu soha ilmining rivojiga munosib hissa qo'shganlar.

So'nggi yillarda pnevmomexanik ip yigirish texnologiyasini tadqiq etish borasida xorijiy ko'plab olim va muhandislar: N.Ernst, C.Trommer, R.H.Gong, X.Chen, A.R.Horrocks, S.C.Anand, Dyson, Behzadan va boshqalar tomonidan ilmiy izlanishlar olib borilgan.

Pnevmomexanik yigiruv mashinalariga tolalarni diskretlash jarayoni samaradorligini oshirish yo'llarini izlashda mamlakatimiz olimlaridan R.Z.Burnashev, A.Djurayev, J.K.Jumaniyazov, K.G'.G'ofurov, J.K.G'ofurov, S.L.Matismailov, J.K.Yuldashev, SH.A. Korabayev, O.Mirzayev va boshqalar katta hissa qo'shganlar.

Shu bilan birga, takomillashtirilgan pnevmomexanik ip yigirish mashinalarining yuqori tezlikda ishlashi tufayli har xil qoplamali yangi profilga ega arra tishli garnituralarni ishlab chiqarish uchun yangi materiallardan (masalan, kompozit materiallardan) foydalanish tolalarga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlarning o'zgarishiga olib keladi, shuning uchun ilmiy asoslangan usullardan foydalangan

holda diskretlash jarayonini takomillashtirish, yangi profilga ega garnituralarni ip sifatiga ta'sirini o'rganish hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biri bo'lib, ushbu dissertatsiya mavzusini tanlashni asoslab berdi.

Tadqiqot obyekti va predmeti: yiguruv mashinasining diskretlovchi barabanchasi tadqiqot obyekti bo'lib, uni tamirlash texnologiyasi tadqiqot predmetidir.

Tadqiqot maksad va vazifalar: Yiguruv mashinasining diskretlash zonasi ishchi organlari kvalametrik kursatkichlarini aniqlash, diagnostika qilish hamda xizmat ko'rsatish texnologiyasini ishlab chiqish asosiy maqsaddir. Ishni vazifalariga, taminlash silindri, taminlash stoligi va diskretlash barabanchasi konstruktiv parametrlarini aniqlash, kvalametrik parametrlarini hisoblash; diagnostika qilish, va qayta tiklash texnologiyasini ishlab chiqish kiradi.

ip sifatini oshirishga qaratilgan kompleks nazariy - tajribaviy tadqiqotlar asosida diskretlash barabanchasining garnitura parametrlarini va tezlik rejimlarini tanlash orqali diskretlash samaradorligini oshirish.

tolalarni diskretlash jarayoniga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganish va tahlil qilish;

arra tishli garnituraning geometrik parametrlari uning texnologik xususiyatlariga (tola sig'imi, ushlab turishi, tolali qatlamga kirib borish qobiliyati, jadalligiga) ta'sir qilish darajasini baholash;

garnitura arra tishlarining qiyalik burchagini aniqlash tenglamasini ishlab chiqish uchun diskretlash barabanchasining garnitura tishlari bilan tolalarni ushlab turish shartlarini tahlil qilish;

arra tish yuzasida tolaning harakatlanish qonunini nazariy asoslash;

diskretlash barabanchasining aylanish tezligining markazdan qochiruvchi kuch, ishqalanish koeffitsienti, tortishish kuchi va garnitura tishlaridagi tolali massani o'zgarishiga ta'sirini nazariy o'rganish;

tolaga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlarni hisobga olgan holda garnitura arra tishlari qiyalik burchagini va barabanning aylanish tezligini tanlash uchun nomogramma ishlab chiqish;

garnitura arra tishlari parametrlarining (tishning qiyalik burchagi va tish balandligi), barabanning aylanish tezligining ip sifat ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganish bo'yicha tajribaviy tadqiqotlar o'tkazish;

ip sifati ko'rsatkichlarining garnitura parametrlariga va diskretlash barabanchasining aylanish tezligiga bog'liqligining matematik modellarini qurish;

garnitura optimal parametrlarini va diskretlash barabanchasining aylanish tezliklarini qo'llab iqtisodiy samaradorlikni hisoblash.

Ilmiy yangiligi:

-diskretlash zonasi ishchi organlari sifat ko'rsatkichlarini taminlovchi konstruktiv yechimlarini ishlab chiqish;

-diskretlash barabanining yangi konstruksiyasi sxemasi ishlab chiqildi;

-texnik xizmat ko'rsatish texnologiyasini ishlab chiqish.

garnitura arra tishlarini qiyalik burchagini aniqlash uchun formula ishlab chiqildi;

diskretlash barabanchasining aylanish tezligi tolaga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlarning o'zgarishiga ta'siri tenglamalari olindi;

arra tishning qiyalik burchagi va barabanning aylanish tezliklarini tanlash bo'yicha nomogramma ishlab chiqildi;

ip sifati ko'rsatkichlarining garnitura parametrlariga va diskretlash barabanchasining aylanish tezligiga bog'liqligining matematik modellari tuzildi.

Tadqiqotning asosiy masalalari va farazlari: Asosiy masalalari to'qimachilik tolalarini yigirish usularini taxlili, diskretlash jaroyoni va uskunasi ishlashini tahlili, ta'sir qiluvchi kuchlar hisobi, ta'mirlash texnologiyasi kabilar kiradi. Tadqiqot farazlariga ishqalanish kuchini o'zgarmasligiga, rezina bikirligini o'zgarmasligi, tola tutamini nuqtaviy masa deb qabul qilinganligi kiradi. sistema muvozanat sharti faraz qilingan.

Tadqiqot qo'llanilgan metodikaning tavsifi: Nazariy izlanishlarni amalga oshirishda asosan oliy matematika, nazariy va amaliy mexanika yigirish texnologiyalaridan foydalanilgan. Tajribaviy izlanishlardan mashinalar mexanikasi uslublaridan, mashina uskunalarini tamirlash asbob va jixozlardan foydalanilgan.

Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati: Ilmiy ishda taxlily jarayonlarning nazariy ishlarning natijalari keltirilgan. Yigirish korxonalarida maxsulotlarning diskretlash zonasi ishchi organlarining ishlash muddati ortadi, kalava ip sifati ta'minlanadi. Bu ilmiy loyixa korxonalardagi muxandislar uchun katta ilmiy ahamiyat kasb etadi.

Yaratilgan yangi konstruksiya asosida mashinani ta'miri korxonalarda xizmat ko'rsatish uslublari qulay va osonlashadi.

I BOB. TO‘QIMACHILIK TOLALARINI YIGIRISH USULLARI VA IP XOSSALARI TAHLILI

Ip – yigirish jarayoni mahsulidir. Ip ishlatilishiga, qo‘llanilayotgan xom ashyo sifatiga va yigirish usullariga ko‘ra har xil bo‘ladi. Boshqacha qilib aytganda ip nafaqat yigirish tizimi (sistemi), shuningdek, yigirish usuliga qarab ham bir biridan farqlanadi.

Ipning ishlatilish sohasiga qarab xom ashyo tanlanadi. Iste’molchi talablari asosida esa ipning sifati belgilanadi. Nafaqat ichki, balki tashqi bozordagi iste’molchi talabini qondirish maqsadida turli yondoshuvdagi ishlar bajariladi. Ip xossalari xom ashyo xossalaridan tashqari, yigirish mashinalari ishining muqobillashganiga ham bog‘liqdir. Shuni ta’kidlash lozimki, ip yigirish usuliga qarab turlicha xossalarga ega bo‘lishi ham mumkin.

Mahsulot, ya’ni ip iste’molchining talabiga qarab u yoki bu usulda turli sharoitlarda yigirilishi mumkin. Bozordagi iste’molchi talabiga mos ravishda mahsulot sifatini boshqarish, haridorgir, raqobatbardosh, shuningdek, kasotga uchramaslik garovidir. Shuning uchun yigirish amaliyotida ipning xossalarini oldindan prognoz qilish keng qo‘llaniladi. Bu esa yigirish usullari xususiyatlariga bog‘liq holda bajarilishi lozim.

Yigirish texnikasi va texnologiyasi so‘ngi paytlarda jadal ravishda taraqqiy etib, yigirish usullari va mashinalari parki kengaydi. Shuning uchun yigirish usullari tasnifi o‘rganilib, ularda olinadigan ip xossalarini prognoz yo‘llarini tahlil etish zarur bo‘ldi.

Hozirgi kunda dunyoda pnevmomexanik yigirish usuli, turli maqsadlar uchun yigirilgan iplarni ishlab chiqarishda yetakchi usullardan biri hisoblanmoqda. Ko‘pgina davlatlarda pnevmomexanik usulda olingan iplarning ulushi 80-90% tashkil qilmoqda. Shu sababli, xorijiy mashinasozlik firmalari raqamli texnologiyalar imkoniyatlaridan foydalangan holda pnevmomexanik yigirish mashinalari va ularning alohida ishchi qismlarini yangi innovatsion texnologik jarayonlar va avtomatlashtirish vositalari asosida takomillashtirishga jiddiy e’tibor qaratmoqda.

Takomillashtirish asosan mashina unumdorligini va energiya sarfi samaradorligini oshirish, mashinalarga xizmat ko'rsatishni avtomatlashtirish, mashinalarning ishchi qismlari konstruksiyalarini yaxshilash va ularni ko'proq mustahkam, kompozit materiallardan yuqori aniqlikda tayyorlashga yo'naltirilmoqda.

Ishchi qismlarda bajariladigan jarayonlar va ularni sozlash parametrlari katta ahamiyatga ega, chunki ularning to'g'ri sozlash yigirilayotgan ipning sifatiga va jarayonning barqarorligiga bevosita ta'sir qiladi.

1.1. Yigirish usullari tasnifi va xususiyatlari

Ip – yigirish jarayoni mahsulidir. Ip ishlatilishiga, qo'llanilayotgan xom ashyo sifatiga va yigirish usullariga ko'ra har xil bo'ladi. Boshlacha iilib aytganda ip nafaiat yigirish tizimi (sistemi), shuningdek, yigirish usuliga qarab ham bir biridan farqlanadi.

Yigirish usullari asosan ipni pishitish usuliga ko'ra tasniflanadi [2]. Unga ko'ra ikki uchi qisilgan mahsulotning teng o'rtasida tez aylanuvchan pishituvchi organ yordamida chap va o'ng qismlarga buramlar berilib, kalta tolalardan uzluksiz mahsulot – ip olinadi. Mazkur usul qalbaki pishiluvchan yigirish deb atalib, ipning chap qismi bir yo'nalishda, o'ng qismi esa boshqa yo'nalishda pishitiladi. Agar pishituvchi organ ipning faqat chap qismini pishitsa, halqali yigirish tizimi hosil bo'ladi. Aksincha, pishituvchi organ o'ng qismini pishitsa-yu, chap qismi diskret-uzuq bo'lsa, ochiq uchli yigirish usuli hosil bo'ladi. Mazkur tasniflash barcha yigirish usullarini qamrab olmaydi, chunki unga ko'ra friksion, qo'shaloq (dubl), aero, yelimlash, o'zi pishitiluvchan, tolani ip bilan chirmab, ipni tolalar bilan chirmab ip olish usullari kiritilmagan.

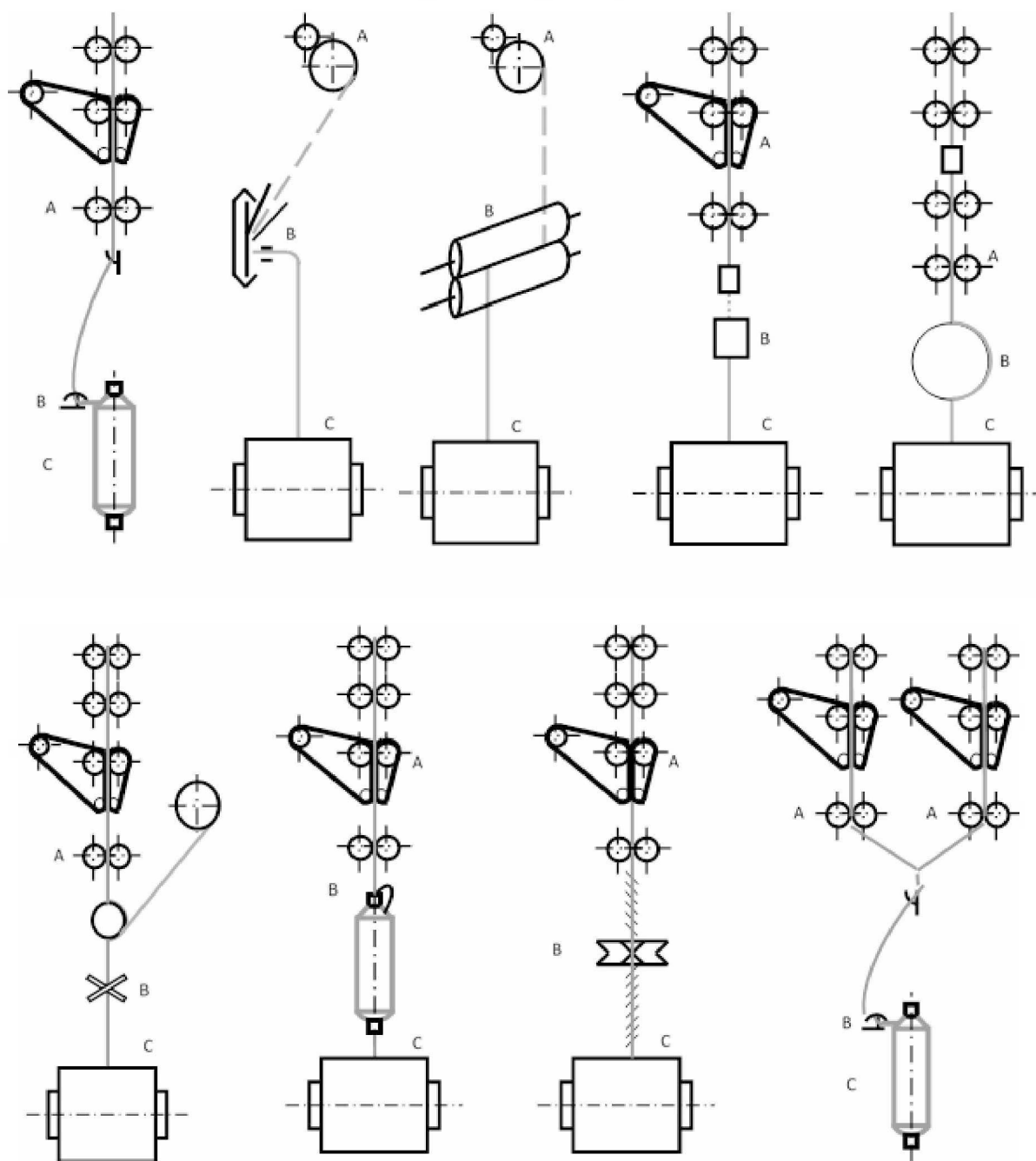
Oxirgi ikki usulning birinchisi yigirish-pishitish mashinasida amalga oshirilib, adabiyotlarda pishitilgan ip olish usuliga kiritilgan. 1.1-rasmdagi yigirish usullarining oddiy sxemalari tahlil qilinsa, uning to'laligiga ishonch hosil qilish mumkin. Unga ko'ra halqali, pnevmomexanik, friksion, yelimlab, aerodinamik, ipni tolalar bilan chirmab, tolani ip bilan chirmab, qalbaki pishitib va qo'shaloq ip

yigirish usullari mavjud. Ko‘rinib turibdiki, PK-100 rusumidagi mashinalarda bajariladigan jarayonlar yigirish jarayonlari hisoblanadi, vaholanki, ko‘p adabiyotlarda buni pishitilgan ip olish jarayoni deb e‘tirof etilgan [3]. Ipni tolalar bilan chirmab ip olish esa yakka ip olish turkumiga kiritilgan. Ikkala holat bir birini inkor etmaganligi uchun yevropacha tasniflash bo‘yicha ular pishitish emas balki yigirish usullaridir. Yakka ipni tolalar bilan o‘rab ip olish yigirishning kondensorli usuli deb MDH da yuritiladi. So‘ngi paytlarda korxonalarining halqali yigirish mashinalarida ham ikki komponentli (tolalar va uzluksiz cho‘ziluvchan kimyoviy ip) ip ishlab chiqarilib, ko‘zlangan samaradorlikka erishilmoqda. Shunday bo‘lsa-da, bunday usulda ip olish yigirishning oddiy sxemalaridan o‘rin olmagan. 1.1-rasmda keltirilgan usullar orasida keng tarqalgani halqali yigirish usuli hisoblanib, boshqa usullar esa ehtiyojga qarab qo‘llanilib kelinmoqda.

Pishitish va o‘rash jarayonlarini alohida amalga oshirib ip olish usuli rotorli, friksion, aeromexanik, aerodinamik usullar deb yuritiladi. Ularning asosiy farqi pishitish usuli va vositasidadir. Bulardan tashqari qo‘shaloq (dubl) ip, tolalarni yakka ip bilan o‘rab (chirmab), yakka ip atrofini tolalar bilan chirmab ham ip olinmoqda va buyumlar ishlab chiqarishda qo‘llanilmoqda [4]. Qo‘shaloq ip halqali yigirish usulida olinganligi bois uni halqali usulda yigirilgan ip deyiladi. Lekin pishitilgan ipning o‘rnida ishlatiladi, chunki uning strukturasi oddiy yakka yoki pishitilgan halqali ipdan farq qiladi. Sifat ko‘rsatkichlari ham boshqacha, adabiyotlarda keltirilgan tasnifda qo‘shaloq ip yigirish usuli berilmagan. Bu har ikkala tasniflashning kamchiligi deb hisoblasa bo‘ladi. Shakllanadigan ipning bir biridan farqini anglash uchun yigirish usullari xususiyatlari ustida to‘xtalib o‘tish lozim. Barcha usullarning umumiyliги ularda amalga oshiriladigan uchta jarayon – cho‘zish, pishitish, o‘rash jarayonlarining mavjudligi, farqi esa, ta‘minlovchi mahsulotning uzluksizligi yoki diskretligi, yohud ikki komponentli ta‘minlovchi mahsulot birining uzluksizligi, ikkinchisining esa diskretligidadir. Bu prinsipial farqlar bo‘lib, asosiy farq quyidagilardir: pishitish organi 1-usulda urchuq bo‘lib, halqa bilan yugurdak orasida pishitish va o‘rash jarayonlari amalga oshiriladi; ipning akllanishi uzatuvchi juft (A) da pishitish uchburchagidan boshlanadi;

urchuq va (A) zonasi oralig'ida ballon shakllanadi.

Yigirishning oddiy sxemalari



1.1 - rasm. Yigirishning turlari.

1-halqali; 2-Pnevmomexanik; 3-Friksion; 4-Aerodinamik; 5-Yelimlab; 6-Ipga tola o'rab; 7-Tolaga ip o'rab; 8-Qalbaki pishitib; 9-Qo'shaloq.

Bu usulning xususiyati pishitish va o'rashning bir vaqtda sodir bo'lishidir. Urchuqning harakati ipga buramlar bersa, yugurdakning xalqa bo'ylab harakati ipning urchuqqa o'ralishiga olib keladi. Urchuq, halqa va yugurdaksiz mazkur sxema ishlamaydi.

Ikkinchi sxemadagi uzatuvchi juft (A) dan chiqayotgan mahsulot tolalarning diskret oqimi shaklida, ya'ni uzluksiz mahsulotning ayrim-ayrim tolalarga ajratilgan oqimi sifatida konfuzor (ko'ndalang kesimi torayib boruvchi quvur-nay) ga yo'naltiriladi. Unda tolalar ozroq bo'lsa-da to'g'rilanadi, chunki konfuzordagi havoning tezligi toraygan qismiga qarab ortib boradi. Tolalar oqimi pishituvchi organ sirtida halqasimon yoki disksimon yohud konussimon mahsulot ko'rinishida shakllanadi. Undan esa ip uchi hosil qilinib, u tortila boshlansa, unga tolalarning yangi-yangi diskret oqimi kelib qo'shilaveradi. Natijada tolalarning diskret oqimidan uzluksiz mahsulot – ip shakllanadi. Tolalarni bir-biriga ilashtirish pishitish organining katta tezlikda aylanishi evaziga sodir bo'ladi. Bunda uchta qurilma – kamerali, rotorli va kondensorli pnevmomexanik yigirish mashinalari nazarda tutilgan. Shuni ta'kidlash lozimki, kamerali yigirish mashinasida tolali halqaning uzun qismidan ipning o'zagi, uning kichik qismidan o'zakka o'ralgan sirtqi qatlami hosil bo'ladi.

Manbalarda yozilishicha sirtqi qatlamning pishitilish koeffitsiyenti o'zakning pishitilish koeffitsiyentidan 20% gacha kichikroq [5,6]. Bundan tashqari tolalar havo oqimida harakatlanganligi natijasida ularning to'g'rilik koeffitsiyenti pasayib 0,9 dan 0,7 ga tushib qoladi. Natijada cho'zilishga qarshiligi pasayadi, ya'ni pishiqligi kamayadi. Pishitish jarayonining metall sirtida qisilmagan tutamchada amalga oshirilishi «buramlarning yo'qolishi»ga olib keladi. Xalqasimon tolali piltachadan ikki qatlamli ip olinib o'ziga xos struktura hosil qilinishini va bu kamchilikning oldini olish maqsadida 3-usul, ya'ni friksion yigirish tavsiya etilgan [7]. Unga ko'ra diskret tolalar oqimi ikkita bir tomonga aylanuvchan perforatsiyalangan valiklar sirtiga so'ruvchi havo ta'sirida yopishadi. Tez aylanuvchan valiklar (V) tolalarni burab bir-biriga ilashtiradi. Unga ipning bir uchi tutilib tortilsa, ip shakllanadi. Bu yerda ipning uchi konussimon bo'lib, tolalarning bir-biriga jipslashuvi ko'p jihatdan havoning kuchiga bog'liq. Agar ip uzilsa, uzoq uchi konussimon shaklda bo'ladi, ya'ni ip strukturasini konus shaklida joylashgan tolalar tashkil etadi. Bu usulda hozircha yo'g'on iplar olinmoqda [8].

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, mazkur sxema avvalgisidan tolalarning diskret oqimidan piltacha shakllantirish va pishitish usuli bilan farqlanadi. 4-usul aerodinamik usulda mahsulotni ingichkalashtirish oddiy usulda, pishitish organi (V) zonasiga tolalarni yetkazish esa turli usullarda amalga oshiriladi. Ipning uchi V zonasining ichki sirtida ikki xil usulda shakllanadi. Sirtning aylanma harakati natijasida sirt yuzasida to'plangan tolalar qatlami buralib, ip uchiga ilashadi va tortilib o'rab olinadi. Ba'zida pishitish, ya'ni ip uchining shakllanishi girdob bo'ylab harakatlanayotgan havoning ta'sirida amalga oshiriladi. Bu usulda asosan yo'g'on iplar ishlab chiqariladi.

Yigirishning yelimlab ip olish usulida pishitish burash hisobiga emas, balki tola va yelim o'rtasidagi adgeziya kuchlari evaziga sodir bo'ladi. Bu usulda olingan ipda tolalar uzatilayotgan tutamda joylashgandek saqlanib qoladi. Yelimlab olingan ip ko'pincha to'rtli matolar «ko'zlari» ni burab pishitilgan iplar orasiga qo'yib hosil qilishda ishlatiladi. Maxsus yelimni erituvchi, yuvuvchi moddalar qo'llanilib yelimlangan ip tolalarga aylantiriladi va matoni pardozlashda chiqarib tashlanadi. Ko'b holatlarda ko'zli matolar erkaklar kuylagi tikishda ishlatiladi.

Tolalar bilan iplarni aralashtirib yigirish yevropacha tasnifda ikki xil usulda amalga oshirilishi sxemada ko'rsatilgan. 6-usulda ipga tolalar o'rab yigirish usuli ko'rsatilgan bo'lib, ikkita komponent qo'shilgandan keyin pishitish jarayonida tolalar ip sirtiga o'raladi. Mazkur usul bo'yicha kondensorli (chirmoviqli) yigirish usuli keng tarqalgan. Bundan tashqari halqali yigirish usulida ham yuqorida ta'kidlanganidek ikki komponentli (uzluksiz monoip va tolalar) ip yigirish mumkin. Ba'zan ipning deformatsion xususiyatlarini yaxshilash uchun yuqori cho'ziluvchanlikka ega kimyoviy tolalar ishlatilsa, olinayotgan ipning pishiqligini oshirish maqsadida kam cho'ziluvchan kimyoviy monoiplardan foydalaniladi. Uzluksiz ip sifatida kimyoviy ip bilan birga tabiiy tolalardan olingan iplar ham ishlatiladi. 7-usulda uzatilayotgan ikkita komponentning biri naychada o'ralgan yakka ip bo'lib, ikkinchi komponent hozirgina ingichkalashtirilgan tolalar tutamidan iborat. Tolalar sirtini naychadan ajralayotgan ip o'rab siqib oladi. Tolalar tutami haqiqiy buramlar olmaydi, ya'ni burab pishitilmaydi. Bu jarayon o'ziga xos jarayon

bo‘lib, unda olingan ip pishitilgan ipdan pishiq bo‘lmaydi. 8-usul o‘zi pishiluvchan yigirish (qalbaki pishitish) usuli bo‘lib, bitta yoki ikkita tolalar strengasi bir qismi bir yo‘nalishda, ikkinchi qismi boshqa yo‘nalishda buraladi. Natijada ip ikki xil yo‘nalishda pishitilgan ip ko‘rinishiga ega bo‘ladi. 9-usul esa qo‘shaloq ip olish usuli bo‘lib, ingichkalashtirilgan ikkita tutam bir-biriga qo‘shilib bitta pishituvchi organga yo‘naltiriladi. Bu usulning o‘ziga xos tomoni shundan iboratki, ikkita pishitilmagan tolalar tutamidan bitta ip shakllanadi. Qo‘shish jarayoni oddiy parallel qo‘shish bo‘lmay, balki pishitish jarayonidagi qo‘shilishdan iboratdir. Natijada olingan mahsulotning strukturasi oddiy qo‘shilgan ip strukturasi, shuningdek, oddiy ip strukturasi farqlanib, unga nisbatan yuqori sifat ko‘rsatkichlariga ega [9].

Shunday qilib, yuqorida ko‘rilgan yigirish usullari umumiyli va xususiyatlari tahlil qilinib, ip strukturalari bir-biridan farqlanishi aniqlandi. Yigirish usuli va texnologiyasi xususiyatlariga ko‘ra ipning sifat ko‘rsatkichlari o‘zgaradi. Shuning uchun ham ipning strukturasi va xossalariga qarab texnologiyani baholash va uni boshqarish taqazo etiladi.

Zamonaviy yarim avtomatik pnevmomexanik yigirish mashinalari orasida Rieter (Shveysariya) firmasining R35, R40, R60, R66, Rifa (Xitoy) firmasining RS30C, Elitex (Chexiya) kompaniyasining innovatsion texnologiyali BD 480, BD 6, BD 7, shuningdek, Schlafhorst (Germaniya) firmasining Autocoro 312, 360, Autocoro 8, 9 mashinalarini ko‘rish mumkin [10,11]. Ko‘rsatib o‘tilgan pnevmomexanik yigirish mashinalarining asosiy texnik ko‘rsatkichlari 1.1. jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval.

Yarimavtomat pnevmomexanik yigirish mashinalarining texnik tasnifi

Ko‘rsatkichlar	RS 30C	R 35	BD 480	BD 6	BD 7
Yigirish kamerasining aylanish chastotalari, min ⁻¹	2500-120000	2500-120000	gacha 120000		
Chiqarish tezligi, m/min	Gacha 200	200	200	230	230
Diskretlovchi barabanchani aylanish tezligi, min ⁻¹	6000-11000	5000-10000	6000-11000		
Yigirish kamerasi diametri, mm	33, 36, 40, 50, 54	31, 33, 36, 38, 41, 48, 50, 54, 56	32-76		

Diskretlovchi barabanning diametri, mm	65	64			
Yigirish kamerasi markasi		S - 35	NSB38	NSB6	NSB6
Ipning chiziqli zichligi T (Ne)	120-15(5-40)	300-14,8(2-40)	590-114,8(1-40) 300-14,8(2-40)		
Taminlovchi lentaning chiziqli zichligi, kteks	2,5-7,0	3,2-7,0	2,5-7,0 2,5-8,0		
Pakovka o'ldamlari:					
- Ip o'rash burchagi, grad	30-42	30-40	30-40	28-40	28-42
- Bobina diametri, mm	300	320 gacha	300	300	320
- Bobina og'irligi, kg	4,0	4,5	4,2	4,5	5,0
Yigirish o'rinlari soni	520	500	480 yakka tartibda		

Xorijiy kompaniyalarning eng yangi pnevmomexanik yigirish mashinalarining o'ziga xos xususiyatlari quyidagilardir: o'ralgan ip pakovkalarini kattaligi, yigirish kameralarining tezligi 180000-220000 min⁻¹ ga, ip chiqarish tezligini 200-300 m/min ga oshirilganligi, uzunligi, turlari, har xil tolalarni qayta ishlash qobiliyati, yuqori diapazondagi iplarni ishlab chiqarish imkoniyatlari mavjudligi hisoblanadi [12].

Mashinasozlik firmalari diametrlari turli: 28÷76mm bo'lgan almashtiriladigan ip yigirish kameralari bilan ta'minlamoqda.

Ip yigirish kameralarining diametrini tanlashda qayta ishlanadigan tola uzunligiga, ipning chiziqli zichligiga va ip shakllanish zonasida ruxsat etilgan tarangligiga bog'liq.

Yuqori tezlikda ishlaydigan pnevmomexanik yigirish mashinalarida germetik berk (teshiksiz), alohida bloklarda joylashgan kameralaridan foydalanmoqda. Texnologik havoni chiqarish yigirish kamerasi joylashgan blokning yuqori qismida amalga oshiriladi, bunda kameraga kiritiladigan havo—tola oqimi kam girdoblanib, tolalardagi chang havo yordamida so'rib olinadi. Ip yigirish kameralari turli ichki profildagi tarnovlarga (S,U,T,V) ega va ichki qismi turli (olmosli qoplangan D, olmosli qoplangan va nikellangan DH, bor va olmosli qoplamali BD) qoplamalarga ega. Kameraning ichki qoplamasi qayta ishlanadigan tola turiga va piltaning iflosligiga va ipni ishlatilishiga qarab tanlanadi.

Yarimavtomatik pnevmomexanik yigiruv mashinalarida yigirish kameralari ikkita rezin qoplangan tyanch roliklar orqali umumiy tangensial tasma vositasidan harakat oladi.



*1.2-rasm. Yigirish kamerasiga harakat uzatish mexanizmi.
1-rotor; 2-tayanch roliklar; 3-havo yostiqli podshipniklar;
4-siqilgan havo uzatish naychasi.*

R turkumidagi (Shveysariya) pnevmomexanik yigiruv mashinalarida kameralari aero yostiqli podshipniklar qoʻllanilgan. Podshipniklarda suyuq moy oʻrniga siqilgan xavo oqimi uzatiladi, bu esa mexanik ishqalanishni kamaytiradi va mashinani ravon yurishini taʼminlaydi. Elektr energiyani sarfini kamaytiradi. Podshipnik amalda yeyilmasdan ishlaydi. (1.2-rasm)

Schlafhorst (Germaniya) firmasining Autocoro mashinasida TWIN-Disk turidagi podshipniklar oʻrnatilgan, yigirish kamerasi oʻqini aniq oʻrnatilishi uchun MPRS magnit moslamalari bilan jihozlangan, tebranishini sezilarli darajada kamaytirishga xizmat qiladi.

Yetakchi ishlab chiqaruvchilarning pnevmomexanik yigiruv mashinalari har xil arra tishli garnituralar qoplangan diskretlash barabanlari bilan jihozlanmoqda. Qayta ishlangan xom ashyo turiga qarab garnitura arra tishlarining optimal profili va geometrik parametrlari tanlanadi.

Garnituralar korroziyaga qarshi, yeyilishiga chidamli boʻlishi uchun (olmosli va nikelli) DN qoplamaga, arra tishlarni maxsus jilolangan yaltiratilgan NP, oʻta mustahkam FG qoplamalar bilan qayta ishlov berilib ularni ishlash muddatini

oshirishga erishilgan [13]. Schlafhorst firmasi tomonidan garnituralarni olmos nikelli qoplama bilan ishlov berish piltadagi tolalarni alohida-alohida tolalarga yaxshi ajratish nuqtai nazaridan optimal hisoblanib ulardan keng foydalanmoqda. Diskretlovchi barabanchalarning farq qilish xususiyati shundaki, tez almashtirish imkoni mavjud bo'lgan garnitura qoplangan halqalarga termik qayta ishlash va ayrim hollarda maxsus galvanik ustaxonalarda olmos kukuni bilan nikel qatlami qoplanganligi bilan farqlanadi. Bunday usul diskretlovchi barabanchaning xizmat qilish muddatini oshiradi. Diskretlash barabanchalarning aylanish chastotasi 5000 min^{-1} dan 11000 min^{-1} gacha o'zgarishi mumkin. (1.1-jadval).

Aylanish tezliklarini o'zgartiruvchi yangi samarali yuritmalar qo'llanilishi sababli tezlikni rostdlashni imkoniyatlari mavjud. Tarovchi diskretlovchi barabanchaning diametri 64,65 mm, barabanchaning optimal diametrini asosli xisoblashga ta'sir qiluvchi omillarni tadqiqoti [14] ishda ko'rilgan.

Zamonaviy yarimavtomat BD seriyali pnevmomexanik yigirish mashinalarida NSB 38, NSB 6 tipli, R 35 seriyali yigirish mashinalarida esa S-35 tipli optimallashtirilgan yigirish kameralari bilan jihozlangan. Kameralar turli tolalar materiallarini, shuningdek tolali chiqindilarni qayta ishlashga mo'ljallangan. Ta'minlovchi piltani uzatish sistemasi individual yurituvchilar va raqamli boshqarish bilan ta'minlangan bo'lib piltani 0,04 dan 13 m/min tezlikda uzatish imkoniyatiga ega. Patentlangan tozalash sistemasi tolali qatlamdagi iflosliklarni samarali tozalashni ta'minlab, turli sifat ko'rsatkichlarga ega bo'lgan tolalardan (hatto arzon aralashmalarni) ip yigirishni yuqori darajada barqaror bo'lishiga va ipdagi uzilishlar sonini kamayishini ta'minlashga imkon beradi.

Pnevmomexanik yigirish mashinalarini avtomatlashtirishni Suessen (Germaniya) firmasi 1975 yilda ishlab chiqargan yigiruv bloklarini tozalash uchun robotlashgan Clean-Cat va uzilgan iplarni ulovchi Spin-Cat mexanizmlarini chiqarish bilan boshlab bergan [15]. Zamonaviy yarimavtomat yigiruv mashinalarida uzilgan ipni avtomatik ulash uni sifatini nazorat qilish, yigiruv o'rinlarini tozalash, pakovkalarning berilgan diametrini nazorat qilish, to'lgan bobinalarni mashinadan olish va ularni transportirovkalash, mashinani bo'sh

patronlar bilan ta'minlash qisman avtomatlashgan. R seriyali mashinalarda raqamli boshqariladigan ip ulaovchi Amispin (Shveysariya) MsterPiecing, BD seriyali mashinalarda DigPiecing texnologiyalaridan foydalanilgan. Ip ulash jarayoni ishlashi xar bir qadamni elektron nazoratiga asoslangan. Uzilgan ipning uchini operator chiqaruvchi trubkaga kiritadi va yigiruv kamerasi yopilishi bilan ip ulanishi avtomatik tarzda amalga oshadi. Ta'minlovchi piltani uzatish sistemasi mavjudligi sababli ip ulash uchun tolalar soni rostlab berish imkonini beradi, bu esa bir xil yuqori sifatli optimal ulashni ta'minlaydi.

Yigirilgan ipni integrallashgan tozalash moslamalari (masalan, Ri-Q-BOX, Q10 Rieter, Corolab Q2, Corolab F2, Schlafhorst firmasi) 100% sifatli ip ulanish nazoratini ta'minlaydi [16].

Multilot sistemasi mavjud bo'lgan mashinalarning har tomonida bir vaqtning o'zida ikkita partiyadagi ip ishlab chiqarish mumkin, PilotGroup opsiyasi bilan jixozlangan mashinalarda esa, muntazam ip ishlab chiqarish bilan parallel ravishda yigirilayotgan iplarni sinab ko'rish uchun mashinaning xar ikki tamonidagi yigiruv o'rinlari guruhidan foydalanish mumkin. Mashinadagi ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlashlashning elektron tizimi mavjud bo'lib u individual tarzda har bir yigirish o'rnini ishlashi to'g'risida ma'lumot to'playdi. Ushbu tizim iplar uzilishini kuzatib boradi, har bir yigiruv o'rnini ishlamay qolishi va mashina ish unumini qayd qiladi va mahsulot sifati to'g'risidagi ma'lumotlarni to'playdi va hisobot beradi. Barcha ma'lumotlar sensorli ekranda tushunarli shaklda aks etadi va agar kerak bo'lsa, qog'ozga bosma holatda chiqarish mumkin bo'ladi.

Pnevmomexanik yigirishdagi innovatsiyalar bo'yicha dunyoda yetakchi Autocoro 8 texnologiyasiga ega Schlafhorst firmasi hisoblanadi. Bir necha yil avval ishlab chiqarilgan Autocoro 8 avtomatlashtirilgan har bir yigirish o'rniga alohida harakat uzatilishiga erishishi hisobiga tasmali uzatmalarni cheklab pnevmomexanik yigirishda inqilob qildi.

Yangi avtomatik pnevmomexanik yigiruv Autocoro 9 mashinasi Autocoro 8 mashinasi konstruksiyasiga asoslangan, ammo innovatsion texnologiyalar va

opsiyalarni joriy qilish hisobiga mashina yuqori ishonchlilikka, yengil moslashuvchanlikka ega ekanligi bilan farq qiladi.

Autocoro 9 pnevmomexanik yigirish mashinasining har bir yigirish o'ri - bu intellektual avtomatlashgan avtonom individual ip yigirish va o'rash jarayoni boshqariladigan, dunyodagi eng yuqori tezlikda uzilgan iplarni bartaraf etuvchi avtomatik ip ulash qurilmasi bilan jihozlangan mashina hisoblanadi. DigiPiecing (yoki DigiPiecingFX) raqamli avtomatik ip ulash har bir yigirish (Corobox SE20) kamerasiga elektromexanik yuritmalni ip ulash elementlari bilan integrallangan.

Corolab XQ ip ulanishlarini nazorat qiladi ipdagi qalin va ingichka joylarini tekislaydi, ta'minlanuvchi piltani chiziqli zichligini ruxsat etilgan og'ishi aniqlaydi. Corolab XF esa ipdagi begona tolalardan tozalaydi.



1.3-rasm. Corolab XQ nazorat qurilmasi.

Yigirish kameralarining aylanish tezliklari 180000 min^{-1} , ip chiqarish tezligini esa 300 m/min ga oshirilganligi, ip uzilishlar soni juda kamligi, iplarni diametri 350 mm gacha bo'lgan katta pakovkalarga o'rash imkoniyati mavjudligi, avtomatik sensorlar yordamida smena almashish vaqtida mashinani to'xtatmasdan ip partiyalarini nazorat qilinishi hisobiga har bir yigirish o'rnini unumdorligini 30% oshirilishiga erishildi [17].

Multilot innovatsion texnologiyali Avtocoro 9 bir vaqtning o'zida 5 partiyagacha iplarni ishlab chiqarish imkoniyati mavjud. Yigirish parametrlarini (rostlash, sozlash) kiritish informator sensorli displey orqali amalga oshiriladi. Ip yigirish jarayoni haqidagi hamma yozuvlar xotirada saqlanadi va xohlagan vaqtda ularni ko'rish mumkin. Avtocoro raqamli texnologiyalar bilan Schlathorst firmasi pnevmomexanik yigirish texnologiyasida yangi standartlarni o'rnatdi. Katta

tezliklarda ip yigirish hamda ip sifatiga yuqori talablarni qo'yilishi, urchuqsiz yigirishning asosiy ishchi zonasi bo'lgan tolalarni diskretlash zonasini katta ekanligini taqozo etmoqda.

1.2. Ip strukturasi va xossalariga yigirish parametrlarining ta'siri bo'yicha mavjud izlanishlar tahlili

Ipning texnologik va iste'mol sifatini belgilashda, ayniqsa, ip pishiqligini baholashda professor A.N.Solovyev formulasida uskunalar holatini ifodalovchi koeffitsiyentdan foydalaniladi. Bu holat halqali yigirish mashinasi uchun belgilangan bo'lib, hozirgi uskunalar kompyuter boshqaruvida, to'la avtomatlashtirilgan vaziyatda yigirish mashinasining texnik holati deyarli bir xil darajada ushlab turiladi. Mashina puflagichlar va momiqso'rgichlar yordamida toza saqlanadi. Mashinaning moylanishi ham muntazam, avtomatik rejimda maxsus qurilmalar yordamida amalga oshiriladi. Demak, uskuna holati bir xil darajada ushlab turilmoqda. Shunga qaramasdan yigirilayotgan ipning sifatini belgilovchi shunday omillar borki, ularni doim nazarda tutish lozim. Shulardan biri mashinaning hamma qismlarini tasodifiy mexanik ta'sirlardan, moy bilan ifloslanishdan asrash. Xuddi shuningdek, masalan, halqali yigirish mashinasida barcha parametrlar mutanosib tanlanishi yuqori sifatli ip olish shartlaridan biri bo'lib, begunok nomerini tanlashda qator parametrlarga e'tibor berish ta'kidlangan [18]. Yigirilayotgan ip chiziqiy zichligi, tola turi, avivaj (kimyoviy ishlov berish), halqa diametri, uning materiali va shakli, hamda urchuqning aylanish chastotasi kabi parametrlar halqa diametri va urchuqlar tezligiga qarab yugurdak tezligi bilan uzviylikda bo'lishi lozimligi bo'yicha ma'lumotlar keltiriladi [19]. Tolaning shtapel uzunligi, chiziqiy zichligini inobatga olib, qanday chiziqiy zichlikdagi ip ishlab chiqarish mumkinligi haqidagi ma'lumotlar keltirilsa-da, olinadigan ipning xossa ko'rsatkichlari, birinchi o'rinda uning uzish kuchi (pishiqligi) qanday bo'lishi haqida ma'lumotlar berilmagan. Paxta tolasining shtapel uzunligi 28 mm dan kalta bo'lsa, ipning chiziqiy zichligi 14 teksdan katta, 28 mm dan uzun bo'lsa, 13 teksdan kam bo'lishi tavsiya etiladi. Bundan tashqari ip xossalariga cho'zuv asbobining konstruksiyasi,

uning qiyalik burchagi, zichlagichlarning qo'llanilishi, klipsalarning oraliq o'lchamlari, pishitish zonasida qayishqoq ip o'tkazgichlar, ballonso'ndirgichlarning o'rnatilishi ham sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, yigirish mashinalariga xizmat ko'rsatish (moy almashtirish, yugurdak almashtirish va sh.o') o'z vaqtida amalga oshirilsa, ip sifati bir xilligi ta'minlanadi. Albatta, cho'zuvchi juftliklar orasidagi razvodka, ustki yuklovchi valiklar o'rnatilishidagi qoidalarga rioya qilishdan tashqari ip xossalari yigirish tezligi ham ta'sir ko'rsatadi. Tezliklar oshishi bilan ipning tarangligi va taranglik bo'yicha notekislik ortib, ipning uzilishi ko'payib uning sifati (pishiqligi, ravonligi) pasayadi. Shuning uchun ham yigirish mashinalarida yigirish tezligi cheklangan bo'lib, mahsulot notekisligiga va texnologik jarayon stabilligiga bog'liq bo'lib qolmoqda. Shuning uchun yetakchi firmalar (ZINSER, RIETER) mahsulot notekisligini kamaytirish yo'nalishida tadqiqot ishlari olib borib yigirish mashinalarida ip olishni yuqori tezliklar (urchuq aylanishlar chastotasi 25000 min^{-1} gacha) da amalga oshirib katta yutuqlarga erishmoqdalar [20].

Pishitish hamda o'rash jarayonini ajratib yigirilgan iplar usullarga qarab turlicha strukturaga va tegishlicha xossalarga egadirlar. Keng tarqalgan pnevmomexanik kamerali yigirish mashinalarida yigirish kameraning aylanishlar chastotasi 110000 min^{-1} (RIETER firmasining VT 923 yigirish mashinasida) gacha oshirilgan [21]. Pnevnomexanik usulda yigirilgan ipga qo'yilgan meyoriy talablar o'zgarmay qolmoqda. Tezliklarga bog'liq holatlar inobatga olinmay qolmoqda. Ipning sifatini oshirish maqsadida so'ngi yillarda konstruktiv o'zgartirishlar va takomillashtirilgan yigirish kallaklari bilan jihozlangan, avtomatlashtirilgan, kompyuterlashtirilgan pnevmomexanik yigirish mashinalari ishlab chiqarilmoqda. Pnevnomexanik yigirish mashinalarida ip sifatiga ta'sir etuvchi omillar keng miqyosda o'rganilmoqda. Masalan, pnevmomexanik ipning xossalari ip o'tkazuvchi varonka ta'siri o'rganilgan [22]. Chiziqiy zichliklari 29,5 va 49,2 teksli ip namunalari 30% paxta tolasi va 70% akril tolalari aralashmasidan yigirilgan. Spiralsimon varonkaning ishlatilishi bilan ta'kidlanishicha ip qattiqligi deyarli

oshmagan, lekin uzish kuchi ortgan. Bu qo'shimcha qalbaki buramlar tufaylimi yoki boshqa sabablar ta'sirimi, afsuski izohlanmagan.

Pnevmomexanik ip xossalari ko'rsatkichlariga tarash jarayoni va pilta tayyorlash ham ta'sir etishi mumkinligi nemis olimlari tomonidan tekshirilgan [23]. Tarash mashinasi bosh barabani aylanish tezligi pnevmomexanik ip sifatiga ta'siri tekshirilib muqobil variant sifatida $400-500 \text{ min}^{-1}$ deb qabul qilingan. Ipning sifat ko'rsatkichlariga tarash jarayonidagi qanday kattaliklar ustivor ta'sir etishi yoritilmagan.

Yigirish kamerasi bilan ip o'tkazuvchi varonka orasidagi masofaning shakllanayotgan ip sifatiga ta'siri o'rganilib, masofaning 1 mm ga kamayishi ip tukdorligini ozgina kamayishiga olib kelishi aniqlangan. Ipning sirtida yoyilishi va tukdorlik orasida 0,714 ga teng korrelyatsiya koeffitsiyenti bilan baholanadigan bog'lanish borligi ko'rsatilgan. Boshqa xossa ko'rsatkichlaridan ipning ravonligi, nepslar ham o'rganilgan. Afsuski, uzish kuchi o'rganilmagan.

Ipning xossalari, xususan, nisbiy pishiqligiga yigirish mashinasi parametrlaridan yigirish kamerasining aylashishlar chastotasi ta'sirini o'rganish bo'yicha BD 200RN, Autocoro 240 va R1 mashinalarida tajribalar o'tkazilib, tegishli xulosalarga kelingan. Ular haqida batafsil ma'lumotlar keltiriladi [24]. Ipning sifatiga texnologik va kinematik omillar ta'sirini o'rganish bo'yicha amaliy tadqiqotlar ham olib borilib, tegishli ijobiy natijalar olingan. Ularning umumiy kamchiligi shundaki, yigirish kamerasi aylanishlar chastotasi nisbatan past 55000 min^{-1} gacha. Hozirgi paytda bu kattalik 2,5 martadan ko'p, ya'ni 150000 min^{-1} ga ortdi. Pishitish intensifikatorlarining ipning sifatiga ta'siri ham tadqiq etilib, regression tenglamalar olingan va ular tahlil qilinib, intensifikator sterjeni uzunligi, hamda ip o'tkazgich teshigining muqobil kattaliklari topilgan [25]. Aytib o'tilgan tadqiqotlarning aksariyat ko'pchiligi amaliy ishlar bo'lib, tajribalar asosida tegishli xulosalarga kelingan. Pnevmomexanik yigirish yo'nalishida keyingi paytlarda mahsulotni tozalash, tolalarning diskret oqimini transportirovkalash, yigirish kameralari diametrlarini kichiklashtirish (28 mm gacha), buram tarqatkichlarning takomillashtirilganligi tufayli pnevmomexanik ipning xossalari yaxshilandi. Shunga

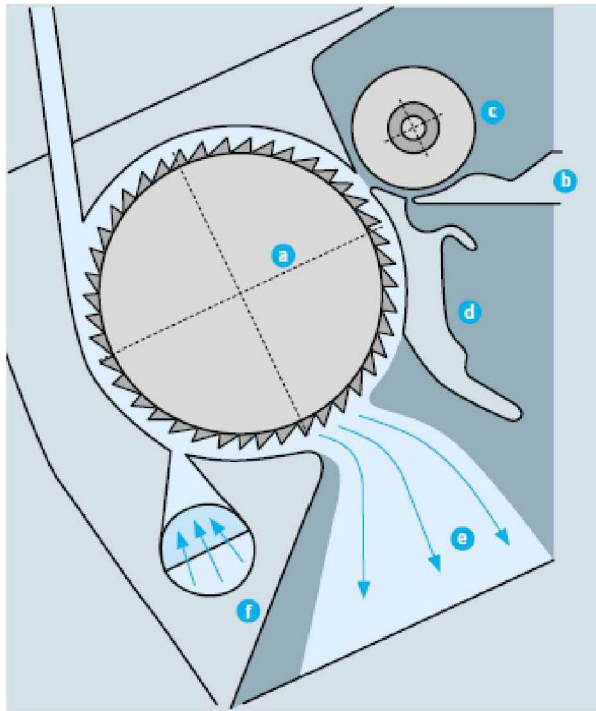
qarab texnologik tizim, ya'ni o'timlardagi texnologik mashinalar ham ketma-ket takomillashtirilmoqda. Hozir pnevmomexanik mashinalarning ishlash parametrlari birinchi navbatda yigirish kamerasining aylanishlar chastotasi, yigiriladigan ipning chiziqiy zichligi va yigirish kamerasining diametriga qarab tanlash tavsiya etilmoqda. Vaholanki, «Elteks» (Ellikqal'a shahrida) korxonasida chiziqiy zichligi 80, 100 teksli yo'g'on iplar diametri 32 mm li yigirish kameralari bilan jihozlangan Cavio (Italiya) firmasining pnevmomexanik yigirish mashinalarida olinmoqda. BD-330 (SAURER firmasi) mashinasida yigirish tezliklari va ip chiziqiy zichliklariga tavsiyalar (cheklovlar) berilgan. Mazkur mashinada o'tkazilgan dastlabki tajribalar shuni ko'rsatdiki, yigirish kamerasining diametri kichiklashgani sari unda yigirilgan ipning pishiqligi ortadi [26]. Bu, albatta, ip shakllanishi jarayonining xususiyatlari va parametrlari bilan bog'liqligi muqarrar. Aynan shuning uchun ham ip strukturasi va xossalarini ipning yigirilishidagi jarayonlar xususiyatlari asosida o'rganib uning sifatini yaxshilash yo'llarini asoslash dolzarb masaladir.

Mazkur ilmiy ishning maqsadi pnevmomexanik kameraning ishlash parametrlarini takomillashtirish asosida ip sifatini oshirish yo'llarini tadqiq etishdir.

1.3. Tolalarni diskretlash jarayoniga texnologik omillarni ta'siri darajasini aniqlash va baholash

Mahsulotni diskretlash jarayoni deb, tolali massani alohida tolalarga yoki tolalar guruhlariga ajratishga aytiladi. Diskretlovchi barabancha ta'minlanayotgan mahsulotni alohida tolalarga ajratish va diskret tolalar oqimini hosil qilish vazifasini bajaradi.

Yetarlicha ajratilgan, paralellashgan tolalarni yigirish kamerasiga uzluksiz va bir tekis uzatish sifatli ip olishning asosiy shartlaridan biri hisoblanadi [27].



1.4-rasm. Diskretlash barabanchasi zonasi.

a)-diskretlash barabanchasi., b)-uzatuvchi zichlagich., s) –ta’minlovchi silindr., d)-ta’minlovchi stolcha., e)-ajralgan chiqindilarni tortuvchi kanal., f)-havo tortuvchi kanal

Pnevmomexanik yigiruv mashinasining diskretlash qurilmasiga prujina yordamida yuklanuvchi stolchali ta’minlash uzeli, diskretlash barabanchasi ko‘rinishidagi diskretlash uzeli, mayda ifloslik aralashmalarni ajratish kanali va alohida ajratilgan tolalarni yigirish kamerasiga uzatib beruvchi kanal joylashgan. Piltat ta’minlovchi silindr va stolcha orqali aylanuvchi arra tishli garnitura tortilgan diskretlovchi barabanchaga uzatiladi. Diskretlovchi barabancha piltat uchlariga (tutamiga) ta’sir qilib, tishlari bilan tolalarni yulib ola boshlaydi. Barabancha ta’minlovchi silindrga nisbatan katta tezlik bilan aylanib mahsulotni ingichkalashtiradi. Natijada piltadan ayrim tolalar va ularning guruhlar ajralib, tolalarning diskret oqimi hosil bo‘ladi.

Diskretlash barabanchasining arra tishlari $6000-8000 \text{ min}^{-1}$ aylanish tezligida (11000 min^{-1} gacha) tolalarni begona mayda iflosliklardan va nuqsonlaridan tozalashda piltadagi tolalarining uzluksiz oqimini alohida, bir-biriga aloqasiz tolalarga jadal ajratadi xamda bir vaqtning o‘zida ularni iflos aralashmalardan va nuqsonlardan tozalaydi. Qisilgan tolalar tutami ta’minlovchi stolcha va ta’minlovchi

silindr ta'siridan chiqishi bilan mayda xas cho'plar tolalar tutami bilan bog'lanishni yo'qotadi, mayda iflos aralashmalar va tolalar barabanchaning garniturasini tishlariga ilashib markazdan qochar kuch ta'sirida ajraladi. 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.

Tolalarning diskret oqimi so'ruvchi havo ta'sirida konfuzor orqali yigirish kamerasi transportirovka qilinadi. Iflos aralashmalar va tolalar barabanchaning tishlaridan havo oqimi yordamida ajratiladi. Yigirish kamerasining aylanishi hisobiga tolalar uning qiya sirtida siljib uyiqli qismida yig'iladi. Tolalar kamera ichida ustma-ust joylashib halqasimon piltacha hosil qiladi. Natijada tolalar diskret oqimining siklik qo'shilishi amalga oshadi. [28].

Diskretlash jarayonida tolalarning shtapel uzunligi qisqarib ketmasligi uchun tolalar tarangligi ip uzilishdagi pishiqdigi, mustahkamligi chegarasiga yaqinlashmasdan qisqich (ta'minlovchi stolcha-ta'minlovchi silindr) dan chiqib ketishi kerak. Diskretlash jarayoniga bir qator omillar: xom ashyo, texnologik, ishlab chiqarish bilan bog'liqlik omillar ta'sir qiladi [29]. Tolalarning uzunligi bo'ylab notekis joylashishi piltaning bir tekisligini kamaytiradi, bu esa yigirish kamerasiga tolalar oqimini uzatilish notekisligini oshiradi.

Tolalarni parallelashiga, uchlarini to'g'rilanishiga va har xil ingichkaligi uncha ta'siri ko'rsatmaydi. Diskretlash jarayoniga tolaning tuzilishi katta ta'sir qilib yigirish kamerasiga tolalarni notekis oqimini uzatilishiga olib keladi. Tolalar garnitura tishlaridan yaxshi ajralmasligi sababli ularni barabancha yuzasidan ajratib olinishidan oldin barabancha bilan bir necha marta aylanishi mumkin.

Bu asosan tola xususiyatiga ularni egilishga chidamliligi va jingalakligiga bog'liqlik bo'lib, mahsulot to'la diskretlanmay tugunaklarning ko'payishiga, tola komplekslari hosil bo'lishiga olib keladi. Tolali mahsulotni diskretlash samaradorligi tolalar orasidagi ishqalanish kuchlariga bog'liqlik bo'lib ta'minlovchi stolcha va ta'minlovchi silindr orasidagi masofa o'zgartirib rostlanadi.

Tolalarni diskretlashga texnologiyaning ta'siri

Texnologik faktor (omil)lar mashinaning holatiga, ularni sozlashga va xizmat qilishga bog'liq. Diskretlash barabanchasining garniturani qayta ishlaydigan xomashyo turiga qarab to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega.

Arra tishli garnituralarni va diskretlash barabanchasini aylanish tezligini to'g'ri tanlash muhim hisoblanadi. Diskretlash barabanchasining tezligi oshirilganda uning garniturasiga ta'sir etadigan bosimning kamayishiga va tolalariga ta'sir etish samarasi oshirilishiga olib keladi, bunda 1 g tolaga ta'sir etadigan garnitura tishlar soni oshadi xamda zarbiy kuch ta'siri ortadi. Buning natijasida tola tozalanish samarasi ortadi va taram sifati yaxshi bo'ladi, tolalarni diskretlash, garnituradan tolalarni olish va ularni transportirovka qilish yaxshilanadi, ammo bir vaqtning o'zida shikastlangan tolalar soni ortadi [30,31], tayanchlarning xizmat qilish muddati kamayadi, energiya sarfi oshishi mumkin. Agar diskretlash barabanchasining aylanish tezligi juda katta bo'lsa, tolalar ko'ndalang yo'nalishda joylashib qolishiga va ipning tuzilishini yomonlashishiga olib keladi [32]. Aylanish tezligini tanlashga ipning chiziqli zichligi ya'ni mashinadan o'tuvchi tolalar soni ham ta'sir qiladi. Texnologik omillarga, shuningdek, ta'minlovchi stolcha optimal xolati, ta'minlovchi stolcha bilan diskretlovchi barabancha orasidagi masofa (razvodka) kattaligiga ham ta'sir qiladi.

Mahsulotni diskretlashga detallarning sifatini ta'siri

Ta'minlanayotgan piltaning to'g'ri qisilishi va uni bir tekisda uzatilishi ta'minlovchi stolchaning yuzasi sifatiga (silliqligiga, yeyilishi chidamliligiga), hamda ta'minlovchi silindrining yuzasi turiga bog'liq [33]. Arra tishli garnituraning tishlarini o'tmasligi yoki shikastlanishi natijasida mahsulot yomon taraladi va diskretlash qurilmasini ishlash muddati nuqtai nazaridan barqarorligini ta'minlamaydi, barqarorlikni ta'minlashda ishchi yuzalarni qattiqligi ham katta ahamiyatga ega. Diskretlash samarasiga ta'sir qiluvchi muhim omillardan biri bu mashinaning konstruktiv xususiyatlaridan kelib chiqqan holda qayta ishlanadigan tolaning turi, ifloslanish darajasi va boshqalarga qarab arra tishli garnituralarni to'g'ri, ratsional tanlash hisoblanadi.

1.4. Arra tishli garnituralarning asosiy xususiyatlari

Diskretlash barabanchaga o'raladigan arra tishli garnituralarni uglerodli po'latdan tayyorlash tavsiya qilinadi. Bu esa ularni ishlash muddatini oshiradi.



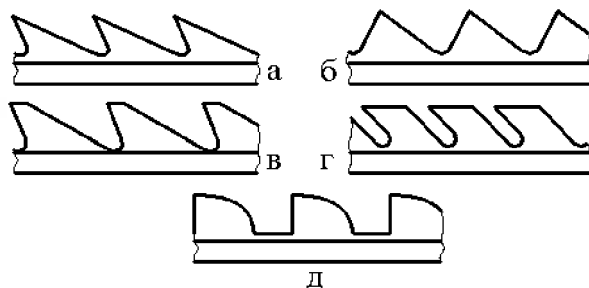
1.5-rasm. Diskretlovchi barabanchaning umumiy ko'rinishi.

Tishlarning yuzalarini yuqori sifatda qayta ishlash ularni yeyilishga va korroziyaga chidamliligini yaxshilaydi, bundan tashqari montaj xamda texnik xizmat ko'rsatish qulay bo'lishi uchun arra tishlar absolyut tekis bo'lishi kerak.

1.4.1. Arra tishli garnituralarning geometrik parametrlari

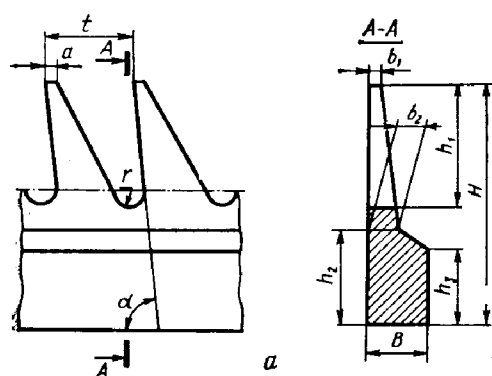
Arra tishlarni shakli ishlatiladigan xom ashyo turiga qarab garnituralar tanlanadi.

Ko'proq quyidagi garnituralarni ishlatish keng tarqalgan [34].



1.6-rasm. Garnituralarning asosiy ko'rinishlari.

a-o'tkir uchli musbat burchakli garnituralar; b-o'tkir uchli manfiy burchakli garnituralar; v-tekis uchli tishli garnitura; g-tishlar orasi parallel botiqli garnituralar; d-yoysimon tishli garnituralar.



1.7-rasm. Garnituraning geometrik parametrlari.

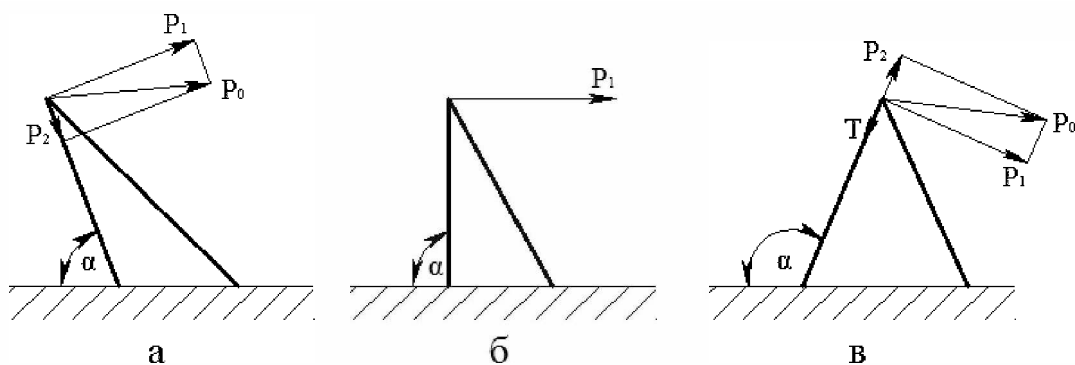
Bu yerda: H – garnitura balandligi, mm, B – garnitura asosining qalinligi, mm, t – tishlar qadami, mm, h_1 – tish balandligi, mm, α -tishning old qirrasini qiyalik burchagi, rad, r – egriligi radiusi, mm, a – tishning yuqori qismi kengligi, mm, b_1 – tishning yuqori qismi qalinligi, mm, b_2 – tish asosining qalinligi, mm, h_2 – garnitura asosining balandligi, mm. Ashnin N.M. [35] ilmiy tadqiqot ishida garnituralarning parametrlarini tola xususiyatiga mos bo‘lishi zarurligini ta’kidlaydi. Garnituralarni parametrlari bilan tolalarning xususiyatlari orasiga korrelyatsion bog‘lanishi borligi ta’kidlangan. Ko‘proq bog‘lanishlar soniga tishlarning zichligi, so‘ngra qadami va tishlarning qiyalik burchagi kiradi.

Garnituralarning parametrlarini loyihalashda har bir geometrik parametrlarini diskretlash uzeli konstruktiv xususiyatlarini nazarga olib baholash zarur. Masalan, tishning balandlik o‘lchamlari va garniturani umumiy balandligi cheklangan, asosining qalinligi esa barabanchadagi ariqcha (kanavka) qalinligiga bog‘liq.

Garnitura arra tishning balandligi tolalarni qatlamiga kirish chuqurligiga ta’sir qiladi. Agar kirish chuqurligi juda katta bo‘lsa, garnitura tolalarini yaxshi uzatmaydi, ya’ni diskretlash barabanchasidagi tolalarning ezilishiga ta’sir qiladi.

I.G. Borzunov. [36] ishida arra tishli garnitura balandligini yakka tolalarga ta’sirini atroflicha tahlili o‘tkazilgan, natijada tish balandligi bo‘yicha va garnitura tishlari ishchi qirrasini qiyalik burchagi bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan. Tishlarni oldingi qirrasini qiyalik burchagi tishlarni tolali tutamchaga maksimal kirishini ta’minlaydi, bu esa kompleks tolalarni alohida tolalarga ajralishiga yordam beradi va iflos aralashmalardan tozalashni yaxshilaydi. [37]. Ishda garnitura tishining

oldingi qirrasini qiyaligi tarash kuchiga ta'siri o'riganilgan (1.8-rasm) $\alpha < \frac{\pi}{2}$ da P_2 kuchi tolalarni garnituraga chuqurroq kirishiga (1.8-a rasm) $\alpha > \frac{\pi}{2}$ da ularni chiqarishga (1.8-b rasm) imkon beradi.

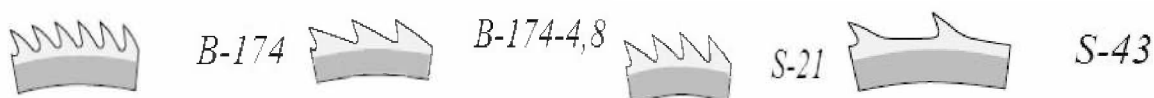


1.8 – rasm. Tishning oldingi qirrasining burchagini tarash kuchiga ta'siri.

Tish tolali tutamchani agar $P_2 \leq T$ (T -ishqalanish kuchi) bo'lsa taraydi.

Geometrik va texnologik parametrlarni diskretizatsiya jarayoni samaradorligiga ta'sirining tahlili tishning oldingi qirrasining qiyalik burchagini oshirishni va tish uchining maydonini kamaytirishni kerakligini takidlaydi [38].

Garnituraning geometrik parametrlari qayta ishlanadigan tolani turiga mos bo'lishi kerak. Masalan, viskoza tolasini qayta ishlash (paxtaga nisbatan kamroq elastik) uchun garnituraga tishlarida tolalar kam sig'imli va kamroq ushlab qolishi qobiliyatga ega garnituralar sintetik tolalarini qayta ishlashda talab qilinadi.



1.9-rasm. Xorijiy firmalar tavsiya etayotgan garnitura turlari va markasi.

Xorijiy firmalar tavsiya etayotgan garnituralar tishlarining har biri frezer yordamida charxlanib ularning tayyorlanish aniqligi 0,01 mm gacha yetkaziladi. Shtampovka qilingan garnituralarda esa tayyorlanish aniqligi 0,02 mm. [39].

Garnituralar bir-biridan nomeri, balandligi, tish yoki ignalarining qiyalik burchagi kabi ko'rsatkichlari bilan farqlanadi. Garnituralarning ba'zi turlarini xarakteristikalarini 1.2-jadvalda keltirilgan.

PPM tridagi pnevmomexanik yigirish mashinasi diskretlash barabanchasi garniturasining paxta tolali iplari uchun optimal parametrlarni aniqlash [40] ishlarda keltirilgan.

1.2-jadval.

Garnituralar turlarining xarakteristikalar

Garnitura turi	Tish balandligi, mm H	Oldingi qirrani qiyalik burchagi α	Tish qadami, mm s da	Asosni h qalinligi, mm h da	Qo'llash oblasti
OV-20	4,0	25	2,1	1,0	Paxta-sintetika
OK-36	1,2	0	4,0	0,9	Viskoz-paxta
OK-37	3,6	-10	4,7	0,9	Sintetika-paxta
OK-40	3,6	24	4,5	0,9	Paxta
OK-61	3,6	14	4,2	0,9	Sintetika-paxta
OS-21	4,0	12	3,4	1,0	Paxta
B-174	3,2	30	2,24	0,9	Paxta

Barcha turdagi tolalarni qayta ishlovchi diskret barabanchalarning universal garnituralarni ishlab chiqarish ko'p ilmiy tekshirish institutlarining diqqat markazida bo'lib kelmoqda.

I BOB BO'YICHA XULOSALAR

1. Yigirish usullari o'rganilib ingichkalashtirilgan mahsulotni pishitib, ip shakllantirish asosidagi tasnifi xususiyatlari tahlil qilindi va takomillashtirildi.

2. Ip xossalari bilan tola xossalari orasidagi bog'liqlikni baholash tahlil qilinib, mavjud uslublar asosan halqali yigirish ipiga taaluqligi aniqlandi. Qolgan yigirish usullari iplari xossalari esa kichik namunalar usulida prognoz qilinishi ma'lum bo'ldi.

3. Ipning mexanik xossalarini prognoz qilishning hisoblash usulida qo'llaniladigan formulalar empirik bo'lib, faqat uzish kuchini aniqlashda qo'llaniladi, uzishgacha bo'lgan mexanik xossa ko'rsatkichlari esa aniqlanmaydi.

4. Pnevмомеханик ип хоссалари асосан унинг структурасига, йигириш жарайонлари хусусиятларига, ҳамда йигириш параметрларига бог‘лиқлиги аниқланди.

5. Мавжуд йигириш технологйалари тахлил қилиниб, пневмомеханик камеранинг ишлаш жарайонини тақомиллатириш, шаклини танлаш ва раціонал параметрларини танлаш асосида ип сифатини ошириш yo‘ллари аниқланди.

6. Чет ел мамлакатлари адабиётлари ва патент хужжатларини о‘рганишда ма‘лум бо‘лдики, охири о‘н йилларда пневмомеханик йигириш машиналари дискретлаш қурилмалари ва уларга о‘раладиган ағра тишли гарнитураларни тақомилласhtiриш бо‘йича олиб борилган илмий тадқиқот ишларини yetarli emasligini ko‘rsatdi.

7. Замонавий yuqori tezlikda ишловчи пневмомеханик йигириш машиналарида йигириладиган ип сифатига қо‘йиладиган тақабларни ошганлиги тufayli йигириш қурилмаси та‘минлаш зонасининг асосий ишчи органи, дискретловчи барабанча ишига бо‘лган аҳамият ортиб борayotganligi тахлил қилинди.

8. Дискретлаш барабанчаси ип йигириш камерасига yetarlicha паралеллашган алохида – алохида толар оқимини узлуқсиз ва би текисда yetkazib berish yuqori sifatlil ип йигириш шартларидан би ҳисобланishi асосланди.

9. Дискретлаш жарайони би қатор хом ашйо, технологик ва ишлаб чиқариш омиллар билан бог‘лиқ. Дискретлаш самарадорлиги та‘сир қилувчи омил бу, машинанинг конструксийаси, ишлатилаyotgan tola turi, ifloslik darajasi va boshqalarni hisobga olgan holda барабанчага о‘раладиган ағра тишли гарнитура параметрларини to‘g‘ri танлаш енг муҳим омиллардан би еканлиги о‘rganildi.

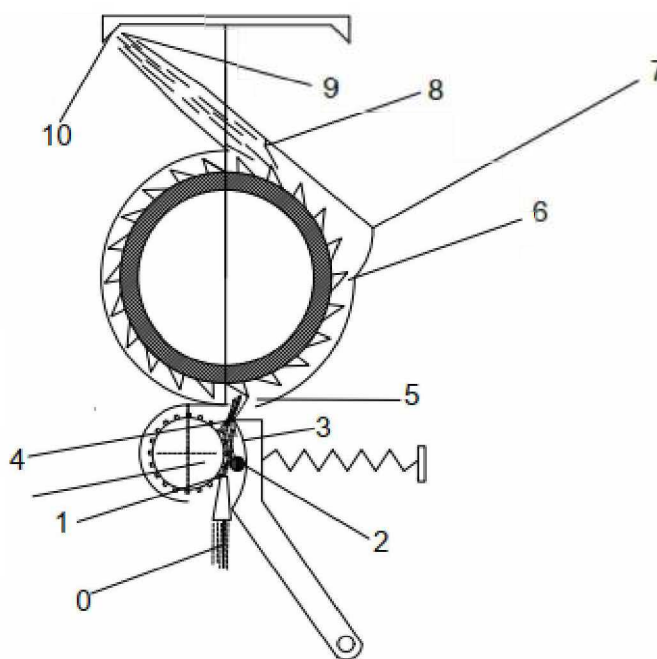
II BOB. DISKRETLASH JARAYONINI TAXLILI VA TAKOMILLASHTIRISH YO‘LARI

2.1. Diskretlovchi barabancha tishlarini tolaga ilashish kuchiga ta’siri

Пневмомеханик йигиришда асосий жарайонлардан би дискретловчи қурилма yordamida tolati massa kompleksini alohida tolalarga ajratish hisoblanadi. Дискретловчи барабанча zichlovchi voronkaga o‘rnatilgan ta‘minlovchi stolchadan иборат. Дискретлаш зонаси piltaga ta’sir қилувчи муҳит ва нуқталар 5, 6 лардан иборатdir. Bularda 5 гарнитурадagi tolalarni дискретлаш liniyasi, 6 - esa tolarlar

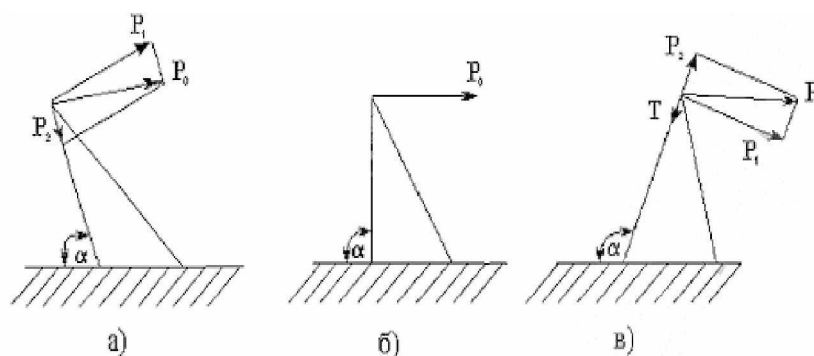
tutamini oxirgi taralgan nuqtasi. Transportirovka zonasi chizmada 6 va 7 bilan belgilangan bo'lib, ular diskretlash jarayonidan o'tgan tolalarning harakat liniyasidir. Bu yerda 7 orqali tola transportirovkasini oxirgi nuqtasini ko'rish mumkin. Tolalarni diskretlashdan ajraluvchi oxirgi nuqtasi esa 8 nuqtadir. Rasmdan yaqqol ko'rinib turibdiki 8 diskretlovchi barabanchani garnitura tishidir. Tolalarni transportirovka zonasida tolalar havo orqali 8 va 10 nuqtalarda birlashadi. Bunda 9 nuqta transportirovka kanalidan chiquvchi nuqtadir. 10 esa tolalarni rotorga chiqish yo'li.

Diskretizatsiya jarayonini kamchiligi pilta sifatiga bog'liq holda tolalarni yetarli darajada yaxshi tita olmaydi, tolalar mexanik shikastlanadi, ularni kiskarishi kuzatiladi va yigiriladigan tolalar chikindiga ajralib ketadi. Bu ipni sifatini va mustahkamligini pasaytiradi. Yigiruv sanoatida diskretizatsiya jarayonini amalga oshirish uchun asosan selnometal tishli lentalar o'ralgan diskretlovchi barabanchalar ishlatiladi. (Pavlov Y.V. o'z tadqiqotlarida sinagan) Diskretlovchi barabancha garniturasini tishlarini tola tutamiga ta'sir mexanizmini karab chiqamiz [41]. muvofiq tolali piltani kisuv liniyasidan diskretlovchi barabancha garniturasini tishlarini unga kirishigacha bo'lgan masofa kayta ishlanadigan tola uzunligini $1/4$ qismiga teng bo'lsa uzilish kuzatilmaydi.



2.1-rasm. Diskretlovchi qurilma.

Garnitura tishlarini botish chuqurligi tolali piltani ushlab turgan yuza profiliga bog'liq bo'ladi. Bu yuza profili diskretlovchi barabancha yuzasiga ekssentrik bo'lib qisuvdan chiqayotgan piltani kayishkoq kuch ta'sirida o'z hajmini oshirishga imkon beradi va shu bilan birga diskretlovchi barabancha garniturasini tishlarini zarbiy ta'sirini kamaytiradi. Bunaqa saqllovchi yuzali profillarni ishlatish tola tutamini butun uzunligi bo'yicha tarash imkonini beradi. Bu esa o'z navbatida garnituralarni tozalash imkonini oshiradi [42]. Tishlarni tola tutamiga kirishi tarash burchagi α ga bog'liq bo'ladi. Bu burchak tish oldingi qirrasini kiyalik burchagini egilgan saqllovchi yuza radiusidan aniqlanadi. Garnitura tishlari V nuqtadan S nuqtaga harakatlenganda egilgan old yuzadagi tarash burchagi doimiy bo'lib koladi. Bundan ma'lum bo'ladiki, tishni tutamga kirgan V nuqtasi vaqtida u tola tutamini butun uzunligi bo'yicha S nuqtagacha taragan bo'ladi. Barabancha aylanganda uni garniturasini tishi har bir tolaga tola o'qi bo'ylab yo'nalgan R_0 kuch bilan ta'sir qiladi. Tishni oldingi qirrasini bo'ylab va unga perpendikulyar bo'lgan tuzuvchilarga ajratib N va P_2 kuchlarni aniqlaymiz. Normal bosim kuchi N tolani tishni old qismiga qisadi. R_2 kuch tolani old kirra bo'ylab garnitura asosiga sudrashga xarakat qiladi. Tishni old qirrasini bo'ylab tola xarakatlenganda xosil bo'ladigan T kuch bu xarakatni to'sadi. Tish tutamni taraydi, agar $\alpha < \pi/2$ bo'lsa R_2 kuch tolalarni garnitura tishlariga kirish (2.2-rasm), agar $\alpha > \pi/2$ bo'lsa itarish imkonini beradi.



2.2-rasm. Tish old qirrasini qiyalik burchagini tarash kuchiga ta'siri.

Tutamni tarash ta'minlansagina, tola tishni old qirrasini bo'ylab uni asosiga harakatlanadi, agar tolani ko'rsatilgan yo'nalish bo'yicha harakatlantiruvchi R_2 kuch bu harakatni cheklovchi ishkalanish kuchi T dan katta bo'lsa o'rinli bo'ladi [43]. O'z

ishlarida tola xususiyatlarini garnitura parametrlariga bog'liqligini qayd qilib o'tdi. U garnitura parametrlari va tola xususiyatlari orasida o'zaro aloqa borligini aniqladi. Ulardan eng asosiylari tish zichligi, qadami va qiyalik burchagi hisoblanadi. Muallif fikricha tolalar yaxshi titilishi uchun tish zichligini va qiyalik burchagini oshirish tavsiya qilingan. Sevostyanov A.G. ip strukturasiga, tolalarni tekislanishiga tolali mahsulotni titilishi va ingichkalanish darajasi muhim rol o'ynashini kayd qilib o'tadi. Rotor jelobiga yetarli darajada yaxshi titilmagan tolalar tushishi undagi tolali piltachani va uni strukturasini buzilishiga olib keladi [44].

Nemis olimlari Gerd, Peuter tadqiqotlarida pnevmomexanik yigiruv mashinalarining diskretizatsiya jarayonidan shu narsa ma'lum bo'ldiki, diskretlovchi barabancha tezligini 5000 dan 9000 ob/min gacha oshirish bilan toldaga ta'sir qiladigan kuch amalda o'zgarmaydi, balki garnitura balandligini oshishi va qiyalik burchagini manfiydan musbatga o'zgarishi bilan o'zgarishi kuzatiladi. Yana shuni qo'shimcha qilish mumkinki diskretlovchi barabancha tezligini oshishi bilan rotor jelobida yig'iladigan chiqindilarni oshishi kuzatiladi. Rotorni ifloslanishi esa ip mustahkamligini pasayishiga va va undagi momiqdorlikni oshishiga olib keladi. Garnitura tishlari tolali tutamga yaxshi botishi uchun tish uchlari qirrali qilib tayyorlanadi. Garnituralarni eksplutatsiyasi va tayyorlanish sharoitiga bog'liq holda tish uchlarida tolali mahsulot tomonidan hosil bo'ladigan reaksiyaga sharoit yaratadigan maydonchalar mavjud bo'ladi [45]. Tish uchlari tolali mahsulotga bir xil ta'sir qiladigan darajada joylashtirilgan har bir alohid a olingan tishlarni reaksiyalar yig'indisiga teng. Hosil bo'ladigan reaksiyalarni bartaraf etish mahsulotni zichlashishiga olib keladi. Ko'rinib turibdiki, garnituralarni botish xususiyatini baholash uchun tish uchlari maydonchalari kattaligini va ularni maydon birligiga nisbatan sonini hisobga olish tavsiya etiladi. SMPL uchun botish xususiyati kuyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$K = \frac{Bt}{100a'b'}, \text{ (a) bu yerda } B - \text{garnitura aosini eni, mm}$$

t – tish qadami ,mm; a', b' – tish uchini eni va qalinligi.mm;

Formuladan ko‘rinib turibdiki garnaturalarni botish xususiyati uning yuzasi birligiga to‘g‘ri keladigan tishlar zichligiga va tish uchini maydon kattaligiga teskari proporsional. Tishlar zichligini oshishi bilan tolali massaga ta’sir qiladigan jadallik oshadi, shuning uchun garnaturalarni botish xususiyatini oshirish tish uchlarini maydon o‘lchamlarini kamaytirish yo‘li bilan xal qilish maqsadga muvofiqdir. Kirayotgan mahsulotni iflos chiqindilardan tozalash va tola kompleksini titilish sifati diskretlovchi barabancha garniturasini tishlarini ta’sir jadalligiga bog‘liq. Jadallik tola massasiga mashina ta’sirini miqdoriy o‘lchovi hisoblanib, kaysikim u garnitura tipiga, ishchi organlarni tezligiga va razvodkalarga bog‘litsq bo‘ladi. Stahlecker o‘z tadqiqotlarida o‘rta chiziqli zichlikdagi iplarni qayta ishlashda tishlar soni yuqori bo‘lgan diskretlovchi barabanchalardan foydalanish maqsadga muvofiqligini ta’kidlaydi. Bunda ipdagi notekislik kamayishi kuzatiladi. Bu barabancha yuzasida tolalarni tekis joylashishi bilan tushuntiriladi [46].

Endi dunyoda diskretizatsiya zonasini takomillashtirishga oid ba’zi bir ishlarni qarab chiqamiz. Nemis olimlari pnevmomexanik yigiruv qurilmasida 1 diskretlovchi barabanchaga 2 paralel ravishda aylanuvchi tishli garnaturali silindrik valik tavsiya etganlar.

Bu garnitura alohida tolalarni harakat yo‘liga joylashtirilgan bo‘lib va u tolalarni transport kanaliga 4 optimal oriyentatsiyada uzatishga xizmat qildi.

Valik 3 ni aylanma tezligi diskretlovchi barabancha 2 ni aylanma tezligidan va tolalarni havo bilan borayotgan harakat tezligidan kattadir [47]. Xuddi shunga o‘xshash tolalarni oriyentatsiyasini, to‘g‘rilanishini, paralellashini yaxshilash maqsadida [48] mualliflar diskretizatsiya zonasiga ikkita qo‘shimcha tarovchi segment 1 o‘rnatishni tavsiya etganlar.

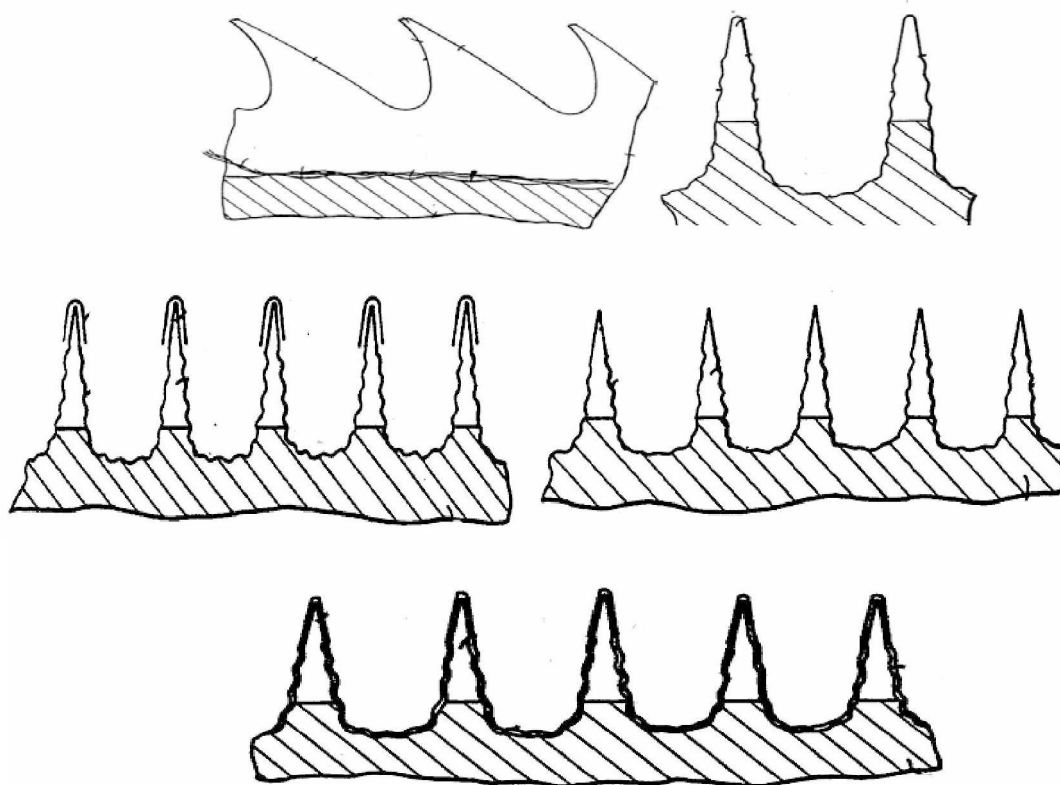
Segmentlar o‘zida arrali garnitura saqlagan bo‘lib prujina 2 yordamida diskretlovchi barabancha 3 garniturasini ichkarisiga ilgarilama siljish xususiyatiga ega.

Diskretizatsiya jarayonida kalta tolalar, chang va iflosliklarni yo‘qotish muammosi [49] ishda yoritilgan bo‘lib, pnevmomexanik yigiruv mashinalar ni ta’minlash titish qurilmasida quyidagicha hal qilingan.

Rasmda tasvirlangan garnitura tishlari diskretizatsiya jarayonini yaxshilab alohida ajralgan tolalarni yigiruv rotoriga ravon yetkazib beradi

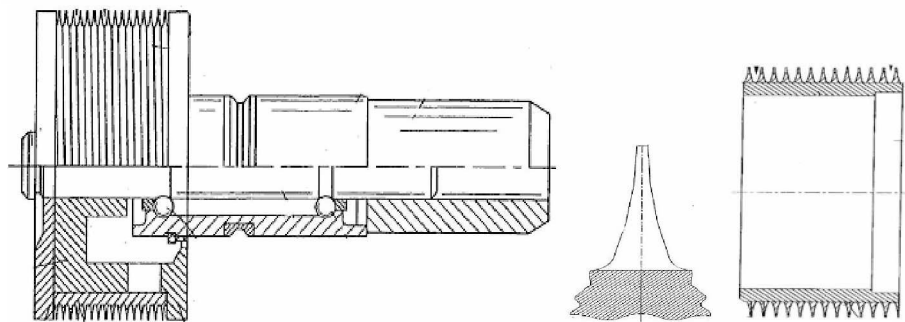
Bu diskretlovchi barabanchalardan garniturasini tishlari har bir qatori olinadigan qilib tayyorlangan va u maxsus o'q orqali barabanchaga qotiriladi. diskretlovchi barabanchalardan asosining o'ziga xos shakli korpus ichida mavjud bo'lgan havo oqimi yordamida tolalarni yigiruv rotoriga yaxshi oriyentatsiyalab yetkazib beradi va shuni qo'shimcha qilish mumkinki garnitura asosini va tishlarni bunaqa shakli barabancha tishlari ichida paydo bo'ladigan mikrolyoriqchalarni oldini olib diskretizatsiya jarayonini yaxshilaydi [50].

Yana bir diskretlovchi barabanchani nemis olimi Wassenhoven taklif qilgan. Bu qurilma tolali piltani ravon va yengil taraydi.



2.3-rasm. Diskretlovchi barabancha tish asosi tish uchlariga.

Qurilma tolalar tutamini individual tolalarga ajratib ularni yo'naltiruvchi kanalga ishonchli yetkazib beradi. Diskretlovchi barabanchalardan tish asosi tish uchlariga nisbatan 50% kalinroq va tish uchiga nisban egilma holatda.



2.4-rasm. Diskretlovchi barabancha.

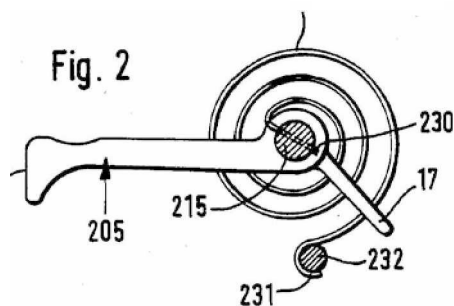
Uni bunday tayyorlanishi tolalarni, ayniqsa, sezgir (chuvstvitel'niy) kimyoviy tolalarni diskretizatsiya jarayonida shikastlanishini oldini oladi va shu yo'l bilan yuqori mustahkamlikdagi ip olishni ta'minlashi mumkin. Bunday diskretlovchi barabanchalarda tishlar yon tomonlari spiralsimon yo'nalishda qalinlikdan ingichkalikka karab tayyorlangan bo'lib, bunda individual tolalar ish jarayonida transportirovka kanalida havo oqimi bilan yigiruv rotoriga ravon yetkazib beriladi [51].

2.2. Pnevмомеханик yigiruv mashinalarida ta'minlovchi stolichani takomillashtirishga doir tahlillar

Pnevмомеханик yigiruv mashinalarida olingan ip sifatini yanada oshirish, uzilishlar sonini kamaytirish, uni bardavom ishlashini ta'minlash uni yanada takomillashtirishni talabqiladi. Yuqorida keltirilgan taxlillardan farqli ravishda pnevмомеханик yigiruv mashinalarini ta'minlash blokidagi ta'minlovchi stoliklarni vazifasi o'rganib taxlil qilar ekanmiz shuni qayd qilib o'tmoqchimizki ta'minlovchi stolchani diskretizatsiya jarayoni uchun muxim rol o'ynaydi.

U kelayotgan tolali piltani ma'lum bir kuch bilan ta'minlovchi silindr kisgan xolatda diskretlovchi barabanchalarga tekis va ravon yetkazib beradi. Ma'lumki pnevмомеханик yigiruv mashinalar pasta'minlovchi stolchani ortli paxtalardan olingan pitalardan ham ip yigirish mumkin. Paxtani tolasi kayta ishlanganda undagi paxta shirasi, yopishqoq komponentlar mexanik usulda qancha ishlanmasin tolalarda saqlanib qoladi va yigirish jarayonida ip sifatiga ta'sir qiladi. Bu ayniqsa tolali pilta ta'minlovchi stolchani va ta'minlovchi silindr orasidan qisilib o'tayotganda undagi

paxta shirasi va yopishqoq komponentlar ta'minlovchi stolchaga yigirish jarayonida yig'ilib ip sifatiga ta'sir qila boshlaydi. Odatda yuqori unum bilan ishlayotgan yigiruv fabrikalarida bunday holatni oldini olish uchun ta'minlovchi stolchani lar xaftada bir marta spirt yoki maxsus suyuqliklar yordamida tozalanadi. Bu ancha murakkab va o'ziga xos qiyin jarayondir. Bunda ta'minlovchi stolchani qaytadan yechiladi, tozalanadi va kerakli oraliqni (zazor) ni saqlagan xolda yana o'rnatiladi. Bu jarayonni bajarish mobaynida ba'zan diskretlovchi barabanchalardan tishlarini shikastlantirish xolatlari xam uchrab turadi. Shularni o'rgangan xolda muallif bu jarayonlarni mashinani tuxtatmay bajarish uchun ta'minlovchi stolchani ni yangi konstruksiyasini tavsiya qilgan. bunda ta'minlovchi stolchani o'z o'qi atrofida 90^0 burchakka burala oladi va maxsus tozalovchi chetka yordamida tozalanadi. Kizig'i bunday ta'minlovchi stolchani lar ish jarayonidan tozalash jarayoniga tezda uta oladi va uning tozalanganligi tulik tekshiriladi. Bu konstruksiya sxemada tuliq yigiruv barabani bilan birgalikda tasvirlangan bulsa biz uni obyekt sifatida fakat ta'minlovchi stolchani va unga xizmat kiladigan elementlarini tasvirini berdik.



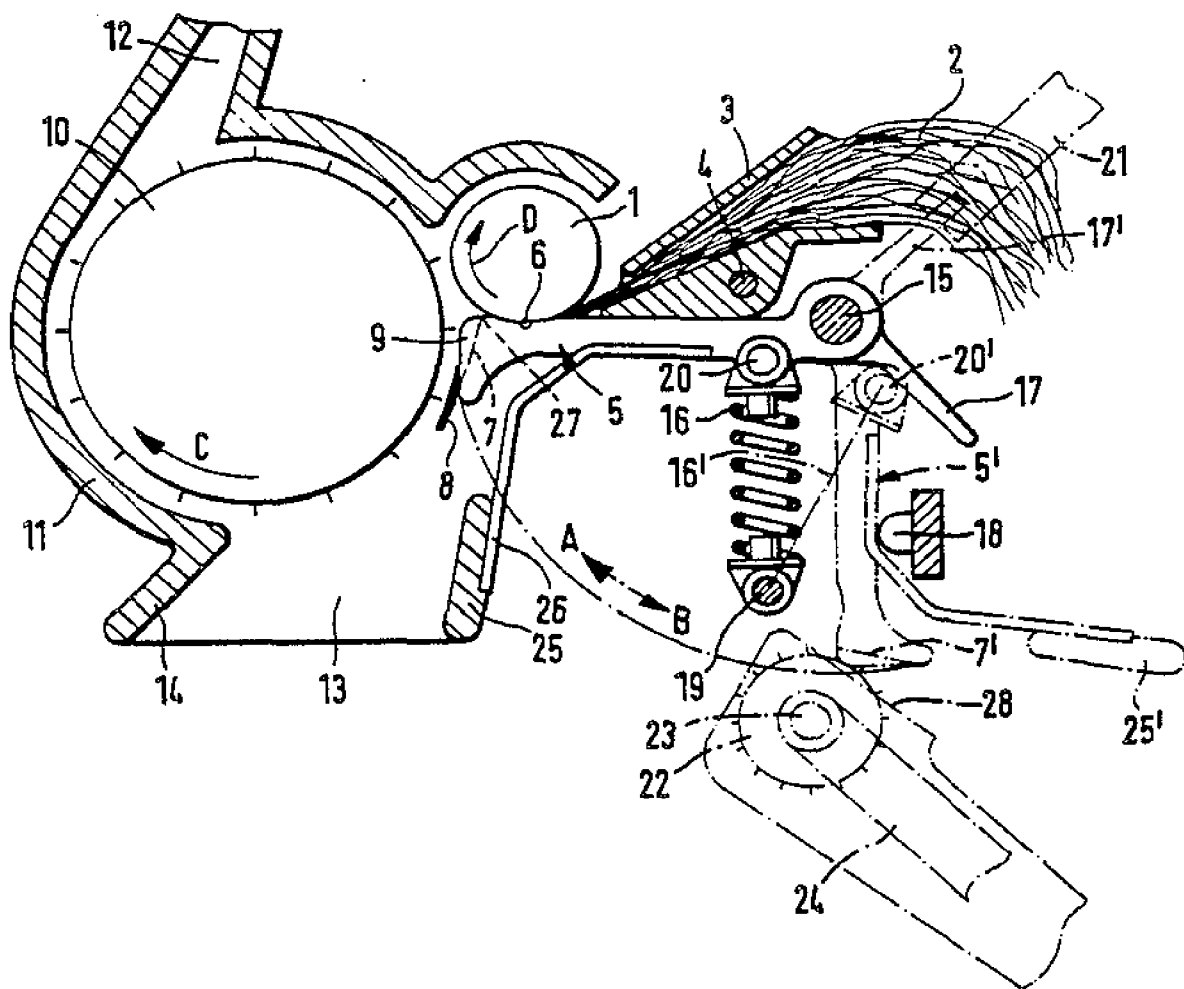
2.5-rasm. Yigiruv mashinasini ta'minlovchi stolchani konstruksiya sxemasi.

Pnevmomexanik yigiruv mashinalarni ta'minlash zonasi ta'minlovchi silindrdan tashkil topgan ta'minlovchi stolchani ta'minlovchi silindr bilan birga ishlaydi. ta'minlovchi stolchani val 15 atrofida xarakatlana oladi va qo'zg'aluvchi prujina 16 vositasida ta'minlovchi silindr 1 ga qarshi bosiladi. Qisish zonasida ta'minlovchi stolchani silindrik chuqurchaga ega. Pilta ta'minlovchi voronka orqali ta'minlovchi silindr vata'minlovchi stolchani orasidagi zonaga tushadi. TV 3 ta'minlovchi stolchani 5ga tiralib turadi. TV 3 qo'zg'aluvchi val 15 ga paralel bo'lgan val 4 atrofida aylanishi mumkin [52].

Ta'minlovchi silindr1 qisilgan piltani diskretlovchi barabanchalar 10 ga boshlaydi. diskretlovchi barabanchalar 10 vali ta'minlovchi silindr valiga paralel bo'lib, u diskretlovchi barabanchalar korpusida joylashgan. Korpus aylanish zonasini katta qismini qamrab olgan.

Diskretlovchi barabanchalar aylanmasi tishlar yoki ignalar bilan qoplangan bo'lib ular pilta 2 ga kirib titadi va uni alohida tolalarga ajratadi. diskretlovchi barabanchalar aylanmasini tola ta'minlash kanali orkali bog'langan bo'lib, unda alohida tolalar ip hosil qiluvchi qurilma yigiruv rotoriga transportirovka qilinadi. Pilta 2 diskretlovchi barabanchalar 10 dan ta'minlovchi stolchani 4 ning egish kirrasi 27 vositasida egiladi va tola tutamiga ajraladi. Tola tutami 8 tutam tiragich 8 ga tiralgan bo'lib, uning tirovchi yuzasi diskretlovchi barabanchalar tishlarini tolaga to'liq kirishi uchun uzaytirgich vazifasini bajaradi. Bu tirovchi yuza ikki tomondan chegaralangan ko'ndalang yo'naltirovchiga ega. diskretlovchi barabanchalardan ta'minlovchi silindrga qaraganda ancha yuqori tezlikda aylanadi.

Transportirovka yo'nalishida tutam tiragich 7 dan keyin iflosliklarni ajratuvchi kanalcha 13 mavjud. Taralgan tola tutamidan ajralgan iflosliklar unga tushadi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki paxtani yigirish jarayonida paxtadagi yopishkoq komponentlar ayniqsa paxta shirasi va asal shudring diskretlovchi barabanchalardan aylanmasiga qarshi turgan tutam tiragichga yig'iladi. Korxonalarda yigiruv sharoitini yomonlashtirmaslik uchun vaqti vaqti bilan tolatiragich 7 tirovchi yuzasi tozalanib turishi kerak. Bunda tozalanishni oddiy usullarini biri amalga oshirish uchun tutam tiragichli ta'minlovchi stolchani rasmda uzuq-uzuq chiziqlar bilan tasvirlangan ishchi pozitsiyadan tozalovchi pozitsiyaga o'tish kerak bo'ladi. diskretlovchi barabanchalar 10 va ta'minlovchi silindr 1 dan uzoqlashuvchi tebranma ta'minlovchi stolchani prujina 16 kuchiga qarshi turgan val 15 atrofida aylana oladi. Prujina 16 ni ikki tomonida ham suriluvchi zadviyka o'rnatilgan bo'lib u aylanuvchi val 15 va ta'minlovchi silindr 1 orasidagi oraliqni nazorat qilib turadi.



2.6-rasm. Yigiruv mashinasini diskretlovchi barabanchasi ta'minlovchi stolchani tuliq konstruksiya sxemasi.

Doimiy tirkak va pozitsion zadviyka 20 shunday usul bilan tanlangani, ta'minlovchi stolcha 5 o'zining ish xolatidan tozalovchi xolatga burilganda prujina 16 markaz xolatiga o'tadi va rasmda chizik chizik tasvirlangan xolatga o'tadi.

Zadviyka 20 aylanma xarakat mobaynida 90 gradus burchakka buriladi va tayanch tirkak 19 va aylanma val 15 orasidagi birlashtiruvchi tekislikka utadi. Tozalash xolati ta'minlovchi stolchani 5 prujina 16 kuchi bilan doimiy tuxtatgich 18 ga karshi tiraladi. Aylanma val 15 ni nagruzka nuktasida ta'minlovchi stolchani ushlab koluvchi vilka 17 bilan ta'minlangan. Bunda ta'minlovchi stolchani burilganda u strelka yunalishida A va V tomonga xarakatlanib tuxtaydi. Bunda burish kul orkali yoki operator yordamida amalga oshiriladi. Tozalovchi xolatda 5 shtda tutam tiragich 7 ni tirovchi yuzasi 7 sht xolatga juda kulay utadi. Avtomatik xizmat kiluvchi kurilma vositasida tola tiragichni 7 tirovchi yuzasi tozalash ta'minlovchi stolchani uchun qulay qilinadi. Avtomatik xizmat qiluvchi qurilma

butun mashina buylab xarakat qilishi mumkin, uni individual yigiruv qurilmalari uchun xam qulash mumkin. Xizmat kiluvchi qurilma rostlovchi element 21 bilan jixozlangan va ushlab koluvchi vilkada qullalinishi mumkin. Ushlab koluvchi vilkani shtrixpunkt pozitsiyasiga tebranishi yordamida ta'minlovchi stolchani 5 tozalovchi xolatga buriladi. Xizmat kiluvchi bundan tashkari tozalovchi qurilma bilan jixozlangan bulib u tutam tiragichni tayanch yuzasini pozalovchi pozitsiyada ishlatilishi mumkin. Bu tozalovchi qurilma richag 24 ga o'rnatilgan tozalovchi cho'tkadan iborat bulib, bunda tozalovchi cho'tka 22 o'z o'qi atrofida aylanma xarakat qiladi. Tozalangandan keyin tozalovchi cheka 22 suruvchi klapan 28 bilan tozalovchi pozitsiyada urnatilgan ta'minlovchi stolchadan yana uzoqlashib xarakatlanadi. Shundan keyin bu ta'minlovchi stolcha 5 yana o'zini ishchi xolatiga buraladi.

Tozalovchi cho'tka 22 va suruvchi klapan 28 shunday loxixalashtirilganki ular nafaqat tutam tiragich 7 ni tirash yuzasini, balki bog'lovchi zonalarni, masalan eguvchi qirra 27 ni va yon yo'naltiruvchi 9 ni xam tozalaydi. Rasmda tasvirlangan devor 25 ushlagich 26 vositasida ta'minlovchi stolchaga o'rnatilgan. Ushlagich shunday ishlanganki u tutam tiragich 7 va unga karshi turgan devor oxiri orasidan kelayotgan xavo oqimini kamaytirmaydi. Ta'minlovchi stolcha 5 yo'naltirgichi ishchi xolatdan tozalovchi xolatga o'tganda devor 25 xam u buylab yunaladi. Qo'rilma va devor konstruksiyasi qarib erkin o'rnatilgan bo'lib, u ta'minlovchi stolcha 5 ni buralish zonasi va unga o'rnatilgan tutam tiragich 7 da joylashishi mumkin.

2.3. Pnevмомеханик yigiruv mashinalari diskretlash zonasini takomilashtirish

Pnevмомеханик yigiruv mashinalari xozirgi kurinishgacha uncha katta bulmagan boskichlarni bosib utdi. Xozirgi davrda pnevмомеханик yigiruv mashinalari kayta ishlangan ip sifatini xalkali yigiruv mashinalarida olingan ipni sifat kursatkichlariga tenglashtirish muxim vazifalardan biri xisoblanadi. Ma'lumki pnevмомеханик yigiruv mashinalarida asosiy ishchi organlar bulib ta'minlovchi

silindr, ta'minlovchi stolcha, diskretlovchi barabancha, yigiruv kamerasidan iborat. Bu ishchi organlarni ishini kuzatish mobaynida mashinada olingan iplarda xosil buladigan chizikli zichlik buyicha notekislikni yukoriligi, ip mustaxkamligini pastligi va boshka sifat kursatkichlari pnevmomexanik yigiruv mashinalarini yanada takomillashtirishni talab kiladi. Ma'lumki diskterizatsiya jarayoni ip sifatiga ta'sir kiluvchi eng muxim omillardan biri xisoblanadi [53].

Pnevmomexanik yigiruv mashinalarda kayta ishlanib olingan iplarda xosil buladigan notekislik diskretlovchi barabanchani xarakatiga bevosita boglik buladi. Pnevmomexanik yigiruv mashinalarida odatda piltta diskretlovchi barabanchaga ta'minlovchi silindrlar va ta'minlovchi stolcha orkali yetkazib beriladi. Diskretlovchi barabanchani ta'minlovchi silindr bilan birga ishlash jarayonida ta'minlovchi stolcha va silindr orasidagi piltani kisilish liniyasi urni davriy uzgarib turadi. Bu esa tolalarda kisuv uzunligini uzgarishiga olib keladi. Kisilish uzunligi uzgarishi maxsulotni zichlashishi natijasida xosil buladigan piltadagi ichki zurikishlarni uzgarishi xisobiga sodir buladi. Bu xodisa ta'minlovchi stolcha kirra liniyasini silindr riflyasi chetlaridan utayotgan piltada kuzatiladi. Goxida esa kisilish liniyasi riflya kadami kattaligida orkaga siljiydi.

Agar kisuvdagi piltani zichlanganlik koeffitsiyenti bulsa, unda michkani tadkik kilinayotgan zonadagi zichlanganlik koeffitsiyenti kuyidagi formuladan

$$K_2 = K_1 \cdot (1 + \Delta / b) \quad (2.1)$$

Bu yerda -piltta tiklanishini absolyut deformatsiyasi, b-ta'minlovchi stolcha va ta'minlovchi silindr orasidagi minimal oralik xisoblanadi.

Absolyut deformatsiya riflya kadamigaa muvofik ta'minlovchi silindrni markaziy burchak oraligida burilishiga muvofik uzgaradi.

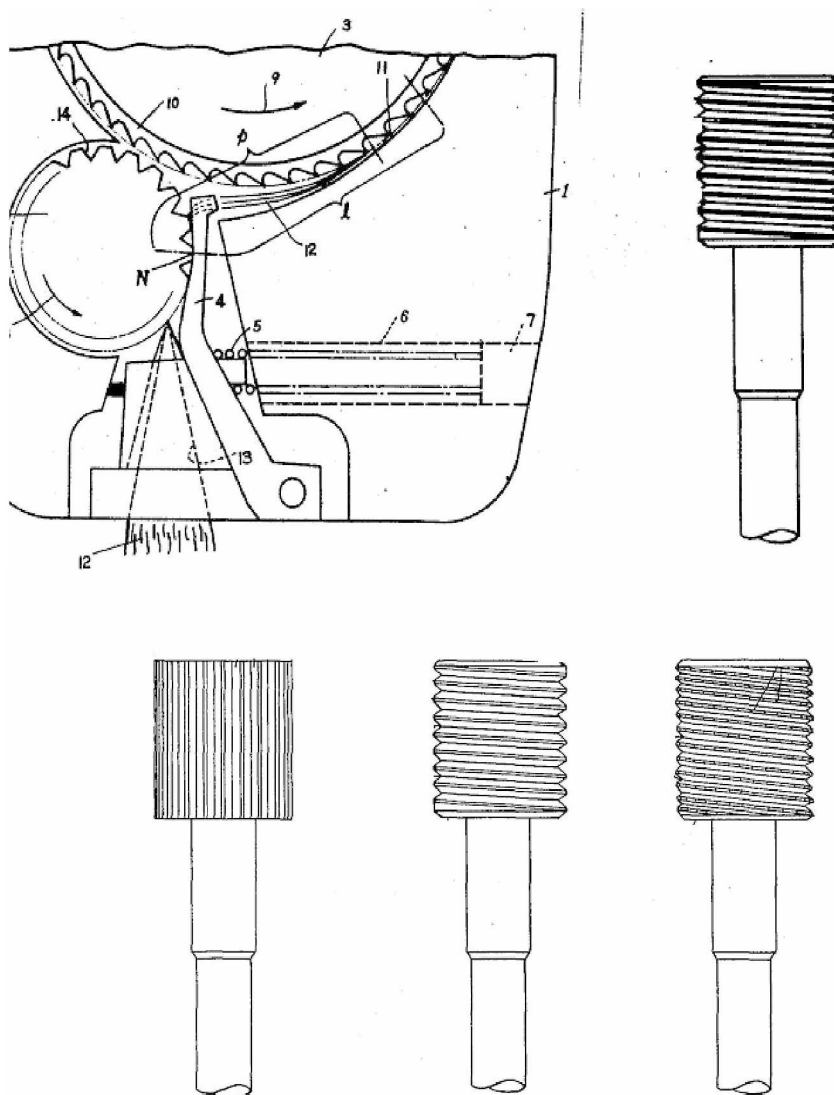
$$\Delta = r_u (\beta - \omega t) \omega t \quad (2.2)$$

Bu yerda - ta'minlovchi silindr radiusi, esa oraligidagi vaktda ta'minlovchi silindrni burilish burchagi. ta'minlovchi silindrni burchak tezligi. Nisbiy deformatsiya kattaligiga boglik xolda solishtirma sikuvchi (sjatiya) bosimni aniklash

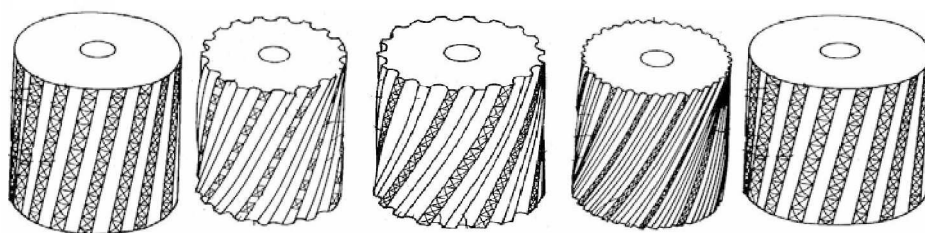
uchun (1) formuladan foydalanib, tekshirilayotgan zonadagi kisuvdagi piltalarda buladigan solishtirma bosimni uzgarish konunini topamiz.

$$\sigma_1 = C_1 K_1^{C_2} \quad \sigma_2 = C_1 K_2^{C_2} \quad (2.3)$$

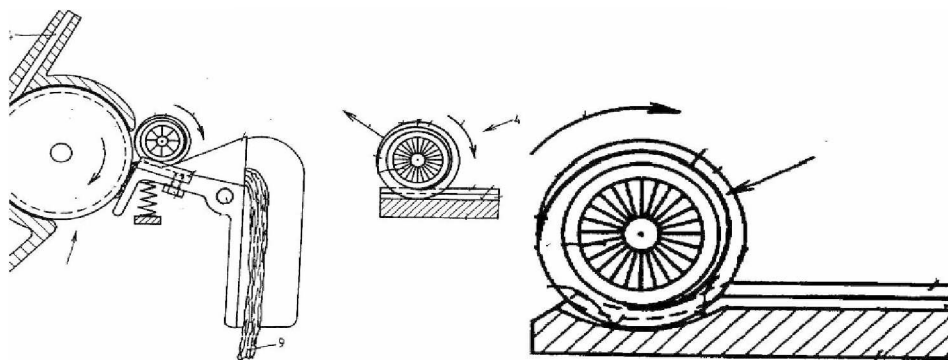
Bu yerda - tiklangandan oldin va keyingi piltani solishtirma bosim ulchovi. piltani xossasiga va olinish usuliga boglik bulgan koeffitsiyent. Demak piltani diskretizatsiya jarayoniga ravon yetkazish sifatli ip olishni muxim garovi xisoblanadi. Bu esa uz navbatida ta'minlash zonasi takomillashtirini va tadkik kilishni talab kiladi. piltani diskretizatsiya jarayoniga ravon yetkazish buyicha kilingan ba'zi ishlar kursatmasi. Astashovni tolali piltani naysimon kurilma orkali diskretlovchi barabanchaga yetkazish kurilmasi.



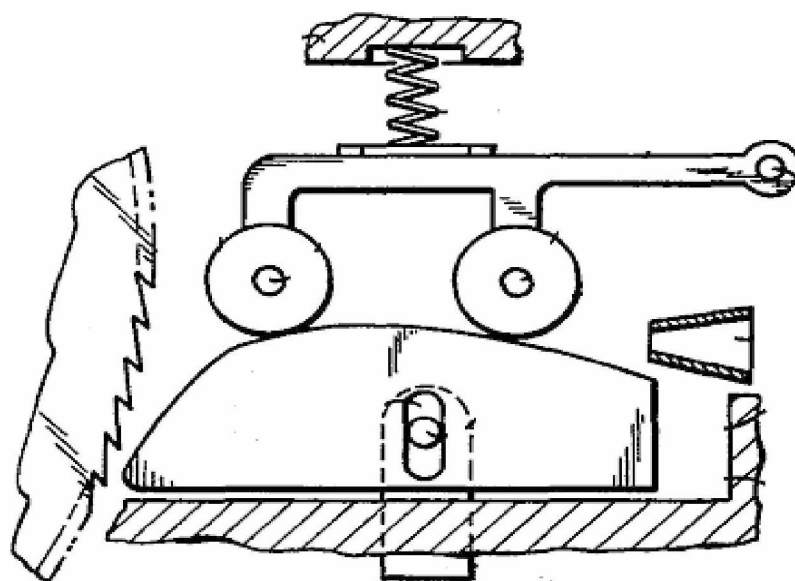
2.7-rasm. Riflya shaklari va burchaklari takomillashgan ta'minlovchi silindlar namunasi.



2.8-rasm. Diskretlovchi barabanchaga yetkaziladigan tola tutamini nazorat kiluvchi takomillashgan ta'minlovchi silindr (Wassenhoven. №5673548).

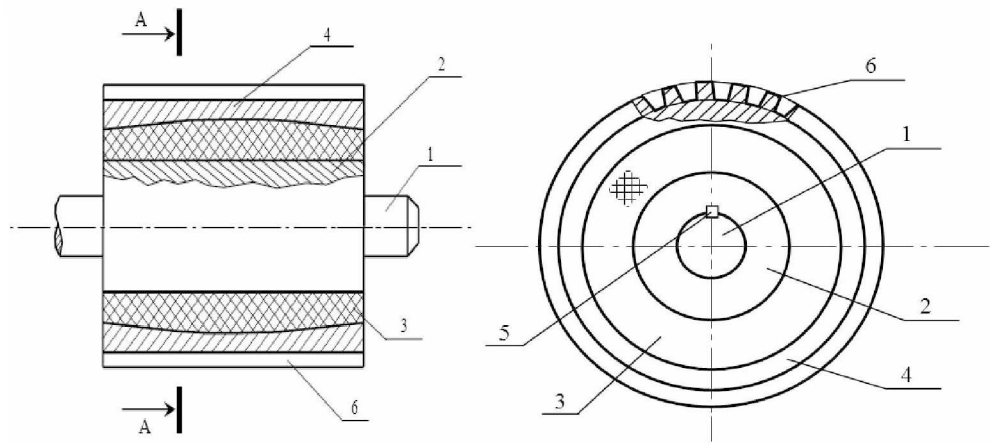


2.9-rasm. Ikkita silindr va xar xil formaga ega bulgan stolchali ta'minlash uzellari.



2.10-rasm. Diskretlovchi barbanchaga yetkaziladigan tola tutamini nazorat kiluvchi va taminlovchi stoligi.

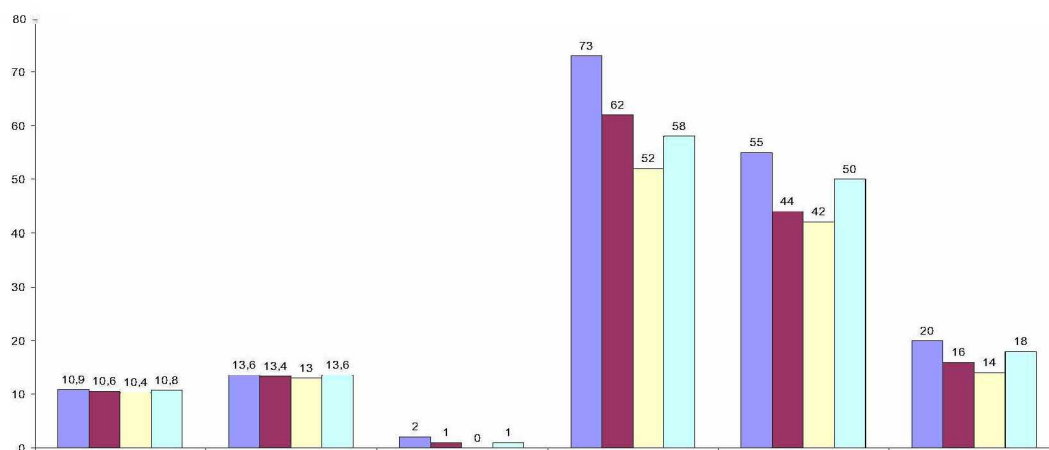
Shunga o'xshash bir kancha kurilmalarni afzalligini va kamchilini taxlil kilib biz uz oldimizga yangi ta'minlash silindrini yaratish vazifasini kuydik va ustozimiz bilan birgalikda sezgir bochkasimon kayishkok vtulkali ta'minlovchi silindr konstruksiyasini yaratdik.



2.11-rasm. Bochkasimon kayishkok vtulkali ta'minlovchi silindr.

Bu yerda 1-val, 2-ichki vulka, 3-bochkasimon kayishkok vtulka, 4-riflyali vtulka, 5-shponka, 6- riflyali tishlar.

Bunday konstruktsiya mavjud bulgan ygiruv bloklarida piltani diskretizatsiya jarayoniga uzatish kuyidagicha amalga oshiriladi. Tolali massa zichlovchi voronka orkali ta'minlovchi silindr va ta'minlovchi stolcha orasidagi ta'minlash zonasiga yetkaziladi. Bunda tolali massa riflyali vtulka va ta'minlovchi stolchaga kisiladi. Bu yerda ta'minlovchi silindr riflyali vtulkasi tomonidan piltaga tushadigan bosim uni uzunligi buyicha tekis taksimlanadi. Bu bochkasimon kayishkok vtulkani deformatsiyasi xisobiga ta'minlanadi. Agar silindr uzunligi buyicha piltadagi tolalar va ulardagi notekislik kancha katta bulsa, bochkasimon kayishkok vtulkani sikuvchi deformatsiyasi shuncha kata buladi. Kayishkok vtulkani 3 tashki yuza buyicha bochkasimon formasi val 1 ni aylanish ukiga nisbatan riflyali vtulka 4 ni xolatini sentrirovka kilib turadi. Shuni kayd kilish lozimki, kayishkok vtulka 3 deformatsiyasi xisobiga pilta notekisligini buzmasdan uni diskretizatsiyaga ravon yetkazish, pilta va stolcha orasidagi ishkalanishni bartaraf etish mumkin. Bunda riflyali vtulka riflyasida piltalarni ravon siljishi ta'minlanadi. Endi tadkikotlar natijasi haqida ozgina to'xtalamiz [54].



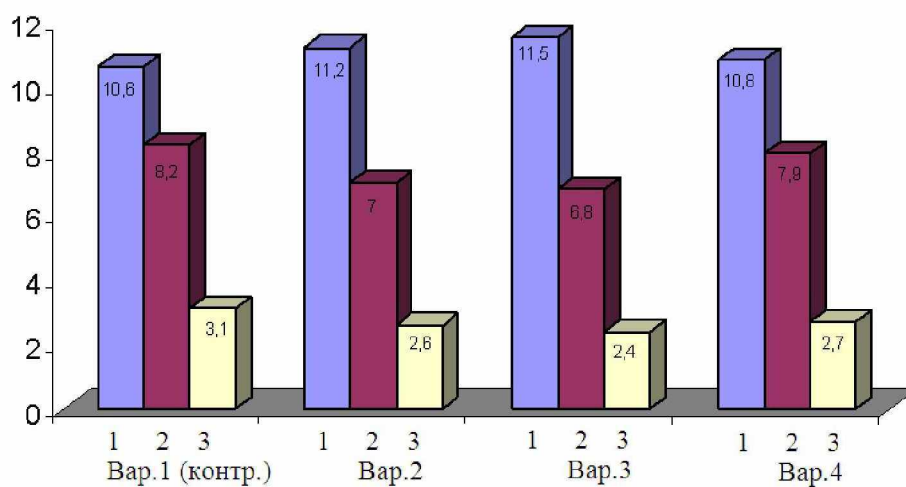
2.12-rasm. Kesimi buyicha ip notekisligi va uni tashki kurinishidagi nuksonlari.

Mashinadagi mavjud ta'minlovchi silindr.

■ Kayishkokligi 45 Shora A bulgan ta'minlovchi silindr

■ Kayishkokligi 60 Shora A bulgan ta'minlovchi silindr

■ Kayishkokligi 75 Shora A bulgan ta'minlovchi silindr

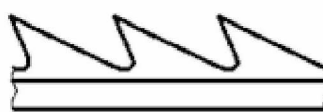


2.13-rasm. Ipni asosiy fizik-mexanik xossalari.

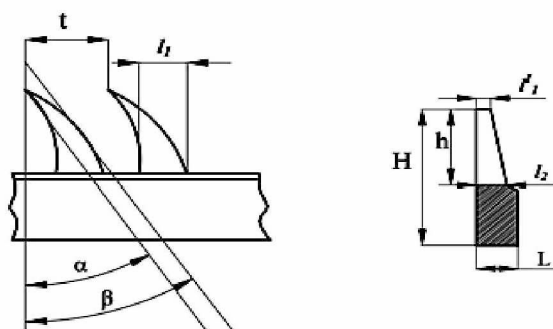
- 1-Solishtirma uzish kuchi, sN/teks
- 2- uzish kuchi buyicha variatsiya ko'effitsiyenti, %
- 3-Chizikli zichlik buyicha variatsiya ko'effitsiyenti, %

III BOB. DISKRETLASH BARABANCHASI PARAMETRLARINI HISOBLASH BO'YICHA NAZARIY TADQIQOTLARI

Olib borilgan ilmiy izlanishlar natijasida Pnevмомеханик yigirish mashinalarini takomillashtirish va maxsulotning sifat ko'rsatkichlarini oshirish borasida o'z hissalarini qo'shgan olimlarning ilmiy ishlari bilan tanishish, ipning sifat ko'rsatkichlarini yanada takomillashtirish maqsadida, ilmiy farazlar orqali garnituraning arra tishi geometrik shaklini o'zgartirish va tishning og'ish burchagini optimal qiymatini aniqlash ilmiy ishning asosiy maqsad qilib qo'yildi. Ipning sifat ko'rsatkichlariga ta'sir qiluvchi omillardan quyidagilarni keltirishimiz mumkin. Katta tezlikda ishlaydigan takomillashtirilgan pnevmомеханик yigirish mashinalarida va ipning sifatiga qo'yilgan talab bilan bog'liq urchuqsiz ip yigirishning asosiy zonasi tolalarni diskretlash zonasining mohiyati, yetarlicha ajratilgan paralellangan tolalarni yigirish kamerasiga uzluqsiz va bir tekis uzatish sifatli ipni olishning asosiy omillaridan biridir. Tolalarni diskretlash jarayoniga bir qator omillar: xomashyo, texnologik va ishlab chiqarish bilan bog'liqlik omillar ta'sir qiladi. Diskretlash samarasiga ta'sir qiluvchi muhim omillardan biri bu mashinaning konstruktiv xususiyatlaridan kelib chiqqan holda qayta ishlanadigan tolaning turi, ifloslanish darajasi va boshqalarga qarab arra tishli garnaturalarni to'g'ri, ratsional tanlash xisoblanadi.



3.1-rasm. Dastlabki VD-330 Diskretlovchi barabanchasining garniturasini konstruksiyasi.

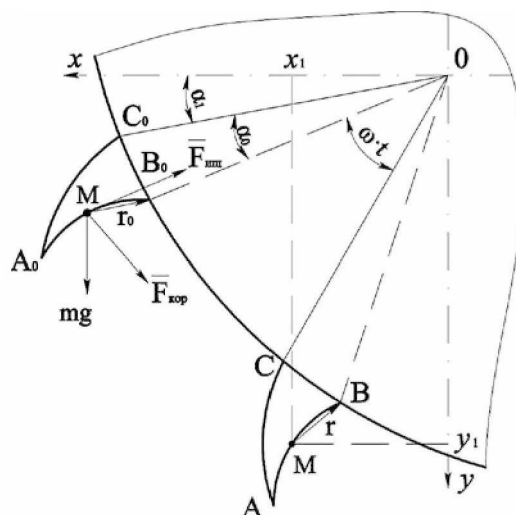


3.2-rasm. Tavsiya qilayotgan VD-330 Diskretlovchi barabanchasining yangi garnitura konstruksiyasi.

Tavsiya qilayotgan arra tishli garniturani oldingi garnituraning farqi va afzallik tomonlari shundagi, yigirish rotoriga uzluksiz va tekis uzatish sifatli kalava ipni olishda garnitura arra tishini geometrik shaklini o'zgartirish va shu orqali tishning og'ish burchaklarini o'zgartirishi piltani tolalarga ajratishda va tolalar garniturani arra tishi asosida ishchi kameragacha bir tekisda uzatilishini ta'minlanadi.

3.1. Tolalarga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlar ta'sirida harakatini o'rganish va undagi burchak tezligi va og'ish burchaklarini hisoblash

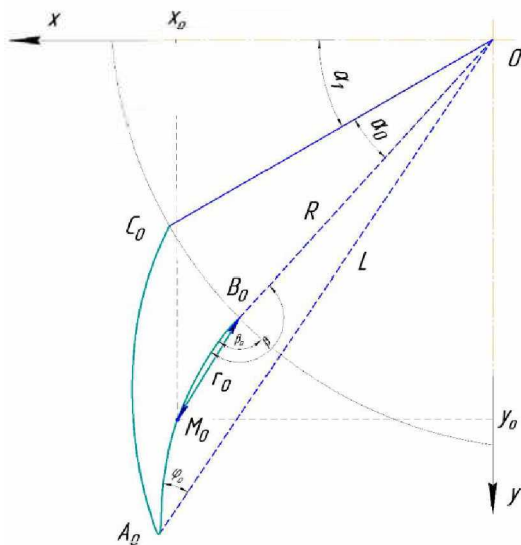
Pnevmomexanik yigirish mashinasi murakkab komplekslar yig'masidan iborat. Uning qismlari va mexanizmlarini bitta tasvirda ifodalash qiyin. So'ngi yillarda yaratilgan mashinalarda esa shunday mexanizm va qurilmalar soni yanada ko'payishi bilan bir qatorda o'ziga xos. Mashinalar qanchalik zamonaviy modellari yaratilsada ularning ishlash tartibi bir xilda bo'ladi. Dastavval tolalarni diskretlash jarayonida oqimi harakatlanish jarayonini ko'rib chiqamiz. Ip hosil qilishda tolalarni oqimi uzluksiz jarayoni garnituralar orqali hosil bo'ladi. Tolalarning harakati garnitura sirti bo'ylab o'zgaruvchan bo'lib, ishchi kameraga tushadi. Tish osti asosi bo'ylab harakatini aniqlashda markazi O nuqtada bo'lgan M massali tolani harakatini tahlil qilamiz.



3.3-rasm Diskretlovchi barabanchasi tish osti asosida tolalarning harakati.

Faraz qilamiz dastlab A_0B_0 (AB) tish yuzasida $t = 0$ vaqtdagi tolalar $A_0V_0S_0$ tish yuzasidagi holati. Bu holda dekart koordinatalar sistemasini kiritamiz. U holda

uchburchak $\triangle A_0V_0S_0$ dan M_0 massali tolani boshlang'ich kordinatalar sistemasida quyidagi keltirilgan.(3.4-rasm)



3.4-rasm. Tolalarning tish osti asosidagi dastlabki harakati.

Bu yerda $C_0O = B_0O = R$, $A_0O = l$, $M_0B_0 = r_0$, $\angle C_0OB_0 = \alpha_0$, $\angle A_0B_0O = \beta$,

$\angle OB_0C_0 = \angle OC_0B_0 = \varphi$ 3.4-rasmdan tolalarning xarakat trayektoriya tenglamasini quyidagi tenglikni hosil qilamiz. [55]

$$\begin{aligned} x_0 &= R \cdot \cos(\alpha_0 + \alpha_1) + r_0 \cdot \sin \beta_0 \\ y_0 &= R \cdot \sin(\alpha_0 + \alpha_1) + r_0 \cdot \cos \beta_0 \end{aligned} \quad (3.1)$$

φ_0 va β_0 burchaklarni arra tishining og'ish burchagiga bog'liq holda hosil qilamiz.

$$\varphi_0 = \frac{\pi}{2} + \alpha_0 + \alpha_1 - \beta, \quad \beta_0 = \beta - \left(\frac{\pi}{2} + \alpha_0 + \alpha_1\right)$$

Sinuslar teoremasidan foydalanib quyidagicha tenglikni keltirib chiqaramiz.

$$\frac{L}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin \varphi_0} \quad \text{bundan} \quad \sin \beta = \frac{L}{R} \cdot \sin \varphi_0 \quad \text{yoki} \quad \beta = \arcsin \left[\frac{L}{R} \sin \varphi_0 \right].$$

$t > 0$ vaqtda. Agar burchak $\beta > 0$ u holda β_0 quyidagicha bo'ladi

$$\beta_0 = \beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t.$$

Shunday qilib tolalarni harakatini $M(X, Y)$ bo'yicha aniqlaymiz.

$$\begin{aligned} x_1 &= R \cdot \cos(\alpha_0 + \alpha_1 + \omega \cdot t) - r \cdot \cos(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) \\ y_1 &= R \cdot \sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \omega \cdot t) + r \cdot \sin(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) \end{aligned} \quad (3.2)$$

Harakat tenglamasidan foydalanib tolaning dekart koordinatalar sistemasi bo'ylab tezligini aniqlaymiz, buning uchun harakat tenglamalaridan vaqt bo'yicha birinchi tartibli hosila olamiz va quyidagi tenglikni xosil qilamiz.

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= -R \cdot \omega \cdot \sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \omega \cdot t) - \dot{r} \cdot \cos(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) - r \cdot \omega \cdot \sin(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) \\ \dot{y}_1 &= R \cdot \omega \cdot \cos(\alpha_0 + \alpha_1 + \omega \cdot t) + \dot{r} \cdot \sin(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) - r \cdot \omega \cdot \cos(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) \end{aligned} \quad (3.3)$$

Tolalarning oqimini sistemaning erkinlik darajasi aniqlanadi va umumlashgan koordinatalar tanlab olinadi, tolalarga ta'sir etuvchi umumlashgan kuchlar hisoblanadi. Tolalarning kinetik energiyasi umumlashgan koordinatalar va umumlashgan tezliklarning funksiyasi sifatida aniqlanadi. Tolalarning tish osti asosidagi umumiy harakat tenglamasini hosil qilish uchun Lagranjning II-tur tenglamasidan foydalanib zarur bo'lgan kinetik energiyasining hosilalari $\frac{\partial T}{\partial \dot{r}_i}, \frac{d}{dt}(\frac{\partial T}{\partial \dot{r}}), \frac{\partial T}{\partial r_i}$ topiladi. Lagranjning II-tur tenglamasini tuzamiz va bu tenglamani hisoblab tishning og'ish burchagi va diskretlovchi barabanchaning aylanish chastotasiga bog'liqligini keltirib chiqaramiz.

$$\frac{d}{dt}(\frac{\partial T}{\partial \dot{r}}) - \frac{\partial T}{\partial r} = Q_r \quad (3.4)$$

Umumlashgan koordinatalar sifatida garnitura arra tishining uzunligini r qabul qilamiz. [56]

Bu yerda $T = \frac{1}{2} m (\dot{x}^2 + \dot{y}^2)$ - kinetik energiya, Q_r - umumlashgan kuch, m - tola massasi.

Kinetik energiyasini aniqlaymiz.

$$T = \frac{m}{2} \cdot (\dot{x}_1^2 + \dot{y}_1^2) \quad (3.5)$$

Tolani dekart koordinatalar sistemasi bo'yicha harakat tenglamalaridan vaqt bo'yicha birinchi tartibli hosila olamiz va tolalarni tish osti asosidagi tezliklarini hisoblaymiz.

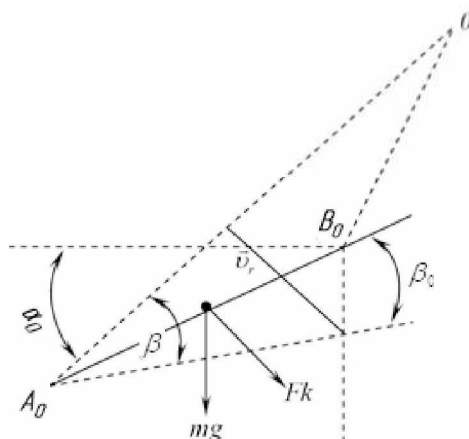
$$\begin{aligned}\dot{x}_1^2 = & R^2 \cdot \omega^2 \cdot \sin^2(\alpha_0 + \alpha_1 + \omega \cdot t) + \dot{r}^2 \cdot \cos^2(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) + r^2 \cdot \omega^2 \cdot \sin^2(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) + \\ & + 2 \cdot R \cdot \dot{r} \cdot \omega \cdot \sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \omega \cdot t) \cdot \cos(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) + 2 \cdot R \cdot r \cdot \omega^2 \cdot \sin(\alpha_0 + \alpha_1 + \omega \cdot t) \cdot \sin(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) + \\ & + 2 \cdot \dot{r} \cdot r \cdot \omega \cdot \cos(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) \cdot \sin(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\dot{y}_1^2 = & R^2 \cdot \omega^2 \cdot \cos^2(\alpha_0 + \alpha_1 + \omega \cdot t) + \dot{r}^2 \cdot \sin^2(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) + r^2 \cdot \omega^2 \cdot \cos^2(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) + \\ & + 2 \cdot R \cdot \dot{r} \cdot \omega \cdot \cos(\alpha_0 + \alpha_1 + \omega \cdot t) \cdot \sin(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) - 2 \cdot R \cdot r \cdot \omega^2 \cdot \cos(\alpha_0 + \alpha_1 + \omega \cdot t) \cdot \cos(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) - \\ & - 2 \cdot \dot{r} \cdot r \cdot \omega \cdot \sin(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) \cdot \cos(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t)\end{aligned}$$

hosil bo'lgan tenglikni (3.5) tenglamaga olib borib qo'yamiz.

$$T = \frac{m}{2} \cdot (\dot{x}_1^2 + \dot{y}_1^2) = \frac{m}{2} \cdot (R^2 \cdot \omega^2 + \dot{r}^2 + r^2 \cdot \omega^2 - 2 \cdot R \cdot \omega^2 \cdot r \cdot \cos \beta + 2 \cdot R \cdot \dot{r} \cdot \omega \cdot \sin \beta) \quad (3.6)$$

Tish osti asosida harakatlanayotgan tolalarga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlar 3.5-rasmda keltirilgan. Tolalarga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlarni umumlashgan kuch sifatida Qr -deb qabul qilamiz va AB kesmadagi proyeksiyalarini yig'indisini aniqlaymiz.



3.5-rasm. Qr umumlashgan kuchlar.

$$\begin{aligned}Qr &= mg \sin \beta_0 \\ Qr &= fF_k \cos(\beta - \beta_0)\end{aligned} \quad (3.7)$$

bu yerda tolalarga ta'sir qiluvchi F_k – koriolis kuchi, bu kuchning yo'nalishi OA_0 kesmaga perpendikulyar bo'ladi.

$$Fk = 2\omega \cdot \dot{r} \cos(\beta - \beta_0)$$

bu yerda ω – tolalarning ko‘chirma burchak tezligi, $\dot{r}$ – nisbiy tezligi.

Ushbu bog‘lanishlardan Qr umumlashgan kuchlar uchun

$$Qr = mg \sin \beta_0 - 2\omega \dot{r} f \cos(\beta - \beta_0)$$

bu yerda: f - tola bilan tish orasidagi ishqalanish koeffitsienti.

Tolalarning T kinetik energiyasidan $\dot{r}_i$ va r_i o‘zgaruvchilar bo‘yicha murakkab funksiyani differensiyallash qoidasiga ko‘ra xususiy hosilalar olamiz.

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{r}} = \frac{m}{2} \cdot (2 \cdot \dot{r} + 2 \cdot R \cdot \omega \cdot \sin \beta) = m \cdot (\dot{r} + R \cdot \omega \cdot \sin \beta)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{r}} \right) = \ddot{r} \cdot m \frac{\partial T}{\partial r} = \frac{m}{2} \cdot (2 \cdot r \cdot \omega^2 - 2 \cdot R \cdot \omega^2 \cdot \cos \beta) = m \cdot (r \cdot \omega^2 - R \cdot \omega^2 \cdot \cos \beta)$$

Olingan xususiy hosilalarni (3.4) tenglamaga olib borib qo‘yamiz va tenglama harakat tezligiga proporsional bo‘lgan qarshilik kuchi ta’siridagi harakat differensial tenglamasini ifodalaymiz. [57.]

$$m \cdot \ddot{r} - m \cdot \omega^2 \cdot r + m \cdot \omega^2 \cdot R \cdot \cos \beta = m \cdot g \cdot \sin \beta_0 - 2 \cdot f \cdot \omega \cdot \dot{r} \cdot \cos(\beta - \beta_0) \quad (3.8)$$

$$m \cdot \ddot{r} + 2 \cdot f \cdot \omega \cdot \dot{r} \cdot \cos(\beta - \beta_0) = m \cdot g \cdot \sin \beta_0 + m \cdot \omega^2 \cdot r - m \cdot \omega^2 \cdot R \cdot \cos \beta \quad (3.9)$$

(3.9) tenglamani ikkala tomonini m massasiga bo‘lamiz va bir jinsli bo‘lmagan harakat differensial tenglamasini umumiy ko‘rinishini aniqlaymiz.

$$\ddot{r} + \frac{2 \cdot f \cdot \omega \cdot \cos(\beta - \beta_0)}{m} \cdot \dot{r} - \omega^2 \cdot r = g \cdot \sin \beta_0 - \omega^2 \cdot R \cdot \cos \beta \quad (3.10)$$

$$\ddot{r} + \frac{2 \cdot f \cdot \omega \cdot \cos(\beta - \beta_0)}{m} \cdot \dot{r} - \omega^2 \cdot r = g \cdot \sin(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t) - \omega^2 \cdot R \cdot \cos(\beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t)$$

$$\text{va } n = \frac{2 \cdot f \cdot \omega \cdot \cos(\beta - \beta_0)}{m}, \quad A_0 = g, \quad B_0 = -R \cdot \omega^2, \quad \lambda = \beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t \quad \text{belgilashlar}$$

kiritsak.

$$\ddot{r} + n \cdot \dot{r} - \omega^2 \cdot r = A_0 \cdot \sin \lambda + B_0 \cdot \cos \lambda \quad (3.11)$$

Differensial tenglama hosil bo‘ladi. Bu tenglama koeffitsiyentlari o‘zgarmas bo‘lgan ikkinchi tartibli bir jinsli bo‘lmagan chiziqli differensial tenglamadan iborat bo‘lib uning yechimini bir jinsli tenglamaning umumiy yechimini r_1 bilan (3.11) tenglamaning xususiy yechimi r_2 larning yig‘indisiga teng bo‘ladi.

$$r = r_1 + r_2$$

Tenglamani umumiy yechimini quyidagicha ko‘rinishda izlaymiz.

$$r = C_1 \cdot e^{k_1 t} + C_2 \cdot e^{k_2 t} + A \cdot \sin \lambda + B \cdot \cos \lambda \quad (3.12)$$

bu yerda A va B doimiy o‘zgarmas qiymatlari. Bu o‘zgarmaslarni aniqlash uchun boshlang‘ich va chegaraviy shartlardan foydalanamiz. Agar $r = r_0$, $\dot{r} = 0$, $t = 0$ bo‘lsa u holda

$$\begin{aligned} \dot{r} &= C_1 \cdot k_1 \cdot e^{k_1 t} + C_2 \cdot k_2 \cdot e^{k_2 t} \\ \ddot{r} &= C_1 \cdot k_1^2 \cdot e^{k_1 t} + C_2 \cdot k_2^2 \cdot e^{k_2 t} \end{aligned}$$

aniqlangan qiymatlarni (3.11) tenglamaga olib borib qo‘yamiz

$$\begin{aligned} C_1 \cdot k_1^2 \cdot e^{k_1 t} + C_2 \cdot k_2^2 \cdot e^{k_2 t} + 2 \cdot n \cdot C_1 \cdot k_1 \cdot e^{k_1 t} + 2 \cdot n \cdot C_2 \cdot k_2 \cdot e^{k_2 t} - C_1 \cdot \omega^2 \cdot e^{k_1 t} - C_2 \cdot \omega^2 \cdot e^{k_2 t} = 0 \\ k_1^2 + 2 \cdot n \cdot k_1 - \omega^2 = 0 \Rightarrow k_{1/2} = -n \pm \sqrt{n^2 + \omega^2} \end{aligned}$$

$$r_1 = A \cdot \sin \lambda + B \cdot \cos \lambda \quad (3.13)$$

bu yerda $\lambda = \beta - \alpha_0 - \alpha_1 - \omega \cdot t$ ga teng

$\dot{r}_1 = -A \cdot \omega \cdot \cos \lambda + B \cdot \omega \cdot \sin \lambda$, $\ddot{r}_1 = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin \lambda - B \cdot \omega^2 \cdot \cos \lambda$ aniqlangan qiymatlarni (3.11) tenglamaga olib borib qo‘yamiz

$$\begin{aligned} -A \cdot \omega^2 \cdot \sin \lambda - B \cdot \omega^2 \cdot \cos \lambda + 2 \cdot n \cdot (-A \cdot \omega \cdot \cos \lambda + B \cdot \omega \cdot \sin \lambda) - \omega^2 \cdot (A \cdot \sin \lambda + B \cdot \cos \lambda) = \\ = A_0 \cdot \sin \lambda + B_0 \cdot \cos \lambda \end{aligned} \quad (3.14)$$

(3.14) bu tenglik o‘rinli bo‘lishi uchun chap va o‘ng tomondagi $\sin \lambda$ va $\cos \lambda$ oldidagi koeffitsientlar o‘zaro teng bo‘lishi kerak.

$$-A \cdot \omega^2 + 2 \cdot n \cdot \omega \cdot B - \omega^2 \cdot A = A_0 \quad \text{va} \quad -B \cdot \omega^2 - 2 \cdot n \cdot \omega \cdot A - B \cdot \omega^2 = B_0 \quad \text{bu tenglamalardan}$$

$$A = \frac{-2 \cdot \omega^2 \cdot (2 \cdot n \cdot \omega \cdot A_0 - 2 \cdot n \cdot B_0) - (4 \cdot \omega^4 + 4 \cdot \omega^2 \cdot n^2) \cdot B_0}{2 \cdot n \cdot \omega \cdot (4 \cdot \omega^4 + 4 \cdot \omega^2 \cdot n^2)}, \quad B = \frac{2 \cdot n \cdot \omega \cdot A_0 - 2 \cdot \omega^2 \cdot B_0}{4 \cdot \omega^4 + 4 \cdot \omega^2 \cdot n^2}$$

munosabatni olamiz.

$$r = C_1 \cdot e^{k_1 t} + C_2 \cdot e^{k_2 t} + A \cdot \sin \lambda + B \cdot \cos \lambda$$

bu yerda C_1 va C_2 doimiy o‘zgarmas qiymatlar. Bu o‘zgarmaslarni aniqlash uchun boshlang‘ich va chegaraviy shartlardan foydalanamiz. Agar $r = r_0$, $\dot{r} = 0$, $t = 0$ bo‘lsa u holda

$$r_0 = C_1 + C_2 + A \cdot \sin \lambda_0 + B \cdot \cos \lambda_0 \Rightarrow C_1 + C_2 = -A \cdot \sin \lambda_0 - B \cdot \cos \lambda_0 - r_0$$

$$\dot{r} = C_1 \cdot k_1 + C_2 \cdot k_2 - A \cdot \omega \cdot \sin \lambda_0 + B \cdot \omega \cdot \cos \lambda_0 \Rightarrow C_1 \cdot k_1 + C_2 \cdot k_2 = A \cdot \omega \cdot \sin \lambda_0 - B \cdot \omega \cdot \cos \lambda_0$$

Belgilash kiritamiz.

$$r_0 = C_1 + C_2 + A \cdot \sin \lambda_0 + B \cdot \cos \lambda_0 \Rightarrow C_1 + C_2 = -A \cdot \sin \lambda_0 - B \cdot \cos \lambda_0$$

bu yerda $t=0$ da $\lambda_0 = \beta - \alpha_0 - \alpha_1$ bo'ladi. Bunda $N_1 = -A \cdot \sin \lambda_0 - B \cdot \cos \lambda_0 - r_0$

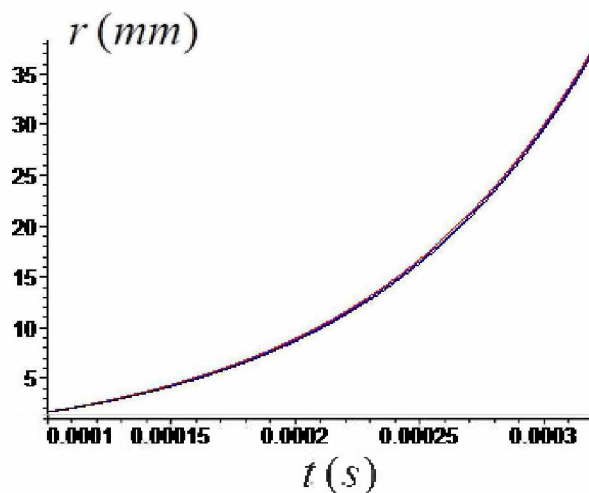
$N_2 = A \cdot \omega \cdot \sin \lambda_0 - B \cdot \omega \cdot \cos \lambda_0$ belgilash kiritiladi va xususiy yechimini aniqlash uchun C_1 va C_2 doimiy o'zgarmas qiymatlari quyidagicha aniqlanadi.

$$C_1 = \frac{N_1 \cdot k_2 - N_2}{k_2 - k_1}, C_2 = \frac{N_1 \cdot k_1 - N_2}{k_1 - k_2}$$

Barcha aniqlangan o'zgarmas qiymatlarni umumiy tenglamaga qo'yamiz va harakat tenglamani umumiy yechimini aniqlaymiz.

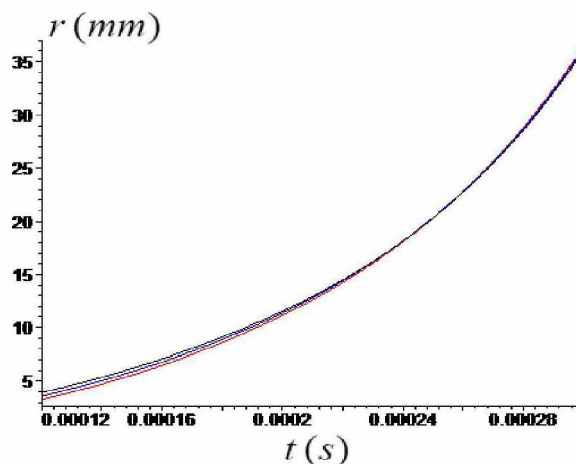
$$r = \frac{N_1 \cdot k_2 - N_2}{k_2 - k_1} \cdot e^{k_1 t} + \frac{N_1 \cdot k_1 - N_2}{k_1 - k_2} \cdot e^{k_2 t} - \frac{2 \cdot \omega^2 \cdot (2 \cdot n \cdot \omega \cdot A_0 - 2 \cdot n \cdot B_0) + (4 \cdot \omega^4 + 4 \cdot \omega^2 \cdot n^2) \cdot B_0}{2 \cdot n \cdot \omega \cdot (4 \cdot \omega^4 + 4 \cdot \omega^2 \cdot n^2)} \cdot \sin \lambda + \frac{2 \cdot n \cdot \omega \cdot A_0 - 2 \cdot \omega^2 \cdot B_0}{4 \cdot \omega^4 + 4 \cdot \omega^2 \cdot n^2} \cdot \cos \lambda \quad (3.15)$$

(3.15) aniqlangan tenglama tolalarning tish osti asosidagi harakatini tishning og'ish burchagi, diskretlovchi barabanchaning aylanish chastotasiga va chiziqli tezligiga bog'liq tenglamasini keltirib chiqarildi. Bu tenglamadan tolalarni ishchi kameraga bir tekisda uzatish maqsadida tavsiya qilinayotgan parametrlarni optimal qiymatlarini aniqlashda pnevmomexanik yigirish mashinasi diskretlovchi barabanchasining aylanish chastotasini $\nu_1 = 6500 \frac{\text{ayl}}{\text{min}}; \nu_2 = 7000 \frac{\text{ayl}}{\text{min}}; \nu_3 = 7500 \frac{\text{ayl}}{\text{min}}$ qiymatlarida, tishning og'ish burchagining $\beta_1 = 64^\circ; \beta_2 = 68^\circ; \beta_3 = 72^\circ$ qiymatlar va tolalarning chiziqli tezliklarini $\nu_1 = 24 \frac{m}{s}, \nu_2 = 27 \frac{m}{s}, \nu_3 = 30 \frac{m}{s}$, qiymatlarida tolalarning harakati tahlil qilindi. Rasmlarda tolalarning harakati chiziqli tezligining o'zgarishi, aylaniy chastotasini o'zgarishi va og'ish burchaklarini o'zgarishlari bo'yicha grafiklari keltirilgan. [58]



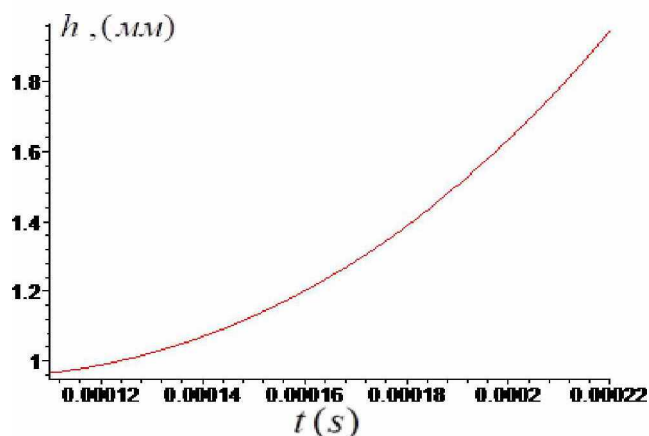
3.6-rasm. Tolalar harakatini vaqtga bog‘liq va chiziqli tezliklarini turli xil qiymatlaridagi

$$v_1 = 24 \frac{m}{s}, v_2 = 27 \frac{m}{s}, v_3 = 30 \frac{m}{s} \text{ tahlili.}$$



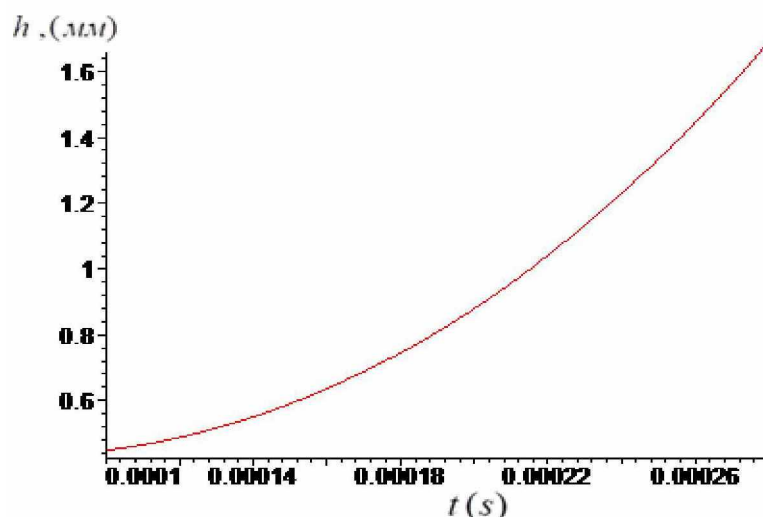
3.7-rasm. Tolalar harakatini vaqtga bog‘liq va og‘ish burchaklarini turli xil

$$\text{qiymatlaridagi } \beta_1 = 64^\circ ; \beta_2 = 68^\circ ; \beta_3 = 72^\circ \text{ tahlili.}$$



3.8-rasm. Tolalar tish osti asosidagi harakatini vaqtga bog‘liq va aylanish

$$\text{chastotalarini turli xil qiymatlaridagi } v_1 = 6500 \frac{\text{ayl}}{\text{min}} ; v_2 = 7000 \frac{\text{ayl}}{\text{min}} ; v_3 = 7500 \frac{\text{ayl}}{\text{min}} \text{ tahlili.}$$



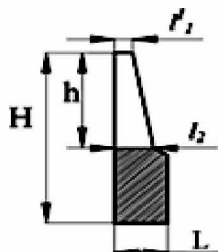
3.9-rasm. Tolalar tish osti asosidagi harakatini vaqtga bog‘liq va tishning og‘ish burchaklarini turli xil qiymatlaridagi $\beta_1 = 64^\circ$; $\beta_2 = 68^\circ$; $\beta_3 = 72^\circ$ tahlili.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, grafiklarda tolalarning harakatini ishchi kameraga bir tekisda alohida-alohida uzluksiz uzatishda tishning og‘ish burchagi, chiziqli tezligi, aylanish chastotalari muhim ahamiyatga ega ekanligi qo‘rinib turibdi. Bir xilda uzatish yuqori sifatli ip ishlab chiqarish shartlaridan biri ekanligi aniqlandi. Bundan tashqari piltani tolalarga ajratishdan toki ishchi kameragacha bo‘lgan $\bar{S} = 38 \text{ mm}$ masofani $t = 2.8 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ vaqtda ishchi kameraga uzatilishi, tishining balandligi $h = 2.5 \text{ mm}$ ekanligi hisoblab chiqildi va bu grafiklarda o‘z tasdig‘ini topgan. Natijada esa iplardagi tugunlar sonini kamayishi ipning uzilishdagi pishiqligiga ta’sir qiladi. Diskretlovchi barabanchasining ishchi kamerasidagi tolalarni oqimini o‘rganishda parametrlarni turli xil qiymatlarida tahlil qilindi.

3.2. Diskretlovchi barabancha garnitura tishining parametrlarini tolalarga ta’sirini tahlili

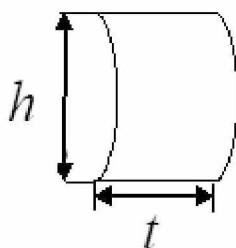
Pnevmomexanik yigirish mashinasi diskretlash jarayonida nafaqat tolalarga ta’sir qiluvchi tashqi kuchlar, balki garnitura arra tishlarining parametrlari ham muhim rol o‘ynaydi. Tolalarni ishchi kameraga uzatishda arra tishining parametrlarini tahlil qilish muhim vazifa hisoblanadi. O‘z navbatida pnevmomexanik yigiruv mashinalarining diskretlovchi barabancha ishchi

kamerasidagi tolalarni oqimini bir-biriga parallel ravishda harakatini ta'minlash diskretlovchi barabanchaning parametrlariga va garnitura arrali tishining geometrik shakliga ham bog'liqdir. Bu esa ipning sifat ko'rsatkichini oshirishga va maxsulot sifatini yaxshilanishiga imkon yaratadi.



3.10.-rasm. Garnituraning arra tishi parametrlari.

H – umumiy balandligi, h – tish balandligi, t – tish qadami, l_2 – tish asosining qalinligi, L – tishlarning qalinligi, l_1 – tish asosining kengligi, l_1^l – tish usti qalinligi.



3.11.-rasm. Tish qadamlari orasidagi yuzasi .

Biz nazariy tadqiqotimizda umumiy sirt bo'yicha tahlil qilamiz.

$$S = t \cdot h = 2.5 \cdot 1.8 = 4.5 \text{ mm}^2$$

Bu yuza arra tishli garnituraning ikkita tish oralig'i olingan va shu sirt orqali oqib o'tuvchi tolalar harakati o'rganilgan. Berilgan tish qadamlari orasidagi umumiy yuza bo'yicha tolalarni harakat oqimini hajm o'zgarishi bo'yicha tahlili.

$$V = 0.1 \cdot h \cdot \left(1 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot L \cdot t}\right) \cdot S \quad (3.16)$$

Tish balandligi uchun h_1 dan h_2 oraliqdagi piltani hajmi bo'yicha.

$$dV = \int_{h_1}^{h_2} 45 \cdot h \cdot \left(1 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot L \cdot t}\right) dh \Rightarrow \Delta V = 22.5 \cdot \left(1 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot L \cdot t}\right) \cdot (h_2^2 - h_1^2) \quad (3.17)$$

Tish qadami uchun t_1 dan t_2 oraliqdagi piltani hajmi bo'yicha.

$$dV = \int_{t_1}^{t_2} 45 \cdot h \cdot \left(1 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot L \cdot t}\right) dt \Rightarrow \Delta V = \frac{h}{10} \cdot \left[\left(t_2 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot L} \ln|t_2|\right) - \left(t_1 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot L} \ln|t_1|\right) \right] \quad (3.18)$$

Tish qalinligi uchun L_1 dan L_2 oraliqdagi piltani hajmi bo'yicha.

$$dV = \int_{L_1}^{L_2} 0.1 \cdot h \cdot \left(1 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot L \cdot t}\right) dL \Rightarrow \Delta V = 45 \cdot h \cdot \left[\left(L_2 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot t} \ln|L_2|\right) - \left(L_1 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot t} \ln|L_1|\right) \right] \quad (3.19)$$

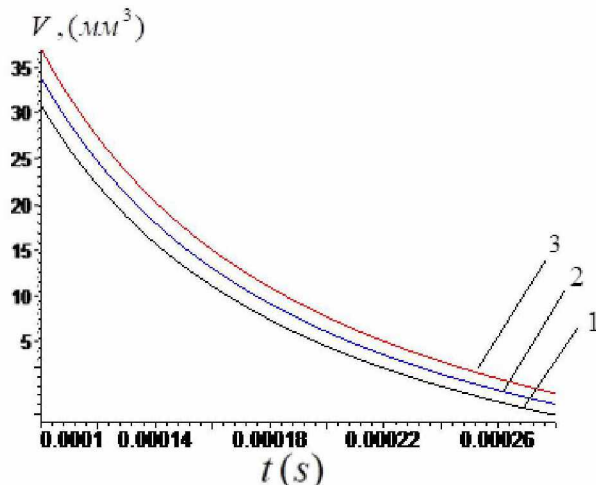
Tish asosining kengligi uchun $l_{1.1} \div l_{1.2}$ oraliqdagi piltani hajmi bo'yicha.

$$dV = \int_{l_{1.1}}^{l_{1.2}} 45 \cdot h \cdot \left(1 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot L \cdot t}\right) dl_1 \Rightarrow \Delta V = 22.5 \cdot h \cdot \left(\Delta l_1 - \frac{l_2}{3 \cdot L \cdot t}\right) \cdot (l_{1.2}^2 - l_{1.1}^2) \quad (3.20)$$

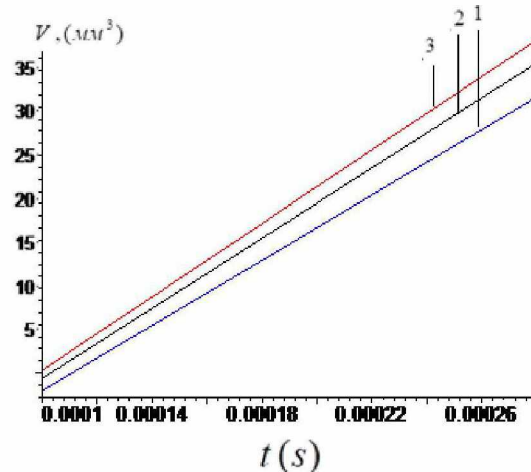
Tish asosining qalinligi uchun $l_{2.1} \div l_{2.2}$ oraliqdagi piltani hajmi bo'yicha.

$$dV = \int_{l_{2.1}}^{l_{2.2}} 45 \cdot h \cdot \left(1 - \frac{l_1 \cdot l_2}{3 \cdot L \cdot t}\right) dl_2 \Rightarrow \Delta V = 22.5 \cdot h \cdot \left(\Delta l_2 - \frac{l_1}{3 \cdot L \cdot t}\right) \cdot (l_{2.2}^2 - l_{2.1}^2) \quad (3.21)$$

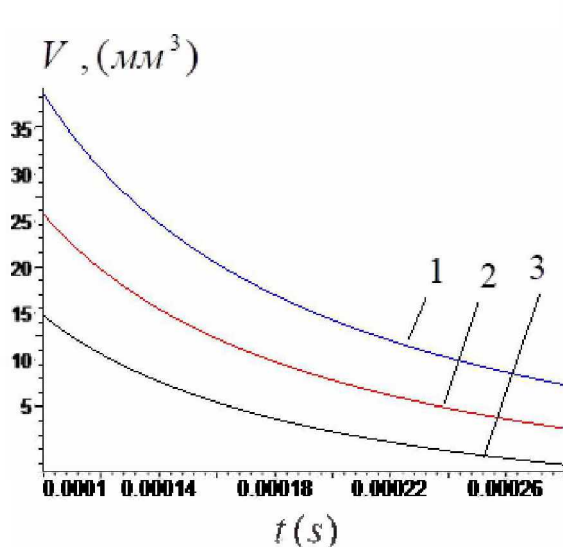
Pnevmomexanik yigirish mashinasining diskretlovchi barabanchani arra tishli garniturasini piltaga ta'sirini va tolalarni oqimini bir tekisda paralleligini ta'minlashda parametrlarni aniq qiymatlarda hisoblash talab qilinadi. Tish balandligi, qadami, asosining kengligi va qalinligini yuzadagi tolalar hajmiga bog'liq grafiklari keltirilgan.



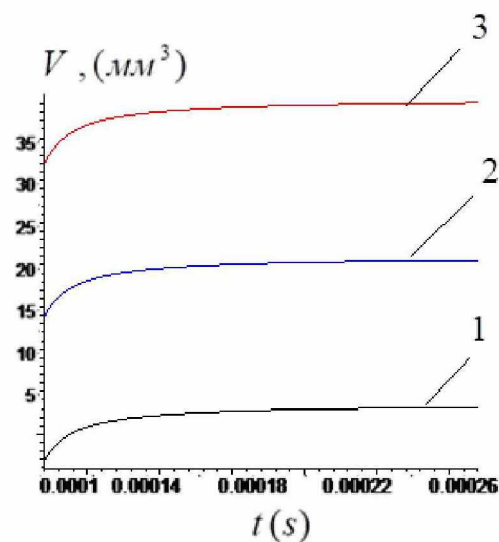
3.12-rasm. Tish balandligini piltani hajmi $t = 2.8 \cdot 10^{-4}$ s vaqt oralig'ida tolalar oqimini balandliklarning turli xil qiymatlaridagi $h_1 = 1,8$ mm, $h_2 = 1,85$ mm, $h_3 = 1,9$ mm, tahlili.



3.13-rasm. Tish qadamining piltani hajmi $t = 2.8 \cdot 10^{-4}$ s vaqt oralig'ida tolalar oqimini tish qadamlarining turli xil qiymatlaridagi $t_1 = 2,5$ mm, $t_2 = 2,6$ mm, $t_3 = 2,7$ mm, tahlili.



3.14-rasm. Tish asosining kengligini piltani hajmi $t = 2.8 \cdot 10^{-4}$ c vaqt oralig'ida tolalar oqimini tish asosining kengligini turli xil qiymatlarida $l_{11} = 0.02 \text{ mm}$, $l_{12} = 0.03 \text{ mm}$ $l_{13} = 0.04 \text{ mm}$.



3.15.-rasm. Tish asosining qalinligini piltani hajmi $t = 2.8 \cdot 10^{-4}$ c vaqt oralig'ida tolalar oqimini tish asosining qalinligini turli xil qiymatlarida $l_{21} = 0.9 \text{ mm}$, $l_{22} = 0.93 \text{ mm}$ $l_{23} = 0.96 \text{ mm}$.

Grafiklardan shuni aytish mumkinki tish balandligini $h_3 = 1,9 \text{ mm}$ qiymatida, tish qadamining $t_1 = 2,5 \text{ mm}$ qiymatida, tish asosining kengligi va tish asosining qalinliklarini $l_{11} = 0.02 \text{ mm}$, $l_{23} = 0.96 \text{ mm}$ qiymatlarida tolalarni tish qadamlari oralig'idagi oqib o'tuvchi tolalarning hajm sig'imi grafikda keltirilgan qiymatiga mos keladigan vaqt oralig'ida ishchi kameraga uzatishda tolalarga ajratishdagi arratishli garnitura parametrlarini aniq qiymatlarida keltirilgan.

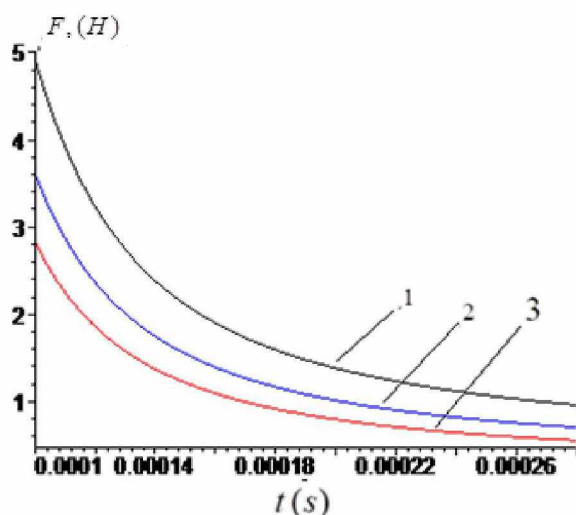
Pnevmomexanik yigirish mashinasi diskretlovchi barabanchasi aylanish tezligi va mahsulotni tolalarga ajratishdagi ilashish kuchini tishning og'ish burchagiga bog'liqlik tenglamalaridan foydalanib ilashish kuchi hisoblaymiz. [59]

$$F = \cos^2 \beta \cdot e^{\left[\frac{\mu \cdot l}{\pi} \left(\frac{1}{L} + \frac{1}{t} \right) \right]} \quad (3.22)$$

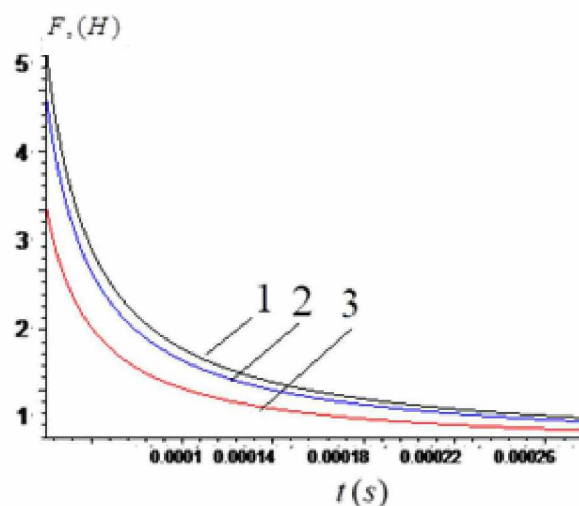
μ – tola bilan stolik orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti

L – tishning qalinligi, t – tish qadami, l – tola uzunligi,

α – diskretlovchi barabancha tishlarining og'ish burchagi



3.16-rasm. Ilashish kuchining tishning og‘ish burchagini $t = 2.8 \cdot 10^{-4}$ s vaqtga oralig‘ida og‘ish burchaklarini turli xil qiymat-larida $\beta_1 = 64^\circ$, $\beta_2 = 68^\circ$, $\beta_3 = 72^\circ$.



3.17-rasm. Ilashish urinma kuchining chiziqli tezligi-ni $t = 2.8 \cdot 10^{-4}$ s vaqtga oralig‘ida chiziqli tezliklarini turli xil qiymatlarida $v_1 = 24 \frac{M}{c}$, $v_2 = 27 \frac{M}{c}$, $v_3 = 30 \frac{M}{c}$

Mahsulotni tolalarga ajratishda arra tishini ilashish kuchini grafikda keltirilgan qiymatida mahsulotni tolalarga ajratish jarayonida, ya’ni tolalarni parallelligini ta’minlashda tishning og‘ish burchagi $\beta_2 = 68^\circ$ qiymatida va chiziqli tezligini $v_2 = 27 \frac{M}{c}$ qiymatlarida keltirilgan.

Xulosa qilib aytganda tolalarning bir tekisda uzluksiz ta’minlashda arra tishining parametrlari ham katta ahamiyatga ega ekan.

III-BOB BO‘YICHA XULOSALAR

1. Diskretlovchi zo‘nasi tamirlov tizimi o‘rganildi kamchiliklari afzaliklari taxlil qilindi.
2. Diskretlovchi barabanni garnitura tishlari tolani tutamiga kirishi tarash burchagi tishlarini old qirasini qiyalik burchagini tarash kuchiga tasiri ko‘rib chiqildi.
3. Samarali resurs tejamkor, yengil tamirlanuvchisilindr konusturiksiyasi ishlab chiqilgan.

4. Diskretlovchi barabanchasining ishchi kamerasidagi tolalarni oqimini o'rganishda parametrlarni turli xil qiymatlarida tahlil qilingan.
5. Tolalarga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlar ta'siridagi harakati o'rganildi, va undagi burchak tezligi va og'ish burchaklarini hisoblab chiqildi hamda grafiklari keltirildi.
6. Diskretlovchi baraban garniturasini tishlari bilan tolaning tutib turishi shartlarini tahlil qilish asosida garnitura arra tishlarini qiyalik burchaklarini aniqlash tenglamalari olindi.
7. Diskretlash barabanining tezligining o'zgarishi, tishning old uchlari yuzasiga nisbatan og'irlik kuchi va markazdan qochma kuchning, ishqalanish koeffitsiyentiga, arra tishlar tomonidan ushlangan tolalar massasiga bog'liqligi tenglamalari olindi. Ularning ratsional qiymatlari tavsiya etildi: $\vartheta_1 = 24 \text{ }^{\circ}/\text{s}$
 $\vartheta_2 = 28 \text{ }^{\circ}/\text{s}$ $\vartheta_3 = 32 \text{ }^{\circ}/\text{s}$.
8. Diskretlovchi baraban garniturasini arra tish yuzasidagi tolaning harakat qonuniyatining analitik ifodasi keltirilib chiqarildi. Ulardan tolalarning tarangligi va harakat tezligini tahlil qilish natijasida diskretlash zonasi ortishi bilan tolaning taranglik kuchi va tezligi oshishi aniqlandi.
9. Tolalar tezliklarini tishlari buralish burchagi, aylanishlar soni, va vaqtga bog'liqligi qonuniyatlari grafiklar ko'rinishida ifodalandi.

IV BOB. PNEVMOMEXANIK YIGIRISH MASHINASINING DISKRETLOVCHI BARABANCHASINI TA'MIRLASH, QISIMLARGA AJRATISH VA TASIR QILUVCHI OMILAR BO'YICHA KUCHLARNI XISOBI

4.1. Ochiq uchli ip yigirishda diskretizatsiya jarayoni va diskretlovchi barabanchalar hususiyatlari

Ochiq uchli ip yigirishda diskretizatsiya jarayoni texnologik jarayon sifatida muhim o'rin tutadi.

Diskretizatsiya jarayonining mohiyati piltani tashkil etuvchi tolalarni bir-biridan ajratib, ularni o'zaro siljitib katta uzunlikka qayta taqsimlashdan iboratdir. Diskretizatsiya jarayonida juda yuqori darajada mahsulot - piltaning ingichkalashishi sodir bo'lib, ideal holatda diskret oqim bir – biri bilan bog'lanmagan yakka tolalar va ularning komplekslaridan iborat bo'ladi. Diskretizatsiya jarayonini amalga oshirish uchun diskretlovchi barabanchalar qo'llaniladi.

Yetakchi mashinasozlik firmalari pnevmomexanik yigirish mashinalari uchun turli xildagi diskretlovchi barabanchalarni taklif qilishgan. Diskretlovchi barabanchalar konstruksiyalari, barabancha diametrlari, harakat vali o'lchamlari, garnitura o'rami kirimlari, garnituraldagi tishlar o'lchamlari va tishlar qiyalik burchaklari bilan bir-biridan farqlanadi [60].

Diskretlovchi barabancha garniturasida tola turiga qarab ignali garniturali va SMPL arrasimon tishli po'lat lentali bo'lishi mumkin. Bundan tashqari diskretlovchi barabancha, yaxlit va yig'ma turlarga bo'linadi. Yig'ma barabanchalar garnitura sirti segmentlardan yoki turli shakldagi tishli disklardan tashkil topadi. Bundan tashqari, yig'ma diskretlovchi barabanchalar garniturasida maxsus flanetsli vtulkaga o'ralib, so'ngra barabanchani silliq silindirga kiygizib mahkamlanadi. Diskretlovchi barabancha garnitura o'ralishiga qarab kanavkali yoki kanavkasiz bo'ladi. Garnitura kirimiga qarab bir kirimli va ko'p kirimli bo'lishi ham mumkin.

Yaxlit SE turiga mansub ochiq uchli ip yigiruv bloklari ishlab chiqaruvchi "Orlekon" firmasi diskretlovchi barabancha uchun B174 N, B174DN garnituralari,

NSB rusumidagi yigiruv bloklarida esa OK va OB turdagi garnituralar ishlatishni tavsiya etadi.

Diskretlovchi barabanchalar sirti asosan SMPL garnituralari bilan qoplanadi. SMPL tishlari qiyalik burchagi musbat, to'g'ri va manfiy burchakli bo'lishi mumkin. Tish qiyaligi musbat burchakli garnitura paxta tolalari, to'g'ri burchaklisi sun'iy tolalar va manfiy burchakliligi sintetik tolalardan ip yigirishda qo'llaniladi.

Diskretlovchi baraban chetlari bo'rtgan flanetsli, tez aylanuvchan valikdan iborat bo'lib, flanetslar orasidagi sirt garnitura bilan qoplanadi. SMPL valik sirtida o'yilgan bir yoki ko'p kirimli kanavkalarga mahkamlanadi. Garnitura ignalari esa aniq tartibda valik sirtiga nisbatan aniq qiyalik burchagida qadaladi.

Flanetsning yasovchi sirti butun yoki o'yiqli bo'lishi mumkin. O'yiqlar asosan garnitura sirtida tolalarning havo ta'sirida aerodinamik harakatini ta'minlab turadi. Aks holda flanets atrofida havo girdobi hosil bo'lib, tolalarning yumalab tiqilishi, natijasida barabancha aylanmay texnologik jarayon buzilishiga olib keladi. Flanetsdagi o'yiqlar uning o'qiga qiya joylashgan bo'lib, havoning tashqaridan garnitura sirtiga kirishini ta'minlaydi. Mazkur o'yiqli ayrim diskretlovchi barabanchalarda flanetsning ikkita yon sirti yuzasida joylashtiriladi. Mazkur holatda ham o'yiqlar havoni kesib, baraban o'qi tomonga yo'naltirganligi tufayli jarayon bir maromdaligi ta'minlanadi. Demak, tolalarning baraban garniturasini chetida yig'ilib qolishining oldi olinadi, shuning uchun mazkur o'yiqlarni "yelpig'ich" o'yiqli deb atash mumkin [61].

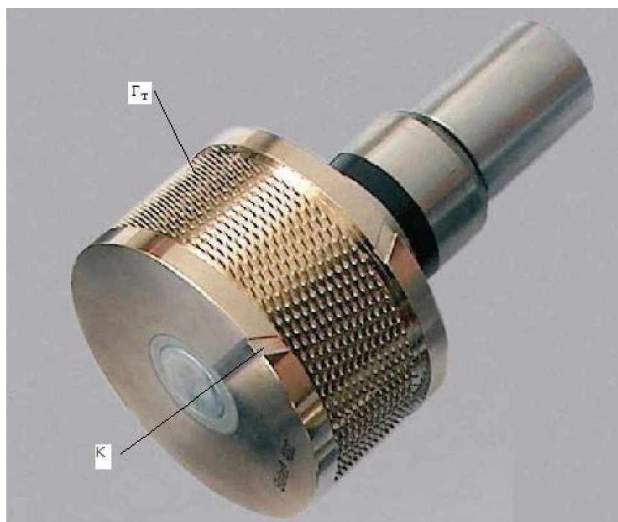
Diskretlovchi barabancha diametrlari paxta tolasi uchun asosan ikki xil bo'lib, diametri 80 mm va 65 mm qilib tayyorlanadi.

Garnitura o'raladigan flanetslar orasidagi sirt shakli silindirsimon yoki aylanuvchi giperboloidsimon bo'lishi ma'lum. Sirtga o'ralgan garnitura tishlarining uchlari bitta sirtida yoki har xil sirtida joylashishi mumkin, ya'ni garnitura bir xil o'lchashda hamda har xil o'lchashda bo'lishi mumkin.

Diskretlash jarayoni samaradorligini oshirish maqsadida garnituralarni o'rash kirimlari bitta yoki ko'p kirimli ham bo'lishi ma'lum. Bunda tarovchi sirt yuza birligiga to'g'ri keluvchi tishlar soni har xil bo'ladi.

Shuni ta'kidlash lozimki, diskretlash barabanchasiga tasmadan harakat uzatilib harakatlantiruvchi o'qlarning uzunligi, yigirish bloklarining mashinada joylashishiga bog'liq ravishda turlicha bo'ladi [62].

Diskretlovchi valikdan biriningko'rinishi 1-rasmda keltirilgan.



4.1-rasm. Diskretlovchi barabancha.
G_r- garnitura tishlari. K- flantsdagi o'yoq

Diskretlovchi barabanchalar tahlili asosida ularning tasnifi 2-rasmda keltirilgandek ishlab chiqildi. Unda asosan diskretlovchi valiklar konstruksiyasi, sirti shakli, garnitura turlari, tishlar qiyalik burchagi, “yelpig‘ich” o‘yiqalar va boshqa belgilari inobatga olingan.

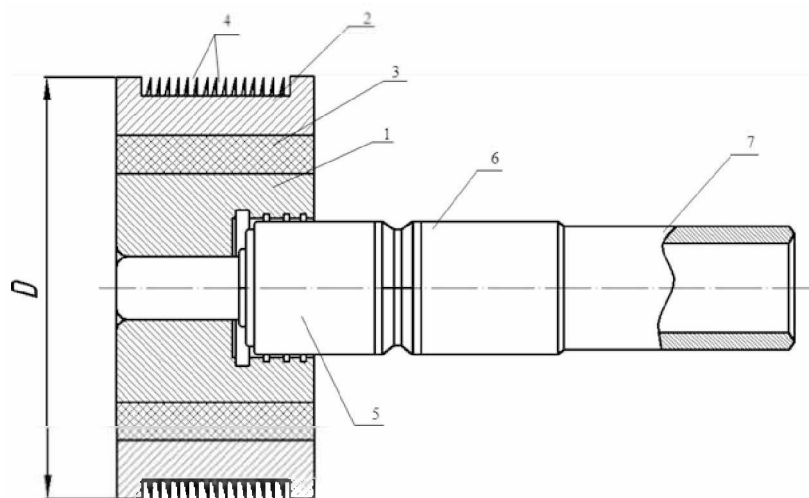
Diskretizatsiyajarayonini o‘rganish uchun diskretlovchi valiklar taxlilio‘tkazilib, ularning eng muqobilini tadqiqotlarda qo‘llash lozim [63].

4.2. Pnevмомеханик yigirish mashinasining diskretlovchi barabanchasini ta'mirlash uchun alohida qismlarga ajratish texnologiyasi

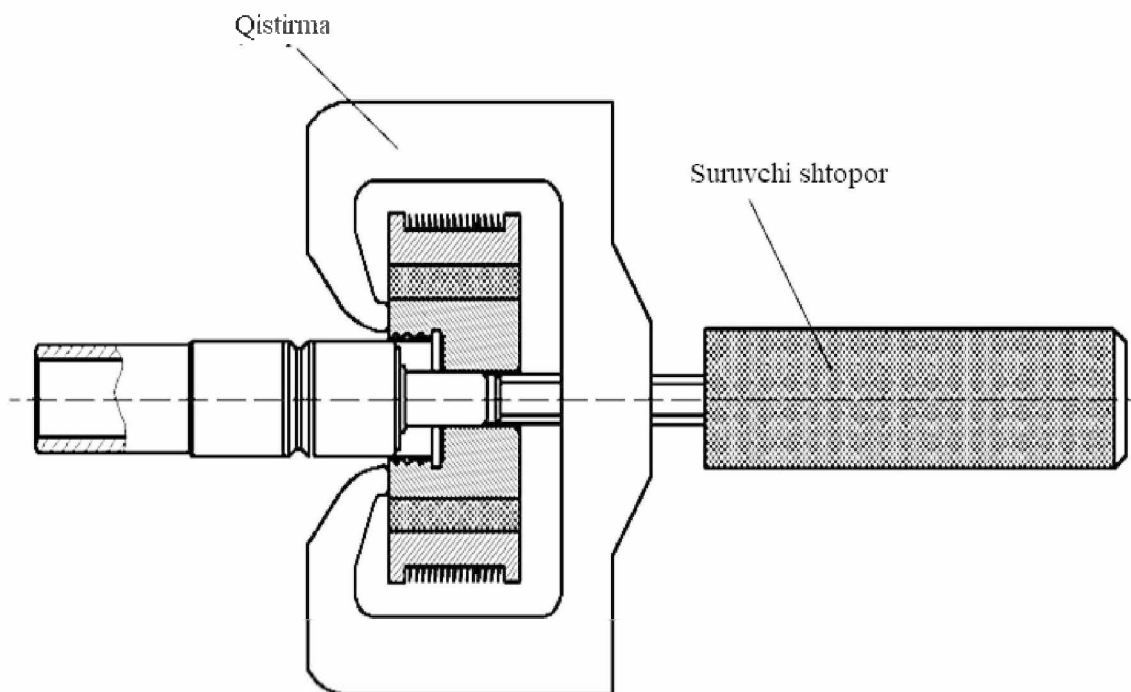
Pnevмомеханик ip yigirish mashinalarining diskret barabanini takomillashtirish borasida bir necha ishlar amalga oshirilgan. Diskret barabani garnituralarini takomillashtirish borasida olib borilgan ishlarda, diskretlash jarayonini yaxshi amalga oshirishini ta'minlash va mahsulot sifatini oshirishga qaratilgan.

Diskretizatsiya jarayonida garnituralar tanlashda tolani texnologik xossalarini hisobga olish ip sifatiga yaxshi ta'sir qiladi. Shu maqsadda tolani yaxshi qamrash maqsadida garnituralarni geometrik parametrlarini tola turlariga moslab tanlash maqsadga muvofiqdir.

Diskretizatsiya jarayonining mohiyati-piltani tashkil etuvchi tolalarni bir-biridan ajratib, ularni o'zaro siljitib katta uzunlikka qayta taqsimlashdan iborat. Diskretizatsiya jarayonida ekstra yuqori ingichkalashish sodir bo'lib, pilta 3000-7500 marta ingichkalashadi va ideal holatda ajratilganda diskret oqim kesimida 2-6 tagacha bir-biri bilan bog'lanmagan tolalar mavjud bo'ladi. Ma'lumki, pnevmomexanik yigiruv mashinalari ko'p ishlashi mobaynida diskretlovchi barabancha tishlarida mikro o'lchamdagi g'adir-budirliklar yuzaga keladi va tishlarning sinishi, egilishi kuzatiladi. Bular o'z navbatida diskretizatsiya jarayonini qiyinlashtiradi. Yigiruv mashinasining tamirlashda diskretlovchi barabani almashtiriladi. 1-rasmda yangi konstruksiyadagi o'zgartirilgan diskretlovchi barabanida unning faqatgina tishli garniturasini 4 barabanchaning tashqi diski 2 ga qo'shib ajratiladi, qo'yilgan rezina barabani ishlashda tolalarni tekis ilashtirib olishda tishlariga zararsiz amalga oshiriladi va texnik ximat ko'rsatishni osonlashtiriladi, bunda faqatgina garnitura tishlari almashtiriladi.



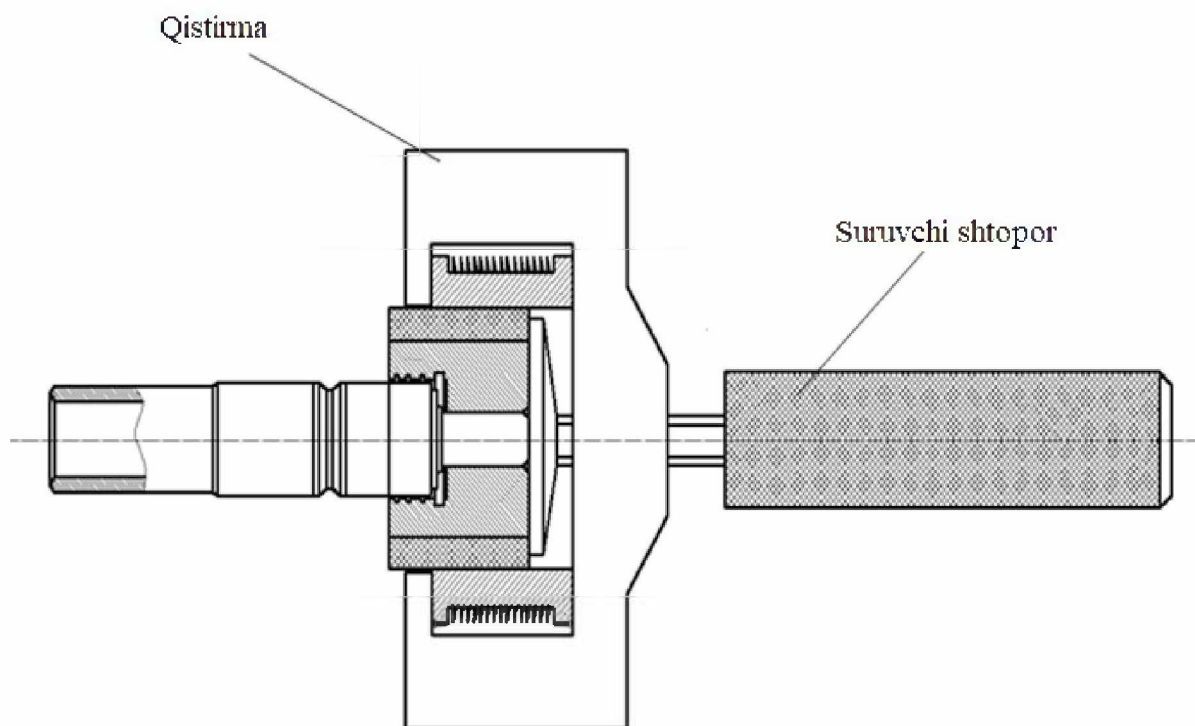
4.2-rasm. Yangi konstruksiyadagi o'zgartirilgan diskretlovchi baraban.



4.3-rasm. Diskretlovchi barabanida sharikli podshipnik tashqi xalqasidan ajratish sxemasi.

Garnituralarni bir-biridan ajratib, ularni o‘zaro siljitib katta uzunlikka qayta taqsimlash samaradorligini oshirish maqsadida piltadan kelayotga chigal tolalarni diskretlovchi baraban o‘z o‘qi atrofida tebranishi xisobiga tekis yetkazib berish uchun barabancha tashqi diski 2 va barabannning ichki diski 1 (asosi) orasiga qayishqoq rezina vtulka 3 qo‘yilgan.

Bu chiqayotgan ipning tekis qilib, sifatini bir necha barobarga oshirib beradi. Yangi konsturksiyadagi o‘zgartirilgan diskretlovchi barabanni sxemasi 1-rasmda keltirilgan. barabannning ichki diski 1 (asosi) qayishqoq rezina vtulka 3 joylashtirilgan, tishli garnitura 4 va barabancha tashqi diskiga 2 qo‘shib qayishqoq rezina vtulkaga 3 maxkamlangan diskretlovchi barabani sharikli podshipnik tashqi xalqasiga 5 o‘rnatiladi va korpus 6 barrabaniga maxkamlanadi baraban korpusi bloki 7;8 o‘qqa siqib o‘rnatilgan [64].



4.4-rasm. Diskretlovchi barabani tishli garnitura va barabanchani ajratish.

4.3-rasmda yurtimizda ishlayotgan fabrikalarda xozirgi vaqitda diskretlovchi barabanchani texnik xizmati ko'rsatilgan sharikli pachimnik tashqi xalqasidan 5 ajratish uchun diskretlovchi barabaniga qistirma maxkamlanib suruvchi shtopni barabanning o'qiga to'g'irlab suruvchi shtopr buraladi va sharili pachimnik tashqi xalqasidan 5 ajratiladi.

4.4-rasmda biz ta'fsiya qilayotgan diskretlovchi barabanini texnik xizmati ko'rsatilgan, rasmda ko'rinib turibdi bunda faqatgina diskretlovchi barabanini tishli garnitura 4 va barabancha 2 tashqi diskiga qo'shilgan xolda qistirma maxkamlanadi va qayishqoq rezina vtulkagacha 3 suruvchi shtoporni barabanning o'qiga to'g'rilab suruvchi shtopor buraladi va tishli garnitura 4 va barabancha tashqi diskiga 2 qo'shilgan xolda ajratib olinishi yaqol ko'rsatilgan, bu yangi konsturksiyasi o'zgartirilgan diskretlovchi barabancha fabrikalarda texnik xizmatni osonlashtiradi va samaradorligini oshiradi [65].

4.3. Diskretlovchi barabani ta'mirlovchi silindrlarga ajratishdagi kuchlarin xisobi

Diskretlovchi barabanga detalarni ishdan chiqishi kanusturuxiyasida uni detallarga ajratish uchun maxsus uskunalar va moslamalar ishlatiladi. Bunda tishli (ichi ignali)garniturali ustki vutulkani ajratish, barabanchaga bika o'rnatilgan o'qni podshipnik bilan birga ajratish quydagilar kiradi [66].

$$M_{\delta} = P_{\delta} \times \frac{d_m}{2} \quad (4.1)$$

Bu yerda, R_b - shtopni burash kuchi, d_m -shtopning diametri.

Surish shartiga asosan

$$P_c > F_{\text{ишк}} + P_1 + P_2 \quad (4.2)$$

Ishqalanish kuchi

$$F_{\text{ишк}} = f \cdot \kappa \cdot P_{\delta} \quad (4.3)$$

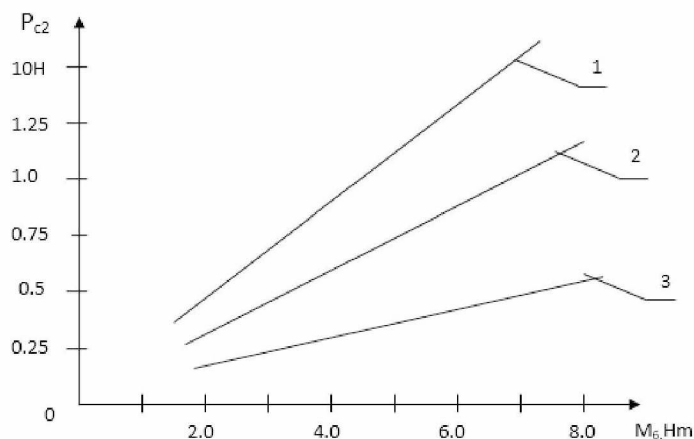
Bu yerda, f -ishqalanish koeffitsienti.

k -o'qni barabanga o'rnatish holati koeffitsienti.

Qistirma har ikki (yoki uch)tomondan baraban sirtiga nisbatan ta'sir kuchlari o'zaro teng bo'ladi:

$$P_1 = P_2 \quad (4.4)$$

Aniqlangan (2) shartga asosan tegishli xisoblar asosida bog'lanish grafiklari olindi.



4.5-rasm. Surish kuchini shtopirni buralish momentiga bog‘liqlik grafiklari.

Bu yerda, 1-k=2,5; 2-k=2,0. 3-k=1,5

Demak, asosan uqni diskretlovchi baraban bilan tig‘iz biriktirish buralish momentini aniqlash imkonini beradi.

Diskretlovchi barabanchaning tishli garniturali sirtki vtulkasiga qatsishqoq rezenali vtulkadan ajratish uchun ham suruvchi shtopr orqali amalga oshirilganda quydagi shart inobatga olinishi kerak (4.5-rasm)

$$P_c > F_n = f \cdot k P_\phi \quad (4.5)$$

Bu yerda asosan rezenali vtulkani tashqi vtulkaga vulkanizatsiya asosida biriktirish usuliga surish kuchi ko‘proq bog‘liq bo‘ladi.

4.4. Diskretlash zonasida umumiy oqimidan tolalarni tortib olish sharti

Diskretlash jarayonida barabandan tolalarni tortish aniq sharoitda bo‘ladi.

Ushbu shartni ko‘raylik. 4.6-rasmda diskretlash barabani tishlari bilan bitta donani ushlashini aniqlovchi xisoblash sxemasi keltirilgan.

Tolani lentadan sug‘urib olish jarayonidan quyidagi kuchlar ($\overline{m\ddot{x}}$), og‘irlik kuchlari ($\overline{G}$); tolani diskretlash barabani tishini oldingi qirrasiga ishqalanish kuchi ($\overline{F}_{mp}$); tolani barabanchani asosiy massvsiga ilashish kuchi ($\overline{F}_{cu}$); nisbiy inersiya

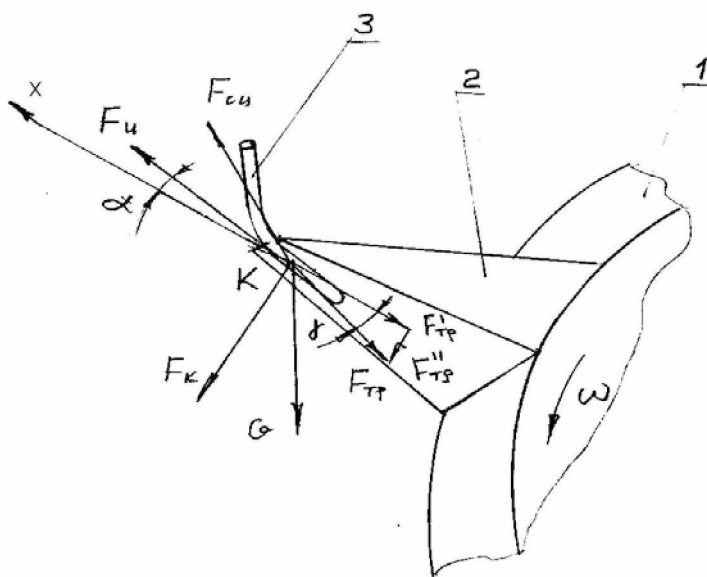
kuchi ($\overline{F}_n^u$); koriolis kuchi ($\overline{F}_{kop}$). Tolani diskretlash barabanni tishini oldingi qirrasi bo'ylab nisbiy xarakati uchun quyidagi tenglamani yozish mumkun [67].

$$m\ddot{x}_{отн} = \overline{G} + \overline{F}_{mp} + \overline{F}_{c\gamma} + \overline{F}_{пер}'' + \overline{F}_{кор} \quad (4.6)$$

Bu yerda m - tola massasi $\ddot{x}_{xm}$ -nisbiy xarakatda tolaning massasi markazini tezlanishi.

Texnologik jaroyonda diskreilash barabanni tishi tolani lentadan tolani olib o'zi bilan olib ketishi kerak. Buning uchun tolani diskreilash barabanni tishini odingi qirrasi buylab nisbiy xarakatlanmasligi zarur ($X_{ocm} = 0$). Bundan tashqari koriolis kuchi ($\overline{F}_{kop} = 0$) (nisbiy xarakat uchun $\ddot{x} = a_{kop} \perp V_{my}$).

Tolaga tasir qiluvchi xamma kuchlardan X kuchiga proyeksiya olib bayan qilinganlarni nazarga olib bazi o'zgatirilishlardan so'ng diskreilash zonasida tishlar bilan tolani lentadan tolani sug'urib olish shartini yozish mumkin.



4.6-rasm. Yiguruv mashinasida diskreilash barabanni tishi bilan tolani lentadan tortib olishda tolaga tasir qiluvchi kuchlar.

Bu yerda 1- diskreilash barabanni, 2- diskreilash barabanning tishi, 3-tola.

$$-G \cos \varphi - F_{m_l} \cos \gamma + F_{c_l} \cos \theta + F_{ii} \cos \alpha = 0 \quad (4.7)$$

Bu yerda φ -tolani massa markazini barabanning vertikal o'qiga nisbatan xolat burchagi; γ -ishqalanish kuchi yo'nalishi bilan X o'qi orasidagi burchak; θ -tolani ilashish kuchi yunalishini tolalar massasi va X Y ni orasidagi burchak.

Kuchirilgan inersiya kuchi ifodadan aniqlanadi [68]

$$F_u = \frac{G \cdot \omega^2 \cdot D}{2g} \quad (4.8)$$

Bu yerda D-baraban diametri yeni baraban aylanish o'qidan tolani massasini markazigacha masofa, ω -barabanni burchak teshigi; g-erkin tushush tezlanishi.

Tolani tishni oldingi qirasiga ishqalanish kuchi

$$F_{mp} = f \cdot m \cdot g \quad (4.9)$$

φ -tolani tish yuzasiga ishqalanish koeffitsienti, $f=0.3-0.35$

(4.8) va (4.9) xisobga olib va bazi o'zgartirilishlardan (4.7) ifodani qayta yozamiz

$$\frac{1}{2} D \cdot m \cdot \omega^2 \cdot \cos \alpha = m \cdot g \cdot \cos \varphi + f \cdot m \cdot g \cdot \cos \gamma - F_{cu} \cdot \cos \theta \quad (4.10)$$

(4.10) dan diskreilash barabanni zarur bo'lgan diametrini yentolani massasi markazini tishni oldingi qirasida joylashishi nuqtasini aniqlaymiz.

$$D \leq \frac{2[mg(\cos \varphi + f \cos \gamma) - F_{cu} \cdot \cos \theta]}{m \omega^2 \cos \alpha} \quad (4.11)$$

(4.11) dan D ni tolani diskreilash barabannitishi bilan tortishni zarur bo'lgan qiymatini aniqlash mumkin.

Diskreilash barabanning parametirlarini uning diametriga tasirini o'rganish uchun masalani sonli yechimini utkazdik. Bunda parametrlarni berilgan qiymatlari qo'yidagicha buldi;

$$m = 3.0 \cdot 10^{-6} \text{ kg}; \quad F_{cu} = 0,08 \text{ zP}; \quad g = 9,81 \text{ m/s}^2; \quad \omega = 628 \text{ rad/s}; \quad f = 0.32; \quad \gamma = 15^\circ; \\ \theta = 85^\circ; \quad \alpha = 75^\circ; \quad \varphi = 20^\circ.$$

Diskreilash barabannini diametrini oshirish tolali materialni chiziqli tezligini oshirishga imkon berishini takidlash kerak. Ammo bunda diskreilash barabanning inersion ko'rsatkichlari oshib diskretlashda noxush xodisaga olib kelishi mumkun.

Tatqiqotlar asosida diskreilash barabani diametrini uning burchak tezligiga bog'liq o'zgari grafigi 4.7-rasmda keltrilgan. Diskreilash barabanning burchak tezligini oshirishda uning diametri chiziqli qonun bo'yicha o'zgaradi. Bunda tolalarto'dasi massasi bu qonuniyatga ta'sir qilmaydi, ammo parallel diametr qiymatini oshiradi (4.7-rasmga qarab).

Diskreilash barabani tishlarining ishchi zonada ishchi xolatini tatqiq qilish muximdir. Bunla og'irlik kuchi markazdan qochma kuch, ishqalanish kuchi va ilishish kuchini vektorlarni joylashish burchagi nazarga olingan. Ta'sir qiluvchi kuchlarni joylashish burchagini diskreilash barabani tishlari ushlab olgan tolaga ta'sirini ko'ramiz.

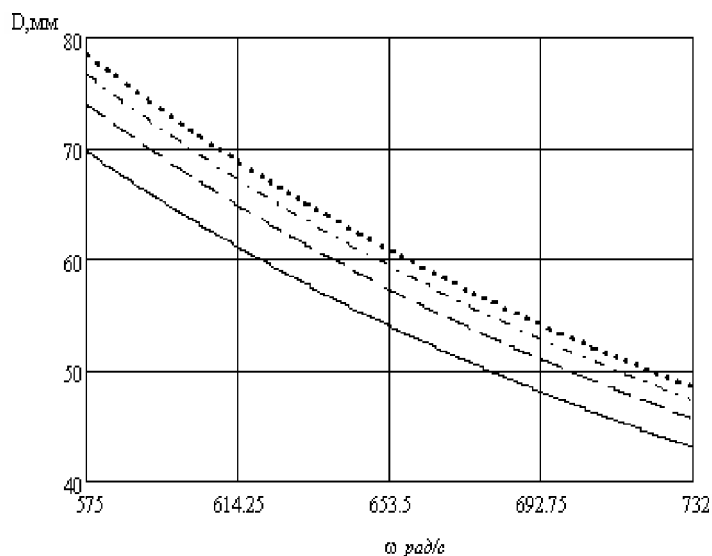
4.8-rasmda baraban diametrini yani og'irlik kuchini tishni oldingi yuzasiga nisbatan φ burchak funksiyasida, o'zgarishining grafik bog'lanishi ko'rsatilgan. Olingan grafiklardan ko'rinib turibiki φ burchagi oshishida diskreilash barabanining diametri chiziqli qonunda kamayadi.

Burchak φ 0.43 radianda baraban diametri 69.3 mm, $m=3,5 \cdot 10^{-6}$ kg,

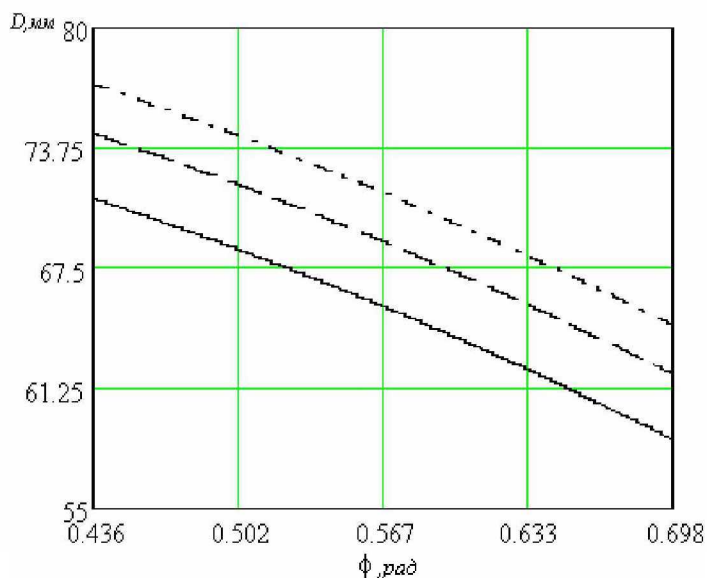
$\varphi=0,698$ radianda baraban diametri 58.92 mm. Baraban tishlari bilan ushlab olingan tolalar massasi oshganda baraban diametri oshadi. Bu esa og'irlik kuchini ta'siri tishi bilan ishqalanish kuchini oshiradi. Tishlar bilan ushlangan tolalar massasi $5.2 \cdot 10^{-6}$ kg da, $\varphi=0.436$ radianda baraban diametri 76.65 mm, φ burchagi 0.698 radianga oshganida baraban diametri 63.91 mm gacha kamayadi. Agar diskretlash jarayonini tahlil qilsak dastlab φ burchagi kichik bo'lib diskretlash barabani burilganda bu burchak kattalashadi yuqorida keltirilgandek φ burchagining chegaraviy o'zgarishi $0,35 \div 0,75$ radiandi takidlash kerakki φ burchagi qancha katta bo'lsa qabul qiluvchi silindr uzatuachi tolali lentadan tolalarni ushlash extimolligi shuncha kam. Shuning uchun asosiy ishchi zona φ $0,35 \div 0,55$ rad chegarasida bo'ladi.

Zarur bo'lgan diskretlash jarayonini ta'minlashni taminlash uchun tolalarni ushlab olingandan so'ng chiziqli tezligi $4,27 \div 4,5$ m/sek dan katta bo'lishi kerak va bu momentda ushlab olingan tolalar soni va natijada massa yig'indisi $(3,5 \div 4,5) \cdot 10^{-6}$ kg dan diskretlash zonasida esa $(94,5 \div 153,1) \cdot 10^{-6}$ kg dan oshmasligi kerak.

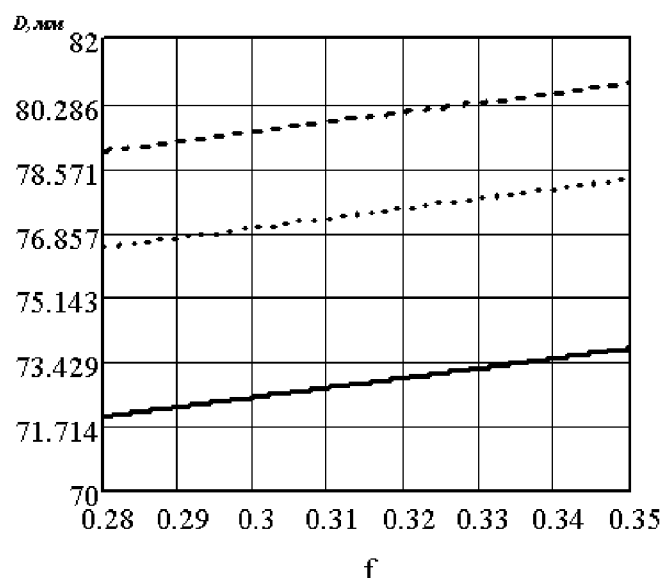
Diskretlash barabani tishlari ushlab olgan tolalar massasi qancha kata bo'lsa shuncha uning diametri oshadi 4.9-rasmda diskretlash barabani diametrini baraban tishini oldi yuzasiga tolalarni ishqalanish koeffitsientini oshishiga qarab o'zgarishini grafik bog'lanishi keltirilgan. Tolalarni diskretlash barabanini tishi yuzasiga ishqalanish koeffitsiyenti asosan toalarni xususiyatiga namligiga, tutashish yuzasiga tola massasiga va hokazolarga bog'liq. Yuqoridagilarni nazarga olsak ishqalanish koeffitsiyenti quyidagiga o'zgaradi.



4.7-rasm. Diskretlash barabani diametrini uning burchak tezligiga bog'liq o'zgarishi.



4.8-rasm. Diskretlash barabani diametrini uning burchak tezligiga bog'liqlik grafigi.



4.9-rasm. Diskretlash barabani diametrini baraban tishini oldingi yuzasiga tolalarni ishqalanish koeffitsiyentini o'zgarishiga qarab oshish qonuni.

Tolalarni baraban tishini oldi yuzasiga ishqalanish koeffitsiyentiga oshishi uzatiladigan lentadan tolalarni tortib olib ushlash jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, ya'ni tolalarni diskretlash jarayoni intensivlashadi. Ishqalanish koeffitsiyenti $0,28 \div 0,35$ oshganda baraban diametri massa $m = 3,3 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$ da 71,78 dan 73,5 gacha oshadi, $m = 5,2 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$ da baraban diametri 78,6 mm dan 80,41 mm gacha oshadi. Bu esa tolalar massasi qancha katta bo'lsa ularni baraban tishini oldiga tutash yuzasi shuncha katta bo'lib, ishqalanish kuchi ham katta bo'ladi. Diskretlash barabani talab qilingan diametrini 65-75 mm chegarada ta'minlash, ya'ni tolalar harakatining chiziqligi tezligi $9,27 \div 4,5 \text{ m/s}$ chegarada saqlash uchun ishqalanish koeffitsiyenti $0,22 \div 0,3$ bo'lishi kerak.

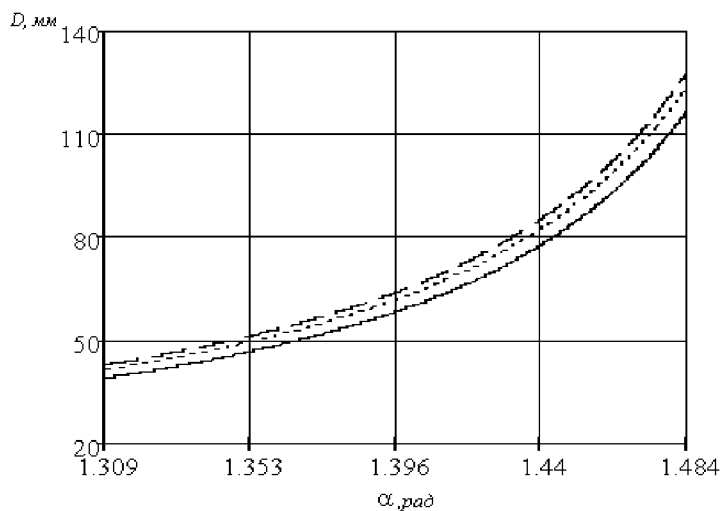
Ko'rinayotgan diskretlash jarayoni uchun tishlar bilan ushlab olingan tolalarni markazdan qochma kuchi katta rol o'ynamaydi.

4.9-rasmda baraban diametri qiymatini tishni oldingi qirrasiga nisbatan markazdan qosma kuch vektorini joylashish burchagini zgarishiga bog'liq hisoblar asosida qurilgan grafik bog'lanishi keltirilgan.

Markazdan qochma kuch asosan burchak tezligi kvadratiga, diskretlash barabani diametriga va ushlanadigan tolalar massasiga bog'liqligi ma'lum.

α burchagi 1,3 rad. dan 1,5 rad.ga oshganda baraban diametri 42 mmdan 117 mmmgacha oshadi.

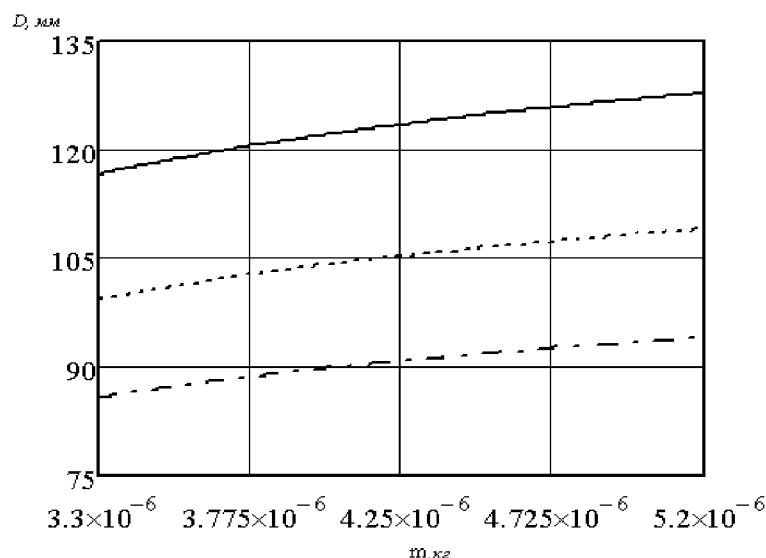
Diskretlash boshlanishida α juda kichikligini ta'kidlash lozim. Ammo diskretlashni asosiy ishchi zonasida α doimo ko'rsatilgan qiymatga oshib boradi.



4.9-rasm. Ko'rsatilgan bog'lanishdan diametri oshish qonuni.

Bu yerda, — bo'lsa $m=3,3 \cdot 10^{-3}$ kg, $\cdots$ bo'lsa $=4,3 \cdot 10^{-3}$ kg, --- bo'lsa $=5,2 \cdot 10^{-3}$ kg

Bunda D ni kattalashish intensivligini α kattalashishi bilan oshadi. Maqsadga muvofiq qiymati $1,4 \div 1,43$ rad. Burchak tezligini tasiri katta, tishlar ushlab olgan tolalar massasi tasiri uncha emas. 4.9-rasmdan ko'rinib turibiki tishlar ushlagan tolalar masasini oshishi diskretlash barabanini diametrini biroz kamayishiga, barabani burchak tezligini tasiri baraban diametrini katta darajada oshishiga olib keladi. Tollalar massasi $5,2 \cdot 10^{-6}$ kg gacha oshganda $\omega_3=628$ rad/s diametri 115 mm, dan 126,5 mm, ga burchak tezligi 732 rad/s da diametr 84,2 mm dan 94,3mm ga oshadi. Diametirni 67-71 mm, ga kamaytirish uchun baraban burchak tezligini oshirib tola massasini kamaytirish kerak.



4.10-rasmda baraban tishlari ushlab olgan tolalarmassasini uning diametriga tasirini grafigi bog‘lanishi keltirilgan.

Bu yerda — bo‘lsa $\omega_1=628$ rad/s, bo‘lsa $\omega_2=680$ rad/s, --- bo‘lsa $\omega_3=732$ rad/s. Grafiklarni taxlilidan baraban diametri $67 \div 71$ mm bo‘lishini taminlash uchun burchak tezligi $650 \div 750$ rad/s atrofida bo‘lishi kerak.

4.5. Tadqiqot o‘tkazish uslubi

Tadqiqot maqsadi garnitura tishlar qadami va tishning old qirrasi og‘ish burchagi hamda diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi parametrlarining ip sifati va pnevmomexanik ip yigirish jarayoni barqarorligiga ta’sir darajasini aniqlashdan iborat.

Ushbu omillarning ip sifatiga ta’sirini baholashda chiziqliy zichligi 25 teks bo‘lgan ip “Trutzschler” firmasining zamonaviy texnologik uskunalaridan xamda “Chex Saurer” firmasining (Chexiya) BD-D-330 markali pnevmomexanik yigirish mashinasidan foydalanib ishlab chiqildi.

Xomaki mahsulot va ip yigirishda 5-tip, 1-sort, sinfi Yaxshi, Buxoro-6 seleksiya navli paxta tolasi ishlatildi.

Paxta tolasining fizik-mexanik xossalari ko‘rsatkichlari 4.1-jadvalda keltirilgan, jadvaldan ko‘rinib turibdiki paxta tolasi O’sDST [69] talablariga javob beradi.

Xom-ashyoni qayta ishlash o'quv laboratoriyasiga o'rnatilgan "TRUETZSCHLER" (Germaniya) firmasining quyidagi texnologik uskunalar tarkibida olib borildi:

1. VO-S ta'minlagich-aralashtirgich.
2. LVSA kondensor.
3. BE 963 tola titkich.
4. CVT-3 tozalagich.
5. DX aerodinamik tozalagich.
6. DK-903 tarash mashinasi.
7. HSR-1000 lentali mashinasi.
8. BD-330 Pnevmmexanik mashinasi.

4.1-jadval.

Paxta tolasi xossa ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar nomlanishi	Ko'rsatkichlar
1	Mikrometr (Mic)	4,64
2	Chiziqli zichlik, mteks	0,183
3	Shtapel uzunlik, mm	31,6
4	Solishtirma uzilish kuchi, sN/teks	26,1
5	Tekislilik indeksi (VNF)	81,3
6	CHO'zilishi, %	7,2
7	Nuqson va iflos aralashmalarning ulushi, %	2,4
8	Kalta tola miqdori, %	8,3

Variantlar bo'yicha yarim mahsulot va ip fabrikaning yigirish rejasi asosida olib borildi (4.2-jadvalda). Variantlarda olingan iplar mashinaning bir xil ip yigirish kameralarida ishlab chiqildi.

4.2-jadval.

Yigiruv rejasi

Mashina markasi va nomlanishi	Chiquvchi mahsulot chiziqli zichligi, mteks, teks	Qo' shish soni	CHO' zilishi	Burash		Chiqish tezligi		FVK	Mashina nazariy unumdorligi, kg/soat
				α_T	bur/m	m/min	min ⁻¹		
Tarash mashinasi DK-903	4,5	-				100	50,4	0,98	32,4

Lentali mashina HSR-1000	5,0	8,0	7,2			500	-	0,75	150
Yigiruv mashinasi VD-330	25	1	200	42,5	850	11,2	95000	0,96	0,168

Barcha sinovlar uch takroriylikda o'tkazildi.

Tajribalarda uch xil kiruvchi omil o'zgartirildi: 6500-7500 min⁻¹ oraliqda diskretlovchi barabancha aylanish tezligi (x_1), 2,5-4,5 mm oraliqda garnitura tish qadami (x_2), 64-72° oraliqda garnitura old qirrasi og'ish burchagi (x_3). Bu omillarni tanlash bir qator nazariy va tadqiqot ishlarida mavjud bo'lgan aprior ma'lumotlar asosida amalga oshirildi [70]. Takomillashtirilgan ta'minlash uzelinini parametrlarini muqobillash masalasini yechish uchun to'la omilli tajriba TOT 3³ – 9 tajriba o'tkazildi, ya'ni barcha omillar o'rtasidagi hamma qaytarilmaydigan kombinatsiyalar miqdorlari nazarga olinadi, chunki to'qimachilik tadqiqotlarda bu usul muqobil variantni izlashda eng samarali usul hisoblanadi [71].

Omillarni o'zgarishi darajasi 4.3-jadvalda, tajriba rejasi esa 4.4-jadvalda keltirilgan.

4.3-jadval.

Omillarning o'zgaruvchanlik darajasi

Faktorlar	Faktorlar darajasi			Variatsiyalashtirish intervali
	-	0	+	
x_1 – diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi, min ⁻¹	6500	7000	7500	500
x_2 – tish qadami, mm	2,5	3,5	4,5	1,0
x_3 – tish old qirrasi og'ish burchagi, °	64	68	72	4

4.4-jadval.

Tajriba rejasi

№ t/r	Faktorlar ifodasini kodlashtirish			Faktorlarning natural qiymatlari		
	x_1	x_2	x_3	x_1 -aylanish chastotasi min ⁻¹	x_2 – tish qadami, mm	x_3 – og'ish burchagi, grad.
1	+	+	-	7500	4,5	64
2	0	+	+	7000	4,5	72
3	-	+	0	6500	4,5	68

4	+	0	0	7500	3,5	68
5	0	0	-	7000	3,5	64
6	-	0	+	6500	3,5	72
7	+	-	+	7500	2,5	72
8	0	-	0	7000	2,5	68
9	-	-	-	6500	2,5	64

Muqobillash parametrlariga quyidagilar kiradi:

y_1 – ipning solishtirma uzilish kuchi, sN/teks

y_2 – ipning uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %

y_3 – ip tashqi ko'rinishi nuqsonlari

Har bir muqobillash parametri uchun regression tenglamalar olindi.

Regressiya koeffitsiyentlarini ahamiyatga molikligini Styudent mezoni yordamida, tenglama adekvatligi esa Fisher mezoni yordamida aniqlandi [72].

Yarim mahsulot va ipning sifat ko'rsatkichlari va ifloslanganligi USTER(Shveysariya) firmasining zamonaviy laboratoriya asboblarida aniqlandi. Ip sifati ko'rsatkichlari texnik meyoriy hujjatlar (TMX)da nazarda tutilgan standart metodikalar bo'yicha va qiyosiy natijalar USTER STATISTICS (USt) [73] meyorlari bo'yicha baholandi. Hisob-kitoblarda matematik statistika usullari qo'llanildi [74].

4.5-jadvalda tadqiqot o'tkazish uchun tayyorlangan ta'minlovchi pilta sifat ko'rsatkichlari keltirilgan.

4.5-jadval.

Ta'minlovchi piltaning sifati ko'rsatkichlari

№ t/r	Ko'rsatkichlar nomlanishi	Ko'rsatkichlar
1	Chiziqli zichligi, teks	5005
2	1 m uzunlikdagi qirqim bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %	1,23
3	Piltaning kesimi bo'yicha notekisligi: - chiziqliUm -variatsiya koeffitsiyenti, Sv	3,82 4,78

Jadvaldan ko'rinib turibdiki ta'minlanayotgan pilta sifati - USTER STATISTICS (USt) ko'rsatkichi bo'yicha 50% li meyorga javob beradi.

4.6. Ipning fizik-mexanik xossalari ko'rsatkichlari tahlili

Tajriba rejasiga muvofiq (4.4-jadval) BD-330 pnevmomexanik yigiruv mashinasida 9 ta variantda chiziqli zichligi 25 teks ip ishlab chiqildi. 4.6-jadvalda ipning fizik-mexanik xossalari asosiy ko'rsatkichlarining o'rtacha natijalari keltirilgan. Ipning chiziqli zichligi va chiziqli zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti USTER AVTOSORTER, ipning uzilishdagi pishiqligi va uzayish ko'rsatkichlari USTER TENSORAPID 4 asboblarida aniqlandi. Barcha variantlarda ishlab chiqilgan iplar O'zDSt talablariga javob beradi [75].

4.6-jadval.

Ipning fizik-mexanik xossalari ko'rsatkichlari

№ t/r	Ko'rsatkichlar nomlanishi	Variantlar								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Variant xarakteristikasi : n, min ⁻¹ t, mm α°	7500 4,5 64	7000 4,5 72	6500 4,5 68	7500 3,5 68	7000 3,5 64	6500 3,5 72	7500 2,5 72	7000 2,5 68	6500 2,5 64
2	Ip chiziqli zichligi, teks	25,0	25,1	25,0	24,9	25,0	25,1	24,9	25,0	25,0
3	Chiziqli zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %	1,2	1,3	1,3	1,4	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3
4	Uzish kuchi, sN	275	262	274	286	286	271	291	296	290
5	Solishtirma uzish kuchi, sN/teks	11,1	10,4	10,96	11,5	11,4	10,8	11,7	11,85	11,6
6	Uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %	9,4	9,7	9,5	9,1	9,3	9,6	8,8	8,6	8,9
7	Uzayishi, %	6,6	6,52	6,40	6,72	6,62	6,54	6,82	6,90	6,70
8	Uzilishdagi ishi, N·sm	4,59	4,27	4,38	4,80	4,73	4,43	4,96	5,11	4,85
9	Ip mustahkamligida tola mustahkamligi- dan foydalanish koeffitsiyenti	0,425	0,398	0,420	0,440	0,437	0,414	0,448	0,454	0,444
10	Sifat ko'rsatkichi	1,18	1,07	1,15	1,26	1,23	1,125	1,33	1,38	1,30
11	Ip uzilishlari soni ,l soatda 1000 kamera.	38	36	34	30	30	32	28	26	32

4.6-jadvaldan ko'rinib turibdiki, diskretlovchi barabancha garniturasini parametrlari (tish qadami, tish old qirrasi og'ish burchagi) va aylanish chastotasi ipning fizik-mexanik xossalari ko'rsatkichlariga hamda yigirish jarayoni barqarorligiga ta'sir etadi. Eng yuqori solishtirma uzish kuchi (11,7-11,85-11,6

sH/teks) va uzish kuchi bo'yicha variatsiyaning eng kam koeffitsiyent (8,8-8,6-8,9%) garnitura tish qadamining 2,5 mm bo'lganligi № 7,8,9 variantlarda kuzatildi. Tish qadamini 4,5 mm gacha oshirilganda (1, 2, 3 variantlar) ipning solishtirma uzilish kuchi 11,1-10,4-10,96 sN/teks gacha kamaydi, mos ravishda variatsiya koeffitsiyenti 9,4-9,7-9,5% gacha oshdi. Solishtirma uzish kuchini, uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyentiga bo'lib ipning "Sifat ko'rsatkichi" aniqlanadi va ipning sifati baholanadi.

4.6-jadvaldan ko'rinib turibdiki, 7, 8, 9 variantlardagi sifat ko'rsatkichlari mos ravishda 1,33-1,38-1,30 tashkil qiladi; 4, 5 variantlarda 1,26 (aylanish chastotasi 7500 va tish old qirrasini og'ish burchagi 68° bo'lganda) va aylanish chastotasi 7000 min^{-1} gacha, og'ish burchagi 64° gacha kamayganda 1,23 gacha kamayadi. Eng kam sifat ko'rsatkichi tish qadami 4,5 mm va old yuklanishdagi og'ish burchagi katta bo'lgan manfiy faktorli ikkinchi variantda – 1,07 teng bo'ldi.

Diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi ortishi bilan yigirish kamerasiga uzatilayotgan tolalar oriyentatsiyasi (yo'nalishi) oshadi, bu esa ipni qayta ishlash texnologiyasida katta ahamiyatga ega bo'lgan ipning cho'zilishiga olib keladi, chunki ip uzilishidagi ishi ushbu ko'rsatkichlarga bog'liq.

Tish old qirrasining og'ish burchagi 72° gacha va diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi bir vaqtning o'zida oshirish natijasida markazdan qochma kuchning ko'payishi tufayli tolani ushlab turish qobiliyati pasayadi, tutamchani tarash yomonlashadi. Ayniqsa, bu qadami katta tishlarda kuzatiladi. 2- va 3-variantlar shunga misol: tish qadami 4,5 mm bo'lganda, aylanish chastotasi 6500 dan 7000 min^{-1} gacha, burchak 68° dan 72° gacha oshirilganda solishtirma uzilish kuchi 10,96 dan 10,4 sN/teks gacha kamaydi, variatsiya koeffitsiyenti esa 9,5 dan 9,7% gacha ko'tarildi.

Yuqori mustahkamlikdagi, tekis va yuqori uzilishdagi ishiga ega ip ishlab chiqish uchun optimal parametrlar 8 – variantdagi parametrlar hisoblanadi:

- diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi – 7000 min^{-1} ;
- tish qadami 2,5 mm;
- old qirra og'ish burchagi 68° .

4.7. Ip kesimi bo'yicha notekisligi va tashqi ko'rinishidagi nuqsonlarni qiyosiy baholash

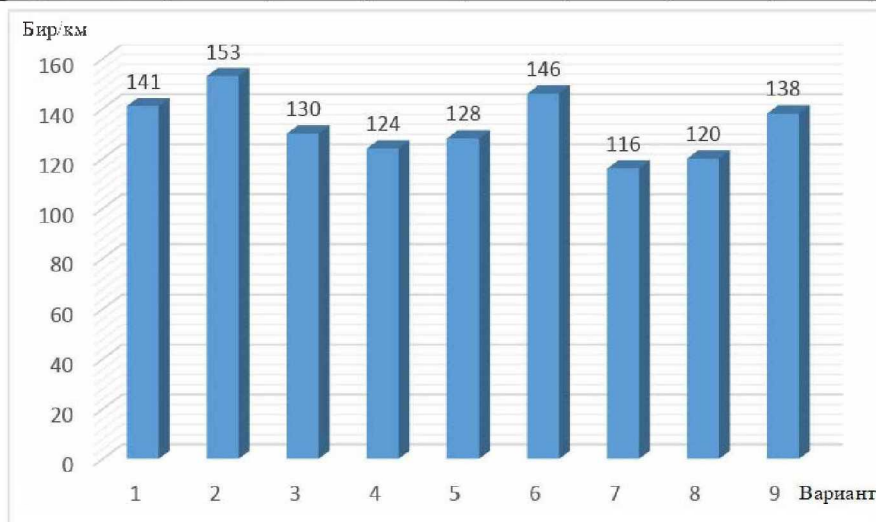
Variantlar bo'yicha ip kesimi bo'yicha notekisligi va tashqi ko'rinishidagi nuqsonlarining 4.7-jadvalda keltirilgan. Ip kesimi bo'yicha notekisligi ko'p jihatdan ip uzunligi bo'yicha ko'ngdalang kesimlaridagi har bir nuqtasidagi tolalar miqdoriga bog'liq va agar bu son o'zgarsa, ip notekisligi oshib ketadi. Ip kesimidagi tola miqdoriga ko'proq kalta tolaning tarkibi ta'sir etadi. Kalta tolalar miqdori qoida bo'yicha ipdagi ingichka joylarning o'sishiga olib keladi. 4.7-jadvaldan ko'rinib turibdiki, ip kesimi bo'yicha eng kichik kvadratik notekislik 8-variantda 13,46%, eng yuqorisi – 14,30%. Kesim bo'yicha notekislik diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi oshishi bilan ortadi, [76] ishda isbotlangan va tish qadami ortishi bilan har 500 min^{-1} da kalta tola tarkibi 15-18% oshadi. Masalan, 7, 8, 9 – variantlarda tish qadami 2,5 mm bo'lganda ip kesimi bo'yicha kvadratik notekislik 13,68-13,46-13,89 % tashkil etdi, tish qadami 4,5 mm bo'lganda esa (1,2,3-variantlar) 14,05-14,30-13,82% (diskretlovchi barabanchaning aylanish chastotasiga bog'liq). Old qirra og'ish burchagi 64° dan 68° gacha ortishi bilan kesim bo'yicha notekislik kamayadi (1 va 3, 5 va 4, 9 va 8 - variantlar). Keyinchalik og'ish burchagining yanada oshishi notekislikka salbiy ta'sir ko'rsatadi.

4.7-jadval.

Ip tashqi ko'rinishi nuqsonlari

№ t/r	Ko'rsatkichlar nomlanishi	Variantlar								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Variant xarakteristikasi: n, min^{-1} t, mm α , grad	7500 4,5 64	7000 4,5 72	6500 4,5 68	7500 3,5 68	7000 3,5 64	6500 3,5 72	7500 2,5 72	7000 2,5 68	6500 2,5 64
2	Kesim bo'yicha notekislik, %: -chiziqliUm - variatsiya koeffitsiyenti, Sv	11,22 14,05	11,41 14,30	11,05 13,82	10,96 13,71	11,03 13,80	11,12 13,93	10,92 13,68	10,76 13,46	11,09 13,89
	Nisbat Sv/Um	1,252	1,253	1,251	1,251	1,252	1,253	1,253	1,251	1,252
3	Ingichka joylari (- 50%) dona/km	10	8	6	7	6	5	6	4	3
4	Yo'g'on joylari (+50%) dona/km	55	56	47	47	45	56	34	36	38

7	Nuqsonlar (+200%) bir/km	58	61	50	58	59	61	66	68	75
8	Nuqsonlar (+280%) bir/km	18	24	27	12	18	24	10	12	22
	Tashqi ko‘rinish barcha nuqsonlari	141	153	130	124	128	146	116	120	138



4.11 – rasm. Ip tashqi ko‘rinishi nuqsonlari yig‘indisi.

Ip tashqi ko‘rinishi nuqsonlari umumiy soni 4.11-rasmda ko‘rsatilgan.

4.11-rasmdan ko‘rinib turibdiki, ip tashqi ko‘rinishi nuqsonlari umumiy soni tishlar ta’siri intensivligi (jadalligi) ortishi bilan kamayadi, ya’ni aylanish chastotasi ortishi va tish qadami kamayishi bilan (7-variant – 116 dona/km, 8-variant - 120 dona/km). 4.7-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi ortishi bilan ipdagi ingichka joylari miqdori (-50%) tish qadami 4,5 mm bo‘lganda 6 dan 10 ga, 3,5 mm bo‘lganda 5 dan 7 ga va 2,5 mm bo‘lganda 3 dan 6 ga ortadi, biroq bir vaqtning o‘zida katta nepslar miqdori +280% ga kamayadi. 27dona/km dan 18 dona/km ga (3, 2, 1 - variantlar), 24 dona/km dan 12 dona/km ga (6, 5, 4 - variantlar) va 22 dona/km dan 10 dona/km ga (9,8,7 - variantlar) kamayadi. Ipdagi yo‘g‘on joylari miqdori (+50%) tishlar qadamini kamayishi va old qirra og‘ish burchagi 64° dan 68° gacha ortishi natijasida kamayadi. Tugunaklar miqdori old qirra og‘ish burchagi 64° bo‘lganda +200% katta, shu bilan birga garnituraning ushlab turishi qobiliyati yuqori, tolalarni darhol yechib olinmasligi, baraban yuzasida bir necha marta aylanib tugunlar hosil bo‘lishiga olib kelishi mumkin. Tadqiq qilinayotgan omillarning ta’sir darajasini baholash uchun solishtirma uzish kuchi, uzish kuchi bo‘yicha variatsiya koeffitsiyenti, garnitura parametrlari va

diskretlovchi barabancha aylanish chastotasidan ip tashqi ko‘rinishi nuqsonlari kabi optimazitsiyalashning asosiy parametrlariga bog‘liq bo‘lgan muqobillashning regression matematik modeli qurish zarur bo‘ladi.

4.8. Regressiya tenglamani qurish

Ma’lumki, javob funksiyasining analitik ifodasi noma’lum bo‘lganda, odatda javob funksiyasining ko‘pxad bilan regressiya tenglamasi ko‘rinishida ifodalash mumkin.

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2 + \sum_{i<j}^k b_{ij} x_i x_j + \sum_{i<j<l}^k b_{ijl} x_i x_j x_l$$

Bu yerda: y – optimallashtirish parametrini hisoblangan qiymati, x_i - mustaqil kiruvchi parametrlar, qaysiki ular tajribani o‘tkazishda o‘zgarib turadi, $b_0, b_i, b_{ij}, b_{ijk}$ - tajriba natijalaridan aniqlanadigan regressiya koeffitsiyentlari. Tenglama ko‘rinishidagi matematik modelni qurish uchun “ u ” optimallashtirish mezonini tanlanadi; mustaqil o‘zgaruvchan x_i - faktori tanlanadi; $b_0, b_i, b_{ij}, b_{ijk}$ regressiya koeffitsiyentlari hisoblanadi, javob va reja funksiyasining ko‘rinishi aniqlanadi.

Tajriba rejasini yozish va tajriba natijalarini qayta ishlash uchun kichik x_1, x_2 xarflarda belgilanadigan faktorlarning kodlashgan qiymatlaridan foydalaniladi X_i kodlashgan (o‘lchamsiz kattalik) va X_i fizik (tabiiy) o‘zgaruvchan quyidagi nisbatda o‘zaro bog‘langan.

$$X_i = \frac{x_i - x_{i0}}{\Delta i}$$

Bu yerda; Δi – natural qiymatni variatsiya intervali; X_{i0} – nol darajasining tabiiy qiymati, $X_{i0} = \frac{x_n - x_e}{2}$, x_n, x_e – faktorni pastki va yuqori satxini natural qiymati. Omillarni kodlash, koordinata boshini faktorlarning asosiy omillar darajasiga nuqtasiga (tajribaning markaziy O nuqtasi) o‘tkazish va o‘lchovni o‘zgartirishga tengdir.

Hamma kodlashgan omillar – o‘lchamsiz va normallashtirilgan kattaliklardir. Tajriba jarayonida ular $-1, 0, +1$ qiymatlarini qabul qiladi.

Bu qiymatlar omillarning sathi deb ataladi. Taxminiy ko‘phadni mustaqil o‘zgaruvchilardagi koeffitsiyentlar omillarning ta‘sir darajasini ko‘rsatadi. Agar koeffitsiyentni ijobiy bo‘lsa, faktorni oshishi bilan chiquvchi omil xam ortadi, salbiy koeffitsiyentni omilni ortishida u kattaligini kamayishi ko‘zga tashlanadi.

To‘liq omilli deb shunday tajribaga aytiladiki, unda mumkin bo‘lgan kombinatsiyali (to‘plamli) omillarning sathlari amalga oshadi. Agar “k” omillar ikkita sathda o‘zgarib tursa, hamma mumkin bo‘lgan to‘plamlar $N_2=2^k$. Agar “k” omillar uchta sathga o‘zgarib tursa bunda $N_3=3^k$. Fraksiyalar uchun regressiya tenglamasini tuzamiz. Dastlab uch omilli tajriba rejasini tuzamiz, bunda birinchi omil x_1 diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi hisoblanadi, ikkinchisi x_2 — tish qadami, uchinchi x_3 kodli tish old qirrasi og‘ish burchagidir.

Regressiya tenglamasi garnitura parametrlari va diskretlovchi barabancha aylanish chastotalarini turli variantlarda o‘zgartirish natijasida ip sifat ko‘rsatkichlari matematik taxmin bog‘liqligini baholash imkonini beradi. Regressiya koeffitsiyentlari unga ta‘sir qiladigan boshqa qiymatlar bir birlikka o‘zgarganda va qiymatlarning qaysi biri uning qiymat birligiga kuchliroq ta‘sir qilganda qiymat necha birlikka o‘zgarishini ko‘rsatadi [77]. Regressiya tenglamasi koeffitsiyentlarini topish uchun 4.8-jadvaldan foydalanamiz

4.8-jadval.

Tajriba rejası va natijalari

№ t/r	Faktorlar qiymatini kodlashtirish									Optimizatsiya parametrlari		
	x_1	x_2	x_3	$x_1 \cdot x_2$	$x_1 \cdot x_3$	$x_2 \cdot x_3$	x_1^2	x_2^2	x_3^2	u_1 - solishtirma uzish kuchi, sN/teks	u_2 -uzish kuchi bo‘yicha variatsiya koeffitsiyenti, %	u_1 -tashqi ko‘rinish nuqsoni, dona/km
1	+	+	-	+	-	-	+	+	+	11,1	9,4	141
2	0	+	+	0	0	+	0	+	+	10,4	9,7	153
3	-	+	0	-	0	0	+	+	0	10,96	9,5	130
4	+	0	0	0	0	0	+	0	0	11,5	9,1	124
5	0	0	-	0	0	0	0	0	+	11,4	9,3	128
6	-	0	+	0	-	0	+	0	+	10,8	9,6	146
7	+	-	+	-	+	-	+	+	+	11,7	8,8	116
8	0	-	0	0	0	0	0	+	0	11,85	8,6	120
9	-	-	-	+	+	+	+	+	+	11,6	8,9	138

Model ikkinchi tartibli ko'phad shakliga ega:

$$y = b_o + \sum_{i=1}^N b_i x_i + \sum_{ij=1}^N b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^N b_{ii} x_i^2 \quad (4.1)$$

bu yerda b_o, b_i, b_{ij} – model koeffitsiyentlari baholari;

N – tajribalar soni;

x_i, x_j – faktorlar.

Tenglama koeffitsiyentlari quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$b_o = q_1 \cdot \sum_{i=1}^N \bar{y}_i \quad (4.2)$$

$$b_i = q_2 \cdot \sum_{i=1}^N x_i \bar{y} \quad (4.3)$$

$$b_{ii} = q_n \cdot \sum_{i=1}^N x_i^2 \cdot \bar{y}_i - q_i \sum_{i=1}^N \bar{y}_i \quad (4.4)$$

Optimallashtirish parametri dispersiyasi s_y^2 , model koeffitsiyentlari dispersiyasi s_{ag}^2 quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$s_y^2 = q_5 \cdot \sum_{i=1}^{n_o} (\bar{y}_i - y_i)^2 \quad (4.5)$$

n_o – nol nuqtadagi tajribalar miqdori

$$s_{bi}^2 = q_6 \cdot s_y^2 \quad (4.6)$$

$$s_{ag}^2 = \sum_{i=1}^N (\bar{y}_i - y_{ip})^2 / N - \lambda \quad (4.7)$$

bu yerda N – tajribalar soni, λ – modelning muhim koeffitsiyentlari soni.

Koeffitsiyentlarning doimiy qiymatlari q_i (4.2-4.7) formulalar uchun 4.9-jadvalda keltirilgan.

4.9-jadval.

N	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6	N
Z	0,1111	0,1666	0,2500	0,1666	0,5000	0,0370	9

Keltirilgan 4.2-4.4 formulalar bo'yicha 4.8-jadvaldagi berilganlardan foydalanib, optimallashtirish parametrlari u_1, u_2, u_3 uchun regressiya tenglamasi koeffitsiyentlari hisoblangan.

1. Ipning solishtirma uzish kuchi, sN/teks (u_1)

$$y_1 = 11,26 + 0,157x_1 - 0,448x_2 - 0,2x_3 + 0,01x_1 \cdot x_2 + 0,35x_1 \cdot x_3 - 0,2x_2 \cdot x_3 + 0,0166x_1^2 + 0,0083x_2^2 + 0,0934x_3^2 \quad (4.8)$$

2. Uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, % (u_2)

$$y_2 = 9,21 - 0,117x_1 + 0,383x_2 + 0,0833x_3 + 0,00001x_1 \cdot x_2 + 0,325x_1 \cdot x_3 + 0,1x_2 \cdot x_3 + 0,0066x_1^2 - 0,06x_2^2 + 0,0733x_3^2 \quad (4.9)$$

3. Tashqi ko'rinish nuqsoni, dona/km (u_3)

$$y_3 = 123,88 - 5,5x_1 + 8,33x_2 + 1,33x_3 + 8,25x_1 \cdot x_2 - 8,25x_1 \cdot x_3 + 8,5x_2 \cdot x_3 - 0,38x_1^2 + 0,12x_2^2 + 4,12x_3^2 \quad (4.10)$$

(4.8-4.10) tenglamalari koeffitsiyentlari qiymatlarini baholash Student mezonini bo'yicha $t=4,3$ bo'lganda o'tkazilgan (qiymat $t - (3-1)$ uchun mezon = 2 erkinlik darajasi va qiymat darajasi 0,05). Agar $b_i \geq \Delta b_i$ bo'lsa, koeffitsiyent ahamiyatli hisoblanadi (qiymatning berilgan darajasi bilan).

Hisob-kitoblarning natijalari 4.5-4.6 formulalar bo'yicha 4.10-jadvalda keltirilgan.

4.10-jadval.

Optimallashtirish parametrlari	s_1^2	s_{bi}^2	s_{bi}	Δb_i
U_1	0,027236	0,001008	0,03175	0,136
U_2	0,013178	0,000488	0,022093	0,095
U_3	32,0535	1,1871	1,08954	4,685

Ahamiyatsiz koeffitsiyentlar tashlab yuborilgandan so'ng (4.8-4.10) regressiya tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$y_1 = 11,26 + 0,157x_1 - 0,448x_2 - 0,2x_3 + 0,35x_1 \cdot x_3 - 0,2x_2 \cdot x_3 \quad (4.11)$$

$$y_2 = 9,21 - 0,117x_1 + 0,383x_2 - 0,325x_1 \cdot x_3 + 0,1x_2 \cdot x_3 \quad (4.12)$$

$$y_3 = 132,88 - 5,5x_1 + 8,33x_2 + 8,25x_1 \cdot x_2 - 8,25x_1 \cdot x_3 + 8,5x_2 \cdot x_3 \quad (4.13)$$

(4.11-4.13) tenglamalarni adekvatligini (moslik) baholash uchun u_1, u_2, u_3 hisob-kitob qiymatlari aniqlandi, (4.11-jadval).

(4.11-4.13) tenglamalarni olish adekvatligi F-nisbat (Fisher me'zoni) yordamida baholandi, ya'ni

$$F = s_{agi}^2 / s_{yi}^2,$$

bu yerda s_{agi}^2 - adekvatlik dispersiyasi (4.7) formula bo'yicha hisoblanadi.

Adekvatlik dispersiyasi hisoblangan u_r qiymatlarning aniq qiymatlar u_f dan og'ish o'lchovidir. Agar $F < F_{jad}$ bo'lsa, model adekvatli hisoblanadi. 95% aniqlik bo'lganda $F_{tabl} = 5,14$. (4.11) tenglamaning adekvatlik dispersiyasi

$$s_{ag1}^2 = \sum (y_{\phi_1} - y_{p_1})^2 / N - \lambda = 0,547218 : 4 = 0,136805$$

$$F_1 = s_{ag1}^2 / s_{y1}^2 = 0,136805 : 0,027236 = 5,02 < 5,14, \text{ ya'ni tenglama mos.}$$

(4.12) tenglamaning adekvatlik dispersiyasi

$$s_{ag2}^2 = \sum (y_{\phi_2} - y_{p_2})^2 / N - \lambda = 0,329118 : 5 = 0,065823$$

$$F_2 = s_{ag2}^2 / s_{y2}^2 = 0,065823 : 0,013178 = 4,99 < 5,14 \text{ tenglama mos.}$$

(3.13) tenglamaning adekvatlik dispersiyasi

$$s_{ag3}^2 = \sum (y_{\phi_3} - y_{p_3})^2 / N - \lambda = 628,2489 : 4 = 157,0622$$

$$F_3 = s_{ag3}^2 / s_{y3}^2 = 157,0622 : 32,0535 = 4,9 < 5,14 \text{ tenglama mos.}$$

Shunday qilib 4.11-4.13 tenglamalar mosligidan quyidagicha xulosa qilish mumkin:

- ipning solishtirma uzish kuchi diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi oshishi va garnitura tish qadamining kamayishi bilan ortadi. Og'ish burchagini oshirish tish qadami katta bo'lmaganda maqsadga muvofiq.

- uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi oshishi, tish qadamining kamayishi va old qirra og'ish burchagini oshishi bilan kamayadi;

- tashqi ko'rinish nuqsonlarining umumiy miqdori diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi ortishi bilan kamayadi va tish qadami ortishi xamda old qirra og'ish burchagini oshirish ip nuqsonlari miqdorini kamaytiradi, biroq tish qadamlarining ortishi bilan nuqsonlarning miqdori keskin oshishi aniqlandi.

Kengaytirilgan rejalashtirish matritsasi va optimallashtirish parametrlari

№ t/r	Faktorlarning kodlashtirilgan qiymatlari									u ₁ -solishtirma uzilish kuchi, sN/teks			u ₂ -uzilish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %			u ₁ -tashqi ko'rinish nuqsoni, bir/km		
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₁ ·x ₂	x ₁ ·x ₃	x ₂ ·x ₃	x ₁ ²	x ₂ ²	x ₃ ²	u _{1f} fakt	u ₁ hisob.	(u _{1f} -u _{1r}) ²	u _{1f} fakt	u ₁ hisob.	(u _{1f} -u _{1r}) ²	u _{1f} fakt	u ₁ hisob.	(u _{1f} -u _{1r}) ²
1	+	+	-	+	-	-	+	+	+	11,1	11,019	0,006561	9,4	9,701	0,090601	141	143,71	7,3441
2	0	+	+	0	0	+	0	+	+	10,4	10,412	0,000144	9,7	9,693	0,000049	153	149,7	10,8900
3	-	+	0	-	0	0	+	+	0	10,96	10,665	0,093025	9,5	9,71	0,0441	130	138,46	71,5716
4	+	0	0	0	0	0	+	0	0	11,5	11,417	0,006889	9,1	9,093	0,000049	124	127,38	11,4244
5	0	0	-	0	0	0	0	0	+	11,4	11,46	0,003600	9,3	9,21	0,0081	128	132,88	23,8144
6	-	0	+	0	-	0	+	0	+	10,8	10,553	0,061009	9,6	9,652	0,002704	146	146,63	0,3969
7	+	-	+	-	+	-	+	+	+	11,7	12,215	0,265225	8,8	8,485	0,099225	116	94,05	481,8025
8	0	-	0	0	0	0	0	+	0	11,85	11,708	0,020164	8,6	8,827	0,051529	120	124,55	20,7025
9	-	-	-	+	+	+	+	+	+	11,6	11,9	0,090601	8,9	8,719	0,032761	138	138,55	0,3025
												Σ 0,54721			Σ 0,329118			Σ 628,2489

1. Ipning solishtirma uzish kuchi, sN/teks (u_1)

$$y := 11.21375000 - .076250000 X1 + .288750000 X2 + .223750000 X3 \\ + .248750000 X1 X2 - .036250000 X1 X3 + .048750000 X2 X3 \\ - .061250000 X1 X2 X3$$

2. Uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti

$$y := 9.225000000 - .050000000 X1 - .200000000 X2 - .125000000 X3 \\ - .125000000 X1 X2 + .050000000 X1 X3 - .150000000 X2 X3 \\ - .025000000 X1 X2 X3$$

3. Tashqi ko'rinish nuqson

$$y := 132.2500000 + 3.50000000 X1 - 9.75000000 X2 - 4.75000000 X3 \\ - 4.00000000 X1 X2 + 2.00000000 X1 X3 + .25000000 X2 X3 + .50000000 X1 X2 X3$$

Student kriteriyasidan regressiya koeffitsiyentlarini ahamiyatliligi tekshirildi, dastlab bir xil ishonch dapazonida Δb hamma regressiya koeffitsiyentlari quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$\Delta b = t_{\alpha,k} \frac{S_y}{\sqrt{N}}$$

$t_{\alpha,k}$ - Student mezoni, α - ahamiyatlilik sathi, $k = N(m-1)$ - erkinlik darajasi soni.

Agar regressiya koeffitsiyenti ishonch diapazonidan yuqori bo'lsa, u holda koeffitsiyentlar ahamiyatli.

$$|b_0| \geq \Delta b, |b_i| \geq \Delta b, |b_{ij}| \geq \Delta b, |b_{ijk}| \geq \Delta b$$

Quyidagi holda qaraymiz $t_{0.05,16} = 2.16$, $\Delta b = t_{\alpha,k} \frac{S_y}{\sqrt{N}} = 0.136$.

Regressiya koeffitsiyentlarini tengsizlik bilan koeffitsiyentlarni ahamiyatli darajasini b_0 , b_1 , b_2 va b_3 regressiya tenglamasiga yoziladi.

1. Ipning solishtirma uzish kuchi, sN/teks

$$y_1 = 11.26 + 0.157x_1 - 0.448x_2 - 0.2x_3 + 0.35 x_1x_3 - 0.2 x_2x_3$$

$$y1 := 11.21375000 - .076250000 X1 + .288750000 X2 + .223750000 X3$$

2. Uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti

$$y_2 = 9.21 - 0.117x_1 + 0.383x_2 - 0.325 x_1x_3 + 0.1 x_2x_3$$

$$y1 := 9.225000000 - .050000000 X1 - .200000000 X2 - .125000000 X3$$

3. Tashqi ko‘rinish nuqson

$$y_3 = 132,88 - 5,5x_1 + 8,33x_2 + 8,25x_1x_2 - 8,25x_1x_3 + 8,5x_2x_3$$

$$yI := 132.2500000 + 3.50000000 X1 - 9.75000000 X2 - 4.75000000 X3$$

Modelni advekvatligini baholab, regressiya tenglamasida axamiyatsiz koeffitsiyentlar ishtirok etmaganda.

Adekvatlikni tekshirish y chiquvchi parametrlarni tajribaviy qiymatlarini, $\hat{y}$ kiruvchi parametrlarni turli satxlarini hisoblagan qiymatlari bilan solishtirish va ularning farqini formula bo‘yicha foizda aniqlashdan iborat.

$$R_0 = 100 \left| \frac{\hat{y} - y}{y} \right|$$

Fisher mezonini bo‘yicha chiziqliy zichligi modelni adekvatligini tekshirish uchun qoldiq dispersiyasi quyidagi formula bo‘yicha topiladi.

$$S_{oc}^2 = \frac{\sum_{u=1}^8 (\hat{y}_u - \bar{y}_u)^2}{N - k - 1}$$

A) Ipning solishtirma uzish kuchi

$$s_{ag1}^2 = \sum (y_{\phi_1} - y_{p_1})^2 / N - \lambda = 0,547218 : 4 = 0,136805$$

V) Uzish kuchi bo‘yicha variatsiya koeffitsiyenti

$$s_{ag2}^2 = \sum (y_{\phi_2} - y_{p_2})^2 / N - \lambda = 0,329118 : 5 = 0,065823$$

S) Tashqi ko‘rinish nuqsonlari

$$s_{ag3}^2 = \sum (y_{\phi_3} - y_{p_3})^2 / N - \lambda = 628,2489 : 4 = 157,0622$$

bu yerda: $\hat{y}_u$ - i chi variantdagi ko‘rsatkichni hisoblangan qiymat, $\bar{y}_u$ - ko‘rsatkichning amaldagi qiymati, N - variantlar soni, k-faktorlar soni.

Statistikani ko‘ramiz

$$F = \frac{S_{oc}^2}{S_y^2}$$

A) Ipning solishtirma uzish kuchi

$$F_1 = s_{ag1}^2 / s_{y1}^2 = 0,136805 : 0,027236 = 5,02 < 5,14$$

V) Uzish kuchi bo‘yicha variatsiya koeffitsiyenti

$$F_2 = s_{ag2}^2 / s_{y2}^2 = 0,065823 : 0,013178 = 4,99 < 5,14$$

S) Tashqi ko‘rinish nuqsonlari

$$F_3 = s_{ag3}^2 / s_{y3}^2 = 157,0622 : 32,0535 = 4,9 < 5,14$$

Fisher kriteriyasi bo‘yicha tekshirsak F_{α, k_1, k_2} jadval qiymati bo‘yicha, bu yerda; α - ahamiyatli satxi, qarab $k_1 = N - k - 1 = 4$, $k_2 = N(m - 1) = 16$, jadvaldan topildi, Ushbu tengsizlik $F < F_{\alpha, k_1, k_2}$ bajarilsa adekvatlik gipotezasi bajariladi. $F_{\alpha, k_1, k_2} =$ bo‘lganligi sababli ikkala hol uchun Fisher kriteriyasi o‘rinli bo‘ladi.

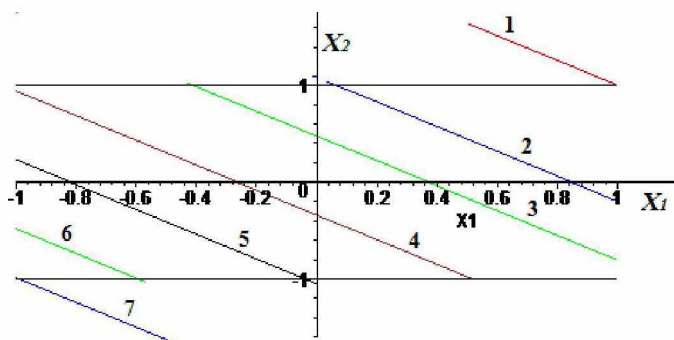
Omili tajriba natijalarini geometrik tahlili yuza sifatida illyutiratsiya qilish mumkin. Koordinata o‘qlari bo‘yicha omillar qiymatlari X_1 , X_2 va X_3 ni qo‘yish mumkin. Navbat bilan kirish qiymatlarini $\tilde{y} = const$ beriladi. Har qaysi holda uch o‘lchovli fazoda yuza aniqlanib $X_1 X_2 X_3$, chiqish parametrlari qiymatlari o‘zgartirmasdan $\tilde{y} = const$. Oxiri yuza uchun bir qancha qiymatlari olinadi $\tilde{y}$, qiymatlarni hisobga har qanday faktorni, masalan $X_3 = const$, qiymatlarni saqlab chiziqlarni chizmalari qurildi $\tilde{y} = const$ va $X_3 = const$.

Quyidagi taqdim etilgan regressiya tenglamasi nomlangan omillar qiymatini belgilab, x_i ($i = 1.2.3..k$), formula kodlangan qiymatlar orqali ifodalanadi.

$$X_i = \frac{x_i - x_0}{\Delta x_i},$$

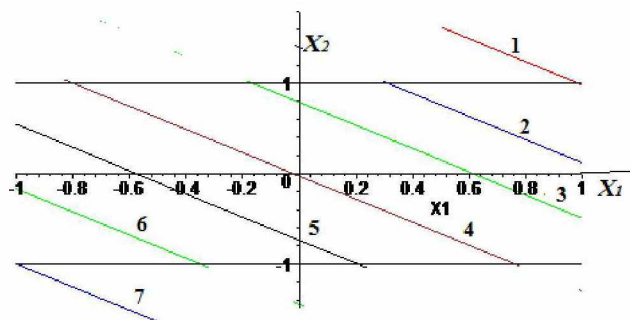
Ko‘rsatilgan ketma-ketlikda ipning solishtirma uzish kuchi, uzish kuchi bo‘yicha variatsiya koeffitsiyenti va tashqi ko‘rinish nuqsoni bo‘yicha variatsiya koeffitsiyenti uchun tajriba natijalarini statistik qayta ishlari amalga oshirildi. Ipning nisbiy pishiqligi uchun olingan regressiya tenglamasida kodirovkalangan buramlar soni X_3 ni fiksirlab chiqish parametri uzish kuchi bo‘yicha variatsiya koeffitsiyenti har xil qiymatlarida o‘zgaruvchilar X_2 va X_1 lar orasidagi bog‘lanishni grafik usulida keltirildi.

4.12-4.13 rasmlarda kodirovkalangan uchinchi omil X_3 (tish old qirrasi og'ish burchagi) ikkita (eng katta $X_3 = 1$ va eng kichik $X_3 = -1$) va chiquvchi parametr $\hat{y}$ (ip ichki ko'rinishi nuqsonlari)ning har xil qiymatlarida kodirovkalangan kattaliklar X_2 (tish qadami) va X_1 (diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi) orasidagi bog'lanish grafiklari keltirilgan



4.12-rasm.

Uchinchi kiruvchi omil $X_3 = 1$ bo'lganda tish old qirrasi og'ish burchagi $\bar{y}$ ning har xil qiymatlarida kiruvchi birinchi va ikkinchi omillar orasidagi bog'lanish grafiklari: $1 - \hat{y} = 14,5$ $2 - \hat{y} = 13,7$ $3 - \hat{y} = 12,9$ $4 - \hat{y} = 12,2$ $5 - \hat{y} = 11,4$ $6 - \hat{y} = 10,6$ $7 - \hat{y} = 9,9$



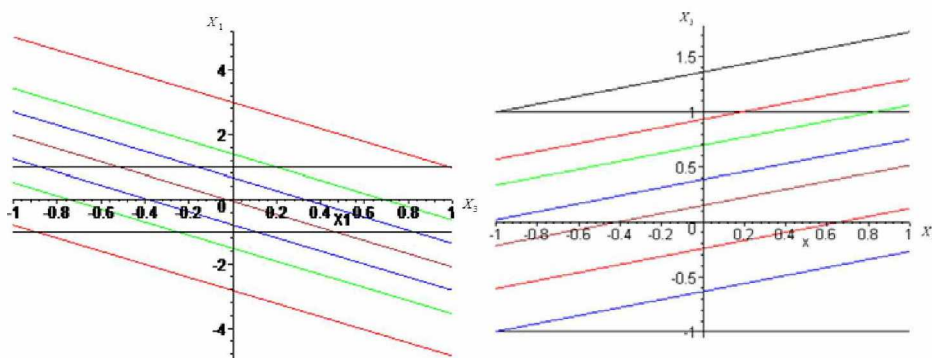
4.13-rasm.

Uchinchi kiruvchi omil $X_3 = -1$ bo'lganda diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi $\hat{y}$ ning har-xil qiymatlarida kiruvchi birinchi va ikkinchi omillar orasidagi bog'lanish grafiklari $\hat{y}$: $1 - \hat{y} = 16$, $2 - \hat{y} = 15,5$ $3 - \hat{y} = 15,1$ $4 - \hat{y} = 14,6$ $5 - \hat{y} = 14,2$ $6 - \hat{y} = 13,7$ $7 - \hat{y} = 13,3$

Grafiklar $X_1 [-1;1]$, $X_2 [-1;1]$ kvadratning ichida joylashgan va ularning tasviri to'g'ri chiziqlar bo'lib, 1 va 7 chiziqlar ipning solishtirma uzish kuchi eng

katta va kichik qiymatlariga mos chegaraviy qiymatlarini belgilaydi. Grafiklar tahlilidan ipning solishtirma uzish kuchining o'zgarishini ma'lum diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi (birinchi omil) bilan tish qadami (ikkinchi omil) orasida chiziqli bog'lanishlar mavjud bo'lishligini kuzatish mumkin. Bu interval esa o'z navbatida tish old qirrasiga og'ish burchagining (uchinchi omil) qiymatiga bog'liq bo'ladi. Uning oshishi bilan interval oralig'i ham oshishi mumkin.

Shunga ko'ra $X_3 = 1$ (diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi eng katta qiymati) (4.12- rasm) uchun yuqoridagi regression bog'lanish o'rinli bo'lishi uchun ipning solishtirma uzilish kuchining eng kichik qiymati 9.9 foizdan kam bo'lmasligi va eng katta qiymati 14.5 foizdan oshmasligi lozimligi va interval oralig'i 4.6 ga teng bo'lishi mumkin. Agar $X_3 = -1$ (diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi eng kichik qiymati) 4.13-rasmga ko'ra bu qiymatlar mos ravishda 16 foiz va 13.3 foizga interval oraligi esa 3.7 ga teng bo'ladi. Bundan tashqari grafiklar ipning solishtirma uzish kuchini ma'lum qiymati uchun kirish omillarning ikkitasi berilgan bo'lsa, u holda uchinchisini grafiklar yordamida aniqlash mumkin bo'ladi. Masalan $X_3 = 1$ va $X_1 = 0.4$ bo'lsin. 4.12-rasmdan foydalanib ipning solishtirma uzish kuchining $\hat{y} = 12,9$ (3-chiziqli) uchun birinchi omilning bu qiymatida ikkinchi omilning qiymati $X_2 = -0,04$ ga teng bo'ladi, $X_1 = -0,2$ bo'lsa, $X_2 = 0,78$ ga teng bo'ladi. Agar $\hat{y} = 11,4$ bo'lsa, bu qiymatlar $X_1 = -0,4$ da $X_2 = -0,6$ ga va $X_1 = -0,8$ da esa $X_2 = 0$ ga teng bo'ladi.



Xuddi shuningdek, keyingi olingan regressiya tenglamasida kodirovkalangan buramlar soni X_3 ni fiksirlab chiqish parametri uzish kuchi

bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti har xil qiymatlarida o'zgaruvchilar X_2 va X_1 lar orasidagi bog'lanishni grafik usulida keltirildi.

4.12-4.13 rasmlarda kodirovkalangan uchinchi omil X_3 (tish old qirrasi og'ish burchagi) ikkita (eng katta $X_3 = 1$ va eng kichik $X_3 = -1$) va chiquvchi parametr $\hat{y}$ (ip ichki ko'rinishi nuqsonlari)ning har-xil qiymatlarida kodirovkalangan kattaliklar X_2 (tish qadami) va X_1 (diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi) orasidagi bog'lanish grafiklari keltirilgan. Olingan regressiyali bog'liqliklar yordamida quyidagi optimallashtirish vazifasi tuzildi: solishtirma uzilish kuchini past darajada va uzilish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyentlarini yuqori darajada cheklashlar natijasida tashqi ko'rinish nuqsonlari miqdorini minimallashtirish. Optimallashtirishning bu vazifasiga 8-variant mos keladi. Unda diskretlovchi barabanchaning aylanish chastotasi 7000 min^{-1} , garnituraning tish qadami 2,5 mm, tishlar old qirrasi og'ish burchagi esa 68° teng. Diskretlash uzeli parametrlarini to'g'ri tanlash natijasida pnevmo yigirish jarayoni barqarorligi ortadi. Ip uzilishi soatiga 1000 kamerada 26 uzilishni, parametrlarning talabga javob bermaydigan birikmasida esa soatiga 1000 kamerada 38 uzilishni tashkil etadi (4.6-jadvalga qarang). Yuqori sifatli ip ishlab chiqarishda mashinalardagi uzilishni 25-30% ga shu tarzda kamaytirish mumkin.

IV BOB BO'YICHA XULOSALAR

1. Sifatli ip olishning asosiy sharti ip yigiruv kamerasiga ajratilgan va parallellashtirilgan tolalarni bir tekis uzatishdir.

2. Diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi oshishi bilan tolalarni diskretlanishi yaxshilanadi, uzilish kuchi oshishi va ip cho'zilishi o'sishiga olib keluvchi orientatsiyasi ortadi, tola komplekslari va yirik iflosliklar yaxshi ajaratiladi.

3. Diskretlovchi barabancha aylanish chastotasini tanlashda quyidagilarni hisobga olish kerak:

- tayanch ishlash muddatini kamayishi va elektr iste'molini oshishi;
- shikastlangan va kalta tolalar soni oshishi;

- kalta tolani ortishi ingichka joylar miqdori va kesim bo'yicha ipning notekisligini oshiradi, ipning tashqi ko'rinishini yomonlashtiradi (shishlar, tugunchalar).

4. Tish qadamini kamaytirish tola diskretizatsiyasi va mos ravishda ip sifatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

5. Old kirra og'ish burchagini oshirish tishlarni tolali tutamga maksimal darajada kirishi imkon beradi va buni natijasida tola komplekslari alohida-alohida tolalarga ajralishi va iflos aralashmalardan tozalanishi yaxshilanadi.

Lekin bir vaqtning o'zida tishning og'ish burchagi va diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi oshirilganda tolalarni ushlab turish imkoniyati pasayadi, tutamchani tarashi yomonlashadi.

6. Tadqiq qilinayotgan omillardan ip sifatiga ta'sir qiluvchi optimallashtirish parametrlari bog'liqligining matematik modeli qurildi.

Quyidagilar optimallashtirish masalasini yechishda optimal hisoblanadi:

- diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi 7000 min^{-1} ;
- garnitura tish qadami 2,5 mm;
- tish old qirra og'ish burchagi – 68° .

7. 11,85 sN/teks solishtirma uzish kuchi, 8,6% uzilish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti va tashqi ko'rinishining minimal nuqsonlari bilan ip ishlab chiqarishda soatiga 1000 urchuqda 26 ta uzilish, ip uzilishlar sonini 20 % gacha tushirish imkon berdi.

V BOB. TAKOMILLASHTIRILGAN DISKRETLOVCHI BARABANCHANI ISHLAB CHIQRISH SHAROITIDAGI TADQIQOTI

5.1. Ishlab chiqarish sharoitida olingan ipning fizik-mexanik xossa ko'rsatkichlarini qiyosiy baholash

Yangi profili arra tishli garnitura o'ralgan diskretlash barabanchasini MCHJ "Kobotex" QK yigirish korxonasining ishlab chiqarish sharoitida «Rieter» (Shveysariya) firmining R-35 markali pnevmomexanik yigirish mashinasida tajriba sinov ishlari olib borildi.

R-35 pnevmomexanik yigirish mashinasida garnitura og'ish burchagi o'zgartirilgan diskretlash barabanchasi optimal variantlarini qo'llab, chiziqiy zichligi 29 teksli ($OE N_e=20,3$) ip ishlab chiqarildi.

Ip va yarim mahsulotlar ishlab chiqarishda 5 tip (seleksiya navi Oq Daryo) II nav, Yaxshi sinf paxta tolasidan tashkil topgan fabrikaning saralanmasi ishlatildi.

Korxonada o'rnatilgan pnevmomexanik yigirish mashinasi ta'minlash qismiga quyidagi parametrlar asosida ip ishlab chiqarildi.

- diskretlovchi barabancha aylanish chastotasi 7000 min^{-1} ;
- garnitura tish qadami 2,5 mm;
- tish old qirra og'ish burchagi – 68° .

Sifatli pnevmomexanik ip ishlab chiqarishda ta'minlanayotgan piltaning sifat ko'rsatkichlari katta ahamiyatga ega [84.85].

Zamonaviy rivojlanish bosqichida asosiy ishchi organi cho'zish asbobi bo'lgan piltalash mashinalari yigirish ishlab chiqarishining zaruriy o'timi bo'lib, cho'zish, qo'shish jarayonlari va avtorostlash natijasida tolalar tekislanishi, piltaning chiziqiy zichligi bo'yicha ravonlashishi amalga oshadi.

Tolalar to'la ajratilmasdan, yigirish moslamasiga kompleks tolalar ko'rinishida kelsa ipda katta notekslik paydo bo'ladi. Rovon va pishiq ip olish uchun ta'minlovchi pilta katta ravonlikga ega bo'lishi kerak, shuning uchun

tolalarni to'g'rilanishi va parallellanishini yarim mahsulotni tayyorlash bosqichida erishishga harakat qilish lozim [78].

Piltalash mashinalarning o'timlar sonini oshirish natijasida tolalarning tekislanishi oshib, tegishli ravishda yarim mahsulot va ipning sifati ham oshadi.

Shunday qilib pilta, ip tarkibidagi tolalarning tekislanishi mahsulotning sifati, ipning uzilishlar soni, yigirish mashinalarning samaradorligi va butun ishlab chiqarishning tejamliligiga ta'sir etuvchi eng muhim ko'rsatkichdir.

Shuning uchun chiziqliy zichligi 29 teks ip ishlab chiqarishda ta'minlanayotgan piltaning sifat ko'rsatkichlari o'rgnildi.

5.2. Ta'minlash piltasining sifat ko'rsatkichlari

Piltaning notekisligi bevosita ipning notekisligiga ta'sir etadi, chunki pnevmomexanik yigirish mashinalarida siklik qo'shishni samarasi faqat ipning rotor diametriga teng bo'lgan uzunlikdagi qirqimlar bo'yicha notekisligida namoyon bo'ladi. 1,8 m uzunlikga teng bo'lgan qirqimlarda (cho'zish miqdoriga mos) piltani 1 sm qirqimlar bo'yicha notekisligi ipning notekisligida aks etadi. Piltalash piltasini strukturasi piltalash mashinasida tolalarni tekislanishi va parallellanishi hisobiga yaxshilanadi, bu esa tolalarni guruhli siljishini bartaraf etadi va nazoratsiz tolalarni kamaytiradi [79].

Yuqoridagilarni inobatga olib ta'minlash piltasini sifati Uster Tester 5-S400 asbobida sinash orqali baholandi. Nuqsonlar miqdori Uster Afis Pro 2 asbobida aniqlandi. Tekshirish natijalari 5.1-jadvalida keltirilgan.

5.1-jadval.

Ta'minlash piltasining sifat ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar nomi	Ko'rsatkich	Ust Sinf
1	Chiziqliy zichligi, teks	5000	
2	Metrik nomeri, Nm	0,2	
3	Piltaning kesim bo'yicha notekisligi, %		
	- chiziqliy, U_m	2,49	
	- variatsiya koeffitsiyenti, C_m	3,12	
4	C_m/U_m nisbati	1,253	

5	Piltaning qirqim massasi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, S %		
	1 m	0,98	78
	3 m	0,74	72
	5 m	0,59	68
6	1 gr da nuqsonlar miqdori, dona	80	>95
	Shu jumladan, Tugunaklar	72	
	xas-cho'plar	8	>95
7	Kalta tolalar miqdori, %	5,2	36

5.1 jadvalidan ko'rinib turibdiki, ta'minlash piltaning tayyorlash sifati yetarlicha yaxshi. Piltaning kesim bo'yicha kvadratik notekisligi $C_m=3,12\%$, bu esa Uster-Statistikning 60% sinf talablariga javob beradi. Kesim bo'yicha tolalar massasini taqsimlanishi bir tekis. Buni 1,53 teng bo'lgan C_m/U_m nisbati tasdiqlaydi (normal taqsimlanishda bu nisbat 1,25 ga teng bo'lishi kerak).

Piltaning 1 g to'g'ri keladigan nepslar (tugunaklar) soni 72 dona, bu nuqsonlarni umumiy sonidan 90% ni tashkil etadi. Kalta tolalar miqdori 5,2%, bu esa Ust bo'yicha 36% sinfga to'g'ri keladi.

Ushbu ta'minlash piltasidan R 35 markali pnevmomexanik yigirish mashinasida chiziqliy zichligi 29 teks bo'lgan ip ishlab chiqarildi.

5.3. Ipning sifat ko'rsatkichlarini qiyosiy baholash.

5.3.1. Ipning kesim bo'yicha notekisligi va tashqi ko'rinish nuqsonlarini tahlili

Chiziqliy zichligi 29 teks ipning kesim bo'yicha notekisligi va tashqi ko'rinish nuqsonlari Uster Tester 5 (Shveysariya) asbobida aniqlandi. Sinov natijalari 5.2-jadvalda keltirilgan.

Ipning kesim bo'yicha notekisligi eng kam miqdori nazorat variantiga qaraganda muqobil variantida kuzatiladi.

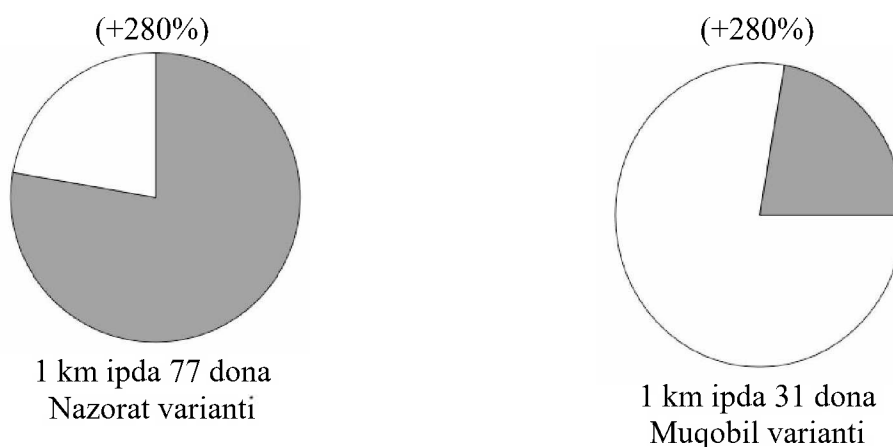
5.2-jadval.

Ipning tashqi ko'rinish nuqsonlari

№	Ko'rsatkichlar nomi	Nazorat varianti				Muqobil variant			
		1	2	3	O'rt.	1	2	3	O'rt.

1	Kesim bo'yicha notekislik, %								
	-chiziqliy, U_m	10,7	10,9	11,1	10,9	10,07	10,34	10,46	10,3
	-kvadratik, S_m	13,6	13,8	14,0	13,8	12,63	12,98	13,16	12,9
2	Nisbat S_m/ U_m	1,27	1,27	1,26	1,27	1,254	1,255	1,258	1,25
3	Tashqi ko'rinish nuqsonlari:								
	Ingichka joylar (-50%), dona/ km	4	4	5	4	1	0	2	1
	Qalin joylar (+50%), dona/ km	41	48	57	48	18	23	24	22
	Nepslar (+280%), dona/ km	60	81	90	77	30	28	36	31

5.2-jadval va 5.1-rasmdan ko'rinib turibdiki, ipni kesimi bo'yicha notekislik eng kam miqdori optimal variantida 12,9% nazorat variantida esa 13,8%, bunda pilta uzatish jarayoni barqarorligi yuqoriroq $C_m/U_m=1,27-1,25$ tashkil qildi.



5.1-rasm. 1 km ipdagi nepslar soni diagrammasi.

Ipdagi yo'g'on joylar soni (+50%) va nepslar soni (+280%) diskret barabaniga o'ralgan yangi profildagi garnitura qo'llanilganda kamayganini ko'rish mumkin.

5.2.2. Ipning tukdorligini baholash

Uster Tester 5-S400 (Shvetsariya) ipning tukdorligini tekshirish ikkita ko'rsatkich bo'yicha: tukdorlik indeksi va 100 metrga to'g'ri keladigan tuklar soni aniqlash orqali o'tkaziladi. Uster Tester 5-S400 uskunasi yorug'lik-elektrik skaner qilish sistemasi yordamida tuklarning sonini sanashdan tashqari,

tuklarning uzunligi bo'yicha 8 ta guruhga taqsimlab chiqadi. Ipning tukdorligini nazoratdagi va muqobil variantlar bo'yicha baxolash natijalari 5.3- jadvalda keltirilgan.

5.3- jadval.

Ip tukdorligi

№	Ko'rsatkichlar nomi	Variantlar	
		Nazoratdagi	Muqobil
1	Tukdorlik indeksi, sm	4,3	5,2
2	100 m ipdagi umumiy tuklar soni, guruxlar bo'yicha:	138	161
3	3 mm	119	132
4	4 mm	18	24
5	5 mm	1	3
6	6 mm	0	2
7	7 mm	0	0
8	8 mm	0	0
9	9 mm	0	0
10	10 mm	0	0

5.3-jadvaldan ko'rinib turibdiki, ikkala variantda ham asosiy 80-86 % tuklar 3 mm uzunlikka, 4 mm to'g'ri keladigan tuklar 13-15 %, 5 mm uzunlikka to'g'ri keladigan tuklar esa 0,7-1,9 % tashkil qiladi, 7-10 mm uzunlikdagi tuklar amalda uchramadi. Lekin nazorat (fabrika) variantida 6 mm uzunlikdagi tuklar mavjudligini ko'rish mumkin. Tukdorlik indeksi kam bo'lgan variant bu yangi profilli garnitura ishlatilganda 4,3 sm teng bo'lib bu ko'rsatkich, bo'yicha 5% sinfga to'g'ri keladi. Nazorat variantida bu ko'rsatkich 5,2 sm, teng bo'lib bu esa Uster Statistic talabi bo'yicha 50 % sinfga to'g'ri keladi.

5.2.3. Ipning fizik-mexanik xossa ko'rsatkichlarini tahlili

Nazorat va muqobil variantlarda olingan iplarining asosiy fizik-mexanik xossa ko'rsatkichlarini o'rtacha qiymatlari 5.3-jadvalda keltirilgan. Ipning chiziqliy zichligi va chiziqliy zichlik bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti Uster Auto Sorter 5 asbobida aniqlandi. Ipning pishiqlik ko'rsatkichlari va u bilan bog'liq

bo'lgan ko'rsatkichlar Uster Tensorapid 4 da aniqlandi. 5.3-jadvalidan ko'rinib turibdiki, barcha variantdagi iplar meyoriy xujjatlar bo'yicha TMX talablariga javob beradi. Ipni baholashda eng muxim ko'rsatkichlardan biri bu nisbiy uzish kuchi va uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyentidir. Ushbu ko'rsatkichlar garnitura profiliga bog'liqligi yaqqol ko'rsatilgan.

5.3-jadval.

№	Ko'rsatkichlar nomi	Nazorat varianti				Muqobil variant			
		1	2	3	O'rt	1	2	3	O'rt
1	Ipning chiziqliy zichligi, teks	29,1	29,3	29,2	29,2	29,1	29,1	29,2	29,1
2	Chiziqliy zichlik bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %	1,2	1,4	1,3	1,3	1,1	1,3	1,2	1,2
3	Uzish kuchi, sN	326	309	292	309	352	348	330	343
4	Solishtirma uzish kuchi, sN/teks	11,19	10,58	10,05	10,6	12,1	11,87	11,3	11,7
5	Uzish kuchi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %	7,2	8,4	8,6	8,07	6,7	7,5	8,0	7,4
6	Sifat ko'rsatkichi	1,55	1,26	1,17	1,33	1,81	1,58	1,41	1,6
7	Uzayish, %	6,2	5,9	5,7	5,9	6,2	5,8	5,6	5,87
8	Ipning pishitilishi, b/m	875	823	777	825	828	876	778	827
9	Pishitish koeffitsiyenti, α_a	47,2	44,4	41,9	44,5	47,2	44,3	44,2	45,2
10	Ip pishiqligida tolaning pishiqligidan foydalanish koeffitsiyenti	0,441	0,417	0,396	0,42	0,476	0,467	0,444	0,46
11	Uzilishlar soni: 1000 kam/s	74	72	77	75	54	61	57	57

5.3-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, yuk valiklarini muqobil konstruksiyasi va yuk mikdori parametrlarini boshqarib ip pishiqligida tolaning pishiqligini ishlatish koeffitsiyentini (PIK) 0,42 dan 0,46 ga, ipning sifat ko‘rsatkichi (Rkm/C) esa 1,33 dan 1,6 gacha oshdi.

5.1-jadval ko‘rinib turibdiki, yangi konstruksiyadagi garnitura o‘ralgan diskretlash barabanchasini qo‘llab olingan ip sifat ko‘rsatkichlari nazoratdagi (fabrika) ko‘rsatkichlariga qaraganda muqobil variantda olingan ip sifat ko‘rsatkichlari ancha yaxshilandi, jumladan:

- ipning kesimi bo‘yicha notekisligi 6,5% ga kamaydi;
- ipning solishtirma uzish kuchi 1,1 sN/teksga oshdi;
- ipning uzish kuchi bo‘yicha kvadratik notekisligi 8,3% ga kamaydi;
- ipning uzayishi 0,5% yuqori;
- ipdagi uzilishlar soni 24% ga kamaydi.

Takomillashtirilgan diskretlash barabanchasida yangi profilli garnitura tishlari parametrlarini ta’sirini tadqiq etishda quyidagilar aniqlandi:

- ip pishiqligida tola pishiqligidan foydalanish koeffitsiyenti 0,46 gacha, ipning sifat ko‘rsatkichi (Rkm/C) esa 1,6 gacha oshdi;
- 100 metr ipdagi ingichka (3 gacha) va qalin joylarini (26 gacha) kamayishi hisobiga iplarning kesim bo‘yicha kvadratik notekisligi (S_m) kamaydi;
- ipning solishtirma uzish kuchini 1,1 sN/teksga oshishi, ip uzilishdagi pishiqligi bo‘yicha notekisligini 8,3% ga kamaydi;
- ipning pishiqligi ortishi va notekisli kamayishi natijasida yigirish mashinalarda uzilishlar soni o‘rtacha 24% kamaydi.

5.4. Yangi profilli garnitura o‘ralgan diskretlash barabanchasini ishlab chiqarishga joriy qilishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik hisobi

5.4.1. Yigirish mashinasi FVKni aniqlash hisobi

O‘tkazilgan qiyosiy tajribaviy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, BD 330 pnevmomexnik yigirish mashinasi ta’minlovchi zonasini takomillashtirish

hisobiga yigirish mashinasidagi ip tozaligi ortdi, mustahkamligi va bir tekisligi yaxshilandi, yigirish jarayoni barqarorligi oshdi va ip uzilishi kamaydi.

Ip uzilishi kamayishi FVKni ortishiga, chiqindilar miqdori kamayishiga olib keladi, yuqori sifatdagi ipni esa yuqori narxda sotish mumkin. Iqtisodiy samaraorlik hisobi uchun dastlabki ma'lumotlar 5.4-jadvalda keltirilgan.

5.4-jadval.

Dastlabki ma'lumotlar

N t/r	Ko'rsatkich nomlanishi	O'lchov birliklari	Ko'rsatkichlar
1.	Ipning chiziqli zichligi	Teks	29 teks Ne-20
2.	Yigirish mashinasi markasi		BD 330
3.	Zaprvakadagi mashinalar	Dona	2
4.	Mashinadagi rotorlar soni	Dona	240
5.	Rotorlarning aylanish chatotasi	min ⁻¹	78000
6.	Ip burami	kr/m	940
7.	O'ram massasi	G	2000
8.	Yillik ish soati	Soat	6037
9.	1 kg ip qiymati 1 AQSH dollari kursi 10130 so'm	dollar so'm	2,1 21273
10.	Ip uzilishi (soatiga 1000 kamerada)		
	nazorat variant	Uzilish	53
	optimal variant	Uzilish	42

Yigirish mashinasi FVK (foydali vaqt koeffitsiyenti) ni aniqlash hisobi

1. Yigirish mashinasi nazariy unumdorligi

$$A_T = \frac{n_k \cdot 60 \cdot T_{np}}{K \cdot 1000^2} = \frac{78000 \cdot 60 \cdot 29,0}{940 \cdot 1000^2} = 0,1443 \text{ kg/soat (1 kameraga)}$$

2. Bitta bobinada to'la o'ralgan ip tayyorlash uchun mashina vaqti

$$t_M = \frac{60 \cdot 2000}{144,3} = 831,6 \text{ min} \approx 13,9 \text{ soat.}$$

3. Yigirish mashinasi foydali vaqt koeffitsiyenti

$$K_{IIB} = K_a \cdot K_o \cdot K_n,$$

bu yerda K_a - to'lgan bobinani yechib olish, patronni to'ldirish, kamerani tozalash, zapravka qilishga tayyorgarlik, ulash kabi texnologik jarayonlarni qo'llab-quvvatlash bilan bog'liq bo'lgan yigiruv kamerasining ishlashidagi

uzilishni hisobga oladigan koeffitsiyent; K_{δ} - ishchining shaxsiy extiyojiga qarab mashinaga xizmat ko'rsatish bilan bog'liq bo'lgan (mayda ta'mir va sozlash) ishlashdagi uzilishni hisobga oladigan koeffitsiyent; $K_{\#}$ - ip yoki piltaning uzilishi tufayli alohida kameralar ishlashidagi uzilishni hisobga oladigan koeffitsiyent.

Olib tashlash uchun uzilishlar vaqti T_a :

1. To'lgan bobinani yechib olish va yangi g'altakni qo'yishga ketgan vaqt-7sek.

2. Ip oxirini ulashga tayyorgarlash -3 sek .

3. Smenadagi holatlar soni -75.

Jami: $(7+3) \cdot 75 = 750 \text{ sek} = 12,5 \text{ minut}$

$$K_a = \frac{T_a}{T_M + T_a} = \frac{676,44}{676,44 + 12,5} = 0,982$$

Smena uchun uzilishlar vaqti T_b :

1. Mayda ta'mir va sozlashga ketgan vaqt -7 minut

2. Ishchining dam olishi va shaxsiy ehtiyojlariga ketgan vaqt -5 minut

Jami: $T_b = 12 \text{ minut}$

$$K_{\delta} = \frac{T_{CM} - T_{\delta}}{T_{CM}} = \frac{480 - 12}{480} = 0,975$$

K_n ni hisobga olmagan holda foydali vaqt koeffitsiyenti

$$K_{IIB} = K_a \cdot K_{\delta} = 0,982 \cdot 0,975 = 0,957$$

Yigiruvchi bandligi T_z hisobi uchun dastlabki hisob-kitoblar kerak.

1. Bitta smena uchun mashinadagi tazlar soni

$$u_m = \frac{A_m \cdot K_{IIB} \cdot M \cdot T_{CM}}{G_m} = \frac{144,3 \cdot 0,957 \cdot 480 \cdot 8}{24000} = 22,1$$

bu yerda:

M – mashinadagi rotorlar soni;

G_t – tazdagi pilta massasi, g.

2. Mashinadagi smena uchun ip uzilishiga barham berish holatlari soni

$$u_{ol} = \frac{75 \cdot 480 \cdot 8}{1000} = 288,0 - \text{nazorat variant}$$

$$u_{o2} = \frac{57 \cdot 480 \cdot 8}{1000} = 218,9 - \text{optimal variant}$$

3. Piltaning uzilish holatlari soni ip uzilish sonining 10 %i sifatida qabul qilamiz.

Pilta uzilishlariga barham berish soni

$$u_{n1} = \frac{28,8 \cdot 480 \cdot 8}{1000} = 110,6 - \text{nazorat variant}$$

$$u_{n2} = \frac{21,8 \cdot 480 \cdot 8}{1000} = 83,7 - \text{optimal variant}$$

Yigiruvchining ish bilan ta'minlanganligi 5.5-jadvalda solishtirilgan variantlar yordamida keltirilgan.

5.5-jadval.

Yigiruvchining ish bilan ta'minlanganlik kartasi

№	Ish usullari	Nazorat variant			Optimal variant		
		1 holat uchun ketgan vaqt, s	Smena holatlar soni	Smena uchun umumiy vaqt, s	1 holat uchun ketgan vaqt, s	Smena holatlar soni	Smena uchun umumiy vaqt, s
1.	Tazlarni qo'yish	18	20	360	18	20	360
2.	Ip uzilishiga barham berish	8	288,0	2304,0	8	218,9	1751,2
3.	Ip uzilishiga barham berish	12	110,6	1327,2	12	83,7	1004,4
4.	To'lgan bobinalarni yechib olish va patronlarni o'rnatish	10	80	800	10	80	800
5.	Ta'minlash va cho'zish zonalariga qarash			140			140
6.	Polni tozalash			240			240
7.	Qolgan mayda ishlar			160			160
	Jami T_{zp} : sek min			5331,2 88,9			4455,6 74,3

7. Bitta urchuqda yigiruvchining bandlik vaqti o'tish vaqtini inobatga olmagan holda mashina vaqtiga nisbatan %da

$$P_{31} = \frac{T_{31} \cdot 100}{T_{cm} \cdot K_a \cdot K_{\sigma} \cdot 120} = \frac{88,9 \cdot 100}{480 \cdot 0,957 \cdot 120} = 0,16\% - \text{nazorat varianti}$$

$$P_{32} = \frac{T_{32} \cdot 100}{T_{cm} \cdot K_a \cdot K_{\sigma} \cdot 120} = \frac{74,3 \cdot 100}{480 \cdot 0,957 \cdot 120} = 0,13\% - \text{muqobil variant}$$

8. Xizmat ko'rsatilayotgan urchuqlarni aylanib o'tish vaqti

$$T_{a.\ddot{y}.} = \frac{M_m}{V_p} \cdot \frac{1}{1 - \frac{P_{3p} \cdot n}{100}}, \text{ bu yerda}$$

M – yigiruvchining marshrut uzunligi – 85 m

V_p – yigiruvchining tezligi – 0,66 m/s

n - xizmat ko'rsatilayotgan urchuqlar soni

$$T_{a.\ddot{y}.1} = \frac{85}{0,66} \cdot \frac{1}{1 - \frac{0,16 \cdot 240}{100}} = 209,1 \text{ c} = 3,5 \text{ min} - \text{nazorat varianti}$$

$$T_{a.\ddot{y}.2} = \frac{85}{0,66} \cdot \frac{1}{1 - \frac{0,13 \cdot 240}{100}} = 187,2 \text{ c} = 3,1 \text{ min} - \text{muqobil variant}$$

5. O'ramayotgan kameralari foizi

$$\Pi = \frac{q_o \cdot T_{obx} \cdot K_{obx}}{H_0}$$

bu yerda, ch_0 – ip uzilishlari soni.

K_{obx} – 1,6% deb qabul qilamiz

$$\Pi_1 = \frac{288,0 \cdot 3,5 \cdot 1,6}{480} = 3,4\%$$

$$\Pi_2 = \frac{218,9 \cdot 3,1 \cdot 1,6}{480} = 2,3\%$$

K_n koeffitsiyent hisobi

$$K_{\text{н1}} = 1 - \frac{\Pi_1}{100} = 1 - \frac{3,4}{100} = 0,966 \text{ - nazorat variant}$$

$$K_{\text{н2}} = 1 - \frac{\Pi_2}{100} = 1 - \frac{2,3}{100} = 0,977 \text{ - optimal variant}$$

Foydali vaqt koeffitsiyenti

$$\Phi BK_1 = K_a \cdot K_{\phi} \cdot K_{\text{нк}} = 0,982 \cdot 0,975 \cdot 0,966 = 0,925 \text{ - nazorat variant}$$

$$\Phi BK_2 = K_a \cdot K_{\phi} \cdot K_{\text{но}} = 0,982 \cdot 0,975 \cdot 0,977 = 0,935 \text{ - optimal variant}$$

Soatiga 1000 ta kamera ish unumdorligi normasi .

$$H\Pi_1 = A_m \cdot \Phi BK_1 = 144,3 \cdot 0,925 = 133,5 \text{ кг / ч - nazorat variant}$$

$$H\Pi_2 = A_m \cdot \Phi BK_2 = 144,3 \cdot 0,935 = 134,9 \text{ кг / ч - optimal variant}$$

Bitta mashinaning amaliy unumdorligi

$$A_a = A_m \cdot 240 \cdot \Phi BK$$

$$A_{a1} = 32,03 \text{ кг / с - nazorat varianti}$$

$$A_{a2} = 32,38 \text{ кг / с - muqobil variant}$$

5.4.2. Iqtisodiy samaradorlik hisobi

Bir yilda ishlab chiqarilayotgan ip hajmi o'zgarishi (2 ta mashinada): bir yildagi ish vaqti - 6037

$$(32,38 - 32,03) \cdot 6037 \cdot 2 = 4225,9 \text{ кг} \approx 4,23 \text{ тонна}$$

Shartli ravishda belgilangan xarajatlarni qisqartirish hisobiga iqtisodiy samaradorlik - E_{pr} .

$$\mathcal{O}_{np} = 4,23 \cdot 3125000 = 13218750 = 13,2 \text{ mln. so'm}$$

Yigirish mashinasidagi chiqindilar miqdori kamayishidan iqtisodiy samaradorlik hisobi.

Tutamlar miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_m = \frac{q_o \cdot T_o}{600} \%,$$

bu yerda cho – soatiga 1000 ta kameradagi ip uzilishi

T_o – yigiruvchining mashinani tekshirish davomiyligi, min

$$P_{M1} = \frac{75 \cdot 3,5}{600} = 0,438\% \text{ nazorat variant}$$

$$P_{MO} = \frac{57 \cdot 3,1}{600} = 0,295\% \text{ optimal variant}$$

Chigallar miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_n = \frac{q_o \cdot m_n \cdot 100}{HII \cdot 1000},$$

bu yerda m_n – uzilishni bartaraf etishda ip yo‘qotilish massasi = 0,008 g

H_M – ish unumdorlik normasi, kg/soat.

$$P_{n1} = \frac{75 \cdot 0,008 \cdot 100}{32,03 \cdot 1000} = 0,0019\% \text{ nazorat variant}$$

$$P_{n2} = \frac{57 \cdot 0,008 \cdot 100}{32,38 \cdot 1000} = 0,0014\% \text{ optimal variant.}$$

Jami chiqindilar

Nazorat variant $P_{M1} + P_{n1} = 0,438 + 0,0019 = 0,4399\%$

Optimal variant $P_{M2} + P_{n2} = 0,295 + 0,0014 = 0,2964\%$

Chiqindilar miqdori 0,144 % ga kamayadi.

Ip chiqishi: nazorat variant – 88 %.

optimal variant – 88,144%.

Yiliga 2 ta yigirish mashinasidan ip chiqishi:

nazorat variant – $B_1 = A_{a1} \cdot 6037 \cdot 2 = 32,03 \cdot 6037 \cdot 2 = 386,7 \text{ тонна}$

optimal variant – $B_2 = A_{a2} \cdot 6037 \cdot 2 = 32,38 \cdot 6037 \cdot 2 = 390,9 \text{ тонна}$

Ip ishlab chiqarish uchun yillik paxta sarfi:

nazorat variant – $386,7 \div 0,88 = 439,43 \text{ тонна}$

optimal variant – $390,9 \div 0,88144 = 443,48 \text{ тонна}$

Yillik homashyo narxi:

nazorat variant – $C_{1.1} = 439,43 \cdot 1,65 = 72505 \text{ y.e}$ $C_{2.1} = 386,7 \cdot 2,1 = 81207 \text{ y.e}$

optimal variant – $C_{1.2} = 443,48 \cdot 1,65 = 73174 \text{ y.e}$ $C_{2.2} = 390,9 \cdot 2,1 = 82089 \text{ y.e}$

Shunday qilib ipning tannarxida xomashyo va shartli ravishda belgilangan doimiy xarajatlarni kamaydi, iqtisodiy samarani ip narxini xomashyo narxidan ayirish yo'li bilan aniqlash mumkin (keyin iqtisodiy samaradorlikni shartli ravishda belgilangan doimiy xarajatlarning kamayishi hisobiga aniqlash mumkin).

Iqtisodiy samara:

nazorat variant – $\mathcal{Q}_1 = C_{2,1} - C_{1,1} = 81207 - 72505 = 8702 \text{ y.e}$

optimal variant – $\mathcal{Q}_2 = C_{2,2} - C_{1,2} = 82089 - 73174 = 8915 \text{ y.e}$

Yillik iqtisodiy samaradorlik:

$$8915 - 8702 = 2130 \text{ u.ye}$$

$$\text{Kurs } 1 \text{ u.ye.} = 10130 \text{ so'm}$$

Chiqindilar qisqarishidan iqtisodiy samarani oshirish:

$$2130 \cdot 10130 = 21576900 \text{ сум} \approx 21.57 \text{ млн. сум}$$

Navni yaxshilashdan keladigan iqtisodiy samara hisobi

Fabrikada I nav ip chiqishi 85%, II nav – 15%.

Yillik bitta mashinada ip chiqishi:

1 variant – 386,7 tonna

2 variant – 390,9 tonna

$$\begin{aligned} E_{s1} &= V_1 S_1 + V_2 S_2 = 328,69 \cdot 21273 + 58,01 \cdot 20422 \\ &= 6992222,37 + 1184680,22 = 8176902,59 \text{ so'm} \end{aligned}$$

$$E_{s2} = 322,3 \cdot 21273 + 58,6 \cdot 20422 = 7068273,4 + 1196729,2 = 8265002,6 \text{ so'm}$$

$$E_s = E_{s2} - E_{s1} = 8265002,6 - 8176902,59 = 88100,01 \text{ so'm.}$$

Chiqindilarni xomashyo sifatida ishlatishning umumiy iqtisodiy samarasi:

$$E = E_{pr} + E_s + E_{ot},$$

bu yerda E_{pr} – shartli ravishda belgilangan doimiy xarajatlarning kamayishi hisobiga iqtisodiy samara, mln.so'm.

E_s – navni yaxshilashdan keladigan iqtisodiy samara, mln.so'm.

E_o – yigirish mashinasidagi chiqindilar miqdori kamayishidan iqtisodiy samara, mln.so'm.

$$E=13218750+88100,01+21576900=34883750,01 \text{ so'm}$$

1 tonna ipning iqtisodiy samarasi $34883750,01/480,67=72573$ so'mga teng.

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar 5.6-jadvalda keltirilgan.

5.6-jadval.

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar

№	Ko'rsatkichlar nomlanishi	O'lchov birliklari	Nazorat variant	Optimal variant	Og'ish
1	Ip chiziqli zichligi	Teks	29,0 (Ne 20)	29,0 (Ne 20)	-
2	Mashina foydali vaqt koeffitsiyenti	FVK	0,925	0,935	+0,010
3	Yigirish mashinasi ish unumdorligi normasi	kg/soat	32,03	32,38	+0,35
4	Yillik ip ishlab chiqarish: 2 ta mashinada	Tonna	386,7	390,9	+4,2
5	Paxtadan ip chiqishi	%	88	88,144	+0,144
6	Paxta iqtisodi	Tonna	439,43	443,48	+4,05
7	Shartli doimiy xarajatlarning kamayishidan iqtisodiy samara, E_{pr}	mln. so'm	-	-	13,2
8	Chiqindilar miqdori kamayishidan iqtisodiy samara, E_o	mln. so'm	-	-	21,57
9	Navni yaxshilashdan keladigan iqtisodiy samara, E_s	So'm	-	-	88100,01
10	Yillik umumiy iqtisodiy samara	mln.so'm	-	-	34,90
	1 tonnaga	So'm	-	-	72573

V BOB BO'YICHA XULOSA

1. Takomillashtirilgan diskretlash barabanchasida yangi profilni garnitura tishlari parametrlarini ta'sirini ishlab chiqarish sharoitida tadqiq etishda quyidagilar aniqlandi:

- ip pishiqligida tola pishiqligidan foydalanish koeffitsiyenti 0,46 gacha, ipning sifat ko'rsatkichi esa 1,6 gacha oshdi;

- 100 metr ipdagi ingichka (3 gacha) va kalin joylarini (26 gacha) kamayishi xisobiga iplarning kesim bo'yicha kvadratik notekisligi (S_m) kamaydi;

- ipning solishtirma uzish kuchi 1,1 sN/teksga oshdi, ip uzilishdagi pishikligi buyicha notekisligini 8,3% ga kamaydi;

- ipning pishiqligi ortishi va notekisli kamayishi natijasida yigirish mashinalarda uzilishlar soni o'rtacha 24% kamaydi.

2. Diskret barabanchasi muqobil parametrlarini ishlab chiqarishga tadbiq etish natijasida ip sifatini oshirish va ipdagi uzilishlar sonini kamayishi hisobiga bir tonna ip ishlab chiqarishda 72573 summ iqtisodiy samara berdi.

UMUMIY XULOSALAR

1. Yigirish usullari o'rganilib ingichkalashtirilgan mahsulotni pishitib, ip shakllantirish asosidagi tasnifi xususiyatlari tahlil qilindi va takomillashtirildi. Ip xossalari bilan tola xossalari orasidagi bog'liqlikni baholash tahlil qilinib, mavjud uslublar asosan halqali yigirish ipiga taaluqligi aniqlandi. Qolgan yigirish usullari iplari xossalari esa kichik namunalar usulida prognoz qilinishi ma'lum bo'ldi.

2. Ipning mexanik xossalarini prognoz qilishning hisoblash usulida qo'llaniladigan formulalar empirik bo'lib, faqat uzish kuchini aniqlashda qo'llaniladi, uzishgacha bo'lgan mexanik xossa ko'rsatkichlari esa aniqlanmaydi.

3. Pnevмомexanik ip xossalari asosan uning strukturasiga, yigirish jarayonlari xususiyatlariga, hamda yigirish parametrlariga bog'liqligi aniqlandi.

Mavjud yigirish texnologiyalari tahlil qilinib, pnevмомexanik kameraning ishlash jarayonini takomillatirish, shaklini tanlash va ratsional parametrlarini tanlash asosida ip sifatini oshirish yo'llari aniqlandi.

4. Diskretlovchi zo'nasi tamirlov tizimi o'rganildi kamchiliklari afzaliklari taxlil qilindi. Diskretlovchi barabanni garnitura tishlari tolani tutamiga kirishi tarash burchagi tishlarini old qirasini qiyalik burchagini tarash kuchiga tasiri ko'rib chiqildi.

5. Samarali resurs tejamkor, yengil tamirlanuvchisilindr konusturiksiyasi ishlab chiqilgan. Samarasi yuqori yengil tamirlanadigan diskretlovchi baraban konstruksiyasi tavsiya qilindi.

6. Diskretlovchi barabanchalarni konstriktsiyalari xususiyatlari inobatga olib tasnifi ishlab chiqildi.

7. Diskretlovchi barabani tamirlash ketma – ketligi belgilandi xamda uni detallarga ajratish texnologiyasi ishlab chiqildi konstruksiyasi ishlab chiqildi. Diskretlovchi barabanchani tamirlashda silindirni ajratishdagi kuchlar xisobi tavsiya iilindi.

8. Diskretlash barabancha lentadan tolalarni tortib olish sharti nazariy xisob kitobi o'rganildi.

9. Yigiruv dasgoxlari ishlash paytida paydo bo'luvchi shovqin va titrashlarni maksimal kamaytirish usullarini taklif etildi. Titrashni xarakterlovchi kattaliklarning (CanPiN 0063-96 bo'yicha) yo'l qo'ysa bo'ladigan qiymatlari.

10. Zamonaviy yuqori tezlikda ishlovchi pnevmomexanik yigirish mashinalarida yigiriladigan ip sifatiga qo'yiladigan talablarni oshganligi tufayli yigirish qurilmasi ta'minlash zonasining asosiy ishchi organi, diskretlovchi barabancha ishiga bo'lgan e'tibor ortib borayotganligi taxlil qilindi.

11. Diskretlash barabanchasi ip yigirish kamerasiga yetarlicha parallellashgan alohida –alohida tolalar oqimini uzluksiz va bir tekisda yetkazib berish yuqori sifatli ip yigirish shartlaridan biri hisoblanib, bir qator xom ashyo, texnologik va ishlab chiqarish omillar bilan bog'liqligi, mashinaning konstruksiyasi, ishlatilayotgan tola turi, ifloslik darajasi va boshqalarni hisobga olgan holda barabanchaga o'raladigan arra tishli garnitura parametrlarini to'g'ri tanlash eng muhim omillardan biri ekanligi o'rganildi.

12. Kompleks tolalarni alohida tolalarga ajratish, tolani har xil iflosliklar va nuqsonlardan tozalashga, tolalarni uzilishi va shikastlanishiga diskretlash barabanchasi arra tishlarining jadalligi ta'sir etib, barabancha aylanish chastotasi va 1 sm^2 yuzaga to'g'ri keladigan tishlar sonini orttirish uchun kanavkasiz va ko'p kirimli garnitura o'rash usullarini qo'llash, arra tish qadamini kamaytirish orqali erishish mumkinligi isbotlanib, barabanchasi samaradorligini oshirishning eng oqilona yo'lini tanlash bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega ekanligi asoslandi.

13. Diskretlovchi baraban garniturasida tishlari bilan tolaning tutib turishi shartlarini tahlil qilish asosida garnitura arra tishlarini qiyalik burchaklarini aniqlash tenglamalari, diskretlash barabanining tezligining o'zgarishi, tishning old uchlari yuzasiga nisbatan og'irlik kuchi va markazdan qochirma kuchning, ishqalanish koeffitsiyentiga, arra tishlar tomonidan ushlangan tolalar massasiga bog'liqligi tenglamalari olindi. Ularning ratsional qiymatlari tavsiya etildi:.

$$\vartheta_1 = 24 \text{ } ^\circ/\text{c} \quad \vartheta_2 = 28 \text{ } ^\circ/\text{c} \quad \vartheta_3 = 32 \text{ } ^\circ/\text{c}.$$

14. Diskretlovchi baraban garniturasida arra tish yuzasidagi tolaning harakat qonuniyatining analitik ifodasi keltirilib chiqarildi. Ulardan tolalarning tarangligi va harakat tezligini tahlil qilish natijasida diskretlash zonasi ortishi bilan tolaning taranglik kuchi va tezligi oshishi aniqlandi.

15. Tolalar tezliklarini tishlari buralish burchagi, aylanishlar soni, vaqtga bog'liqligi qonuniyatlari grafiklar ko'rinishida ifodalandi.

16. Diskretlovchi barabanchasining ishchi kamerasidagi tolalarni oqimini tishlar oralig'idagi harakatini nazariy tahlil qilindi bunda tolalarni harakatiga ta'sir etuvchi tishning parametrlarini aniq qiymatlari yordamida hisoblab chiqildi va grafiklari keltirildi.

17. Yuqori sifatli ip olishning asosiy sharti-alohida-alohida ajratilgan va paralellashgan tolalarni yigirish kamerasiga bir tekis uzatib berishda, barabanchaning aylanish tezligini oshirilishi orqali yirik nuqsonlardan tozalash yaxshilanishiga, tolalarning uchlarini to'g'rilanishi va paralelligi ortishiga, bu esa ipning uzish kuchi va uzilishdagi uzayishini ortishiga olib kelishi aniqlandi.

18. Tolalarni diskretlash jaryoniga va ip sifatiga garnitura tishlari orasidagi masofaning (tish qadami) kamayishi, arra tishli garnitura old qirrasini qiyalik burchagi oshirish garnitura tishlarning tolali tutamga maksimal kirishiga, kompleks tolalar tutamini alohida tolalarga ajratishni va nuqsonlardan tozalanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Biroq tishlarning qiyalik burchagi va diskretlash barabanining aylanish tezligi bir vaqtda oshirish tolalarni garnitura tishlarida ushlab turish imkoniyatini kamaytiradi va tutamchadagi tolalarni tarash jarayoni yomonlashishiga olib kelishi aniqlandi.

19. To'la omilli tadqiqot o'tkazish usulini qo'llab ip sifatiga ta'sir qiluvchi omillarni muqobil parametrlari aniqlash bo'yicha matematik model tuzildi. Optimallashtirish masalasini yechishda muqobil parametrlar: - baraban aylanish tezligi 7000 min⁻¹; - garnitura tishlar qadami 2.5 mm; - tishning old qirrasini qiyalik burchagi-68° bo'lganda sifatli ip ilab chiqarish optimal texnologik omillar qo'llab olingan ipning solishtirma uzish kuchi 11.85 sN / teksga oshishi, uzish kuchi bo'yicha notekisligi -8.6% va tashqi ko'rinishidagi nuqsonlarni kamayishi

hisobiga 1000 kameraga to'g'ri keladigan uzilishlar soni 20% kamaytirish imkonini berdi.

20. Diskret barabanchasi muqobil parametrlarini ishlab chiqarishga tadbiq etish natijasida ip sifatini oshirish va ipdagi uzilishlar sonini kamayishi hisobiga bir tonna ip ishlab chiqarishda 72573 so'm iqtisodiy samara berdi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1 O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 2 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida" gi PF-4947-son farmoni//O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017y.,6-son, 70-modda, 20-son, 354-modda, 23- son, 448-modda, 37-son, 982-modda; Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 31.07.2018 y., 06/18/5483/1594-son; 11.12.2019 y., 06/19/5892/4134-son.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5 maydagi "To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini qo'llab-quvvatlashga doir kechiktirib bo'lmaydigan chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-5989-son Farmoni //O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 06.05.2020y., 06/20/5989/0533-son.

3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 16 sentabrdagi «Yengil sanoatni yanada rivojlantirish va tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni rag'batlantirish chora tadbirlari to'g'risida» gi PQ-4453-son Qarori, 2019 y. // O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 17.09.2019 y., 07/19/4453/3756-son

4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 12 fevraldagi "To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini isloh qilishni yanada chuqurlashtirish va uning eksport salohiyatini kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4186-sonli qarori. Toshkent. 2019 yil.

5. Q. G'. G'ofurov, S. L. Matismailov, M. SH. Xoliyarov. «Yigiruv korxonalari jihozlari», Toshkent, «Sharq» 2007-y.

6. Джураев А., Мирзаев О., Ахмедов К., Ураков Н., Разработка высокоэффективных конструкций создание методов расчета параметров рабочих органов зоны дискретизации прядильных машин: Монография. Т. «Fan va texnologiya», 2019, 164 стр.

7. Юлдашев Ж.К. Повышение качества пневмомеханической пряжи с использованием многозаходной навивки гарнитуры: Дисс. к.т.н., Ташкент, ТИТЛП, 2011. -С.60-71.

8. Мирзаев О.Т. Совершенствование конструкции и обоснование параметров высокоэффективных рабочих органов зоны дискретизации прядильных машин: Дисс. Phd., Ташкент, ТИТЛП, 2018.-С.60-71.

9. Питающий цилиндр для пневмомеханических прядильных машин № 1119592, Япония, 2011 г.

10. Питающие устройства для пневмомеханических прядильных машин – Заявка на изобретения. -№-5673548 (США) -1997 й.

11. Питающий цилиндр для пневмомеханических прядильных машин Заявка на изобретения. -№ -3974635 (США), 2006 г.

12. Джурев А.Дж, Мирзаев О.А., Ураков Н.А., Ахмедов К.И. Разработка новой конструкции питающего столика прядильной машины // ТашГТУ Вестник – Ташкент, - 2018 г. -№1, с.115-119.

13. Питающее устройство для пневмомеханических прядильных машин Заявка на изобретения. №-3500511 а-10. 2009 г.

14. Джураев А.Дж., Ураков Н.А., Мирзаев О.А., Алмардонов О.М., Усманов Х.С. Анализ нагруженности питающего цилиндра в узле питания прядильных машин // Москва. Universum: Технические науки журнал №3 2021, бет /49-53

15. Н.Ураков., М.С.Умарова., О.Т.Мирзаев., // Динамическая исследования дискретизирующего барабанчика в зоне дискретизации прядильных машин // "Пахта тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари сифатини таъминлашнинг замонавий концепциялари" мавзусида ўтказилган халқаро илмий амалий конференция Наманган 2021, бет / 326-328.

16. Патент UZ № FAP 00916. Питающий цилиндр прядильного устройства / Джураев А.Дж., Жуманиязов К., Матисмоилова С., Мирзаев О., Довган А. // Расмий ахборотнома. -2014. -№ 6.

17. Левина В.В., Ароников А.М., Штут И.И. и др. Устройство для измерения комплексного показателя структуры полуфабрикатов прядельного производства -Л.: ЛенЦНТИ, 1980, №549.

18. Елизаров и др. О некоторых вопросах безверетенное способа прядения. В сб. научно –иссл. трудов. НИЭКИЛ маш, 2008, №3, с.3-17.

19. Патент UZ № IAP 06301. Дискретизирующий барабанчик для пневмомеханических прядельных машин / Джураев А.Дж. Муротов Т.Б. Матисмаилов С.Л. Мирзаев О.А. Ураков Н.А. // Расмий ахборотнома. -2020. -№ 5

20. Патент UZ № FAP 00845. Игольчатый барабанчик пневмомеханической прядельной машины / Джураев А.Дж., Жуманиязов К., Матисмоилоа С., Мирзаев О., Довган А. // Расмий ахборотнома. -2013. - № 10.

21. Патент UZ № IAP 06730. Дискретизирующий барабанчик пневмомеханической прядельной машины / Джураев А.Дж. Ураков Н.А., Мирзаев О.А, Ахмедов К.И. // Расмий ахборотнома. -2022. -№ 6.

22. Mirzayev O.A. Yigiruv mashinalari diskretlash zonasi ishchi organlarining yuqori samarali konstruksiyalarini takomillashtirish va parametrlarini asoslash //avtoreferat. T.-2018. Bet-44.

23. Хрипунов С.Н., Совершенствование процесса дискретизации волокнистого продукта на пневмомеханических прядельных машинах. Диссертация. Иванова, г. 2000 г.

24. Устройства для оценки шероховатости поверхности и определения геометрических параметров цельнометаллических пильчатых лент (гарнитур) (Свидетельство РФ на полезную модель № 15017 по заявке № 2000110654 от 26.04.2000, МПК в01 Б5/26)

25. Ведерникова И.И. Повышение износостойкости рабочей поверхности прядельных камер пневмомеханических прядельных машин, Диссертация. Иванова 2004 г.

26. Пигалев Е.Я. Развитие теории и практики пневмомеханического и кольцевого способов производства пряжи. Диссертация. Иванова 2001 г.
27. Парфенов П.Е. Совершенствование условий формирования пряжи пневмомеханического способа прядения. Диссертация. Иванова 1995г.
28. Мухиддинов А.М. Обоснование и выбор геометрических параметров гарнитур расчесывающего барабанчика прядильно-роторных машин. Диссертация. Ташкент, 1989 г. 230 с.
29. К.Ж.Жуманиязов, Л.А.Амзаев, С.Л.Матисмоилов, Ж.К.Юлдашев. Исследование влияния дискретизирующего барабанчика пневмопрядильной машины BD-330 на физико-механические свойства пряжи // Проблемы текстиля.- 2009.-№4.-С.3.
30. К. Жуманиязов, А. Джураев, С. Матисмаилов, Ж.К. Юлдашев. Модернизированный узел дискретизации для пневмомеханических прядильных машин // «Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат ва матбаа саноати техника ва технологияларининг истиқболлари»: Тез. Докл.Респ. конф. Ташкент: ТИТЛП. - 2009. 14-15 октябрь. - С. 228-230.
31. Н.А.Ураков, А.Дж. Джураев, О.А. Мирзаев Оптимизация заправочных параметров зоны дискретизации пневмомеханических прядильных машин // Вестник ТашГТУ – Ташкент, - 2019 г. -№2, С.140-145.
32. Рипка С.. Процесс прядения на машине БД-320 –теоретическое изучение некоторых основных явлений- Сборник докладов о безверетенном прядении, Прага, 2005.,с.1-26.
33. Kirschner E-Zur Gleichmassigkeit von Offen-End-Garden –Einfluss des Band einzuges - Melliand Textileberichte, 2011., s.21-26.
34. Дискретизирующий барабанчик для пневмомеханических прядильных машин RU- D-01/-Н 4/32 № 14938, 2000г., Устройство для дискретизации волокнистого материала, Патент RU-1757253, 2000 г.
35. United States Patent. Sliver feeding devices for open-end spinning frames. №.5673548, 07.10.1997.

36. Дискретизирующий барабанчик пневмомеханических прядильных машин. Заявка на изобретение №-6101805(США), 2005 г.
37. United States Patent. Fitting ring for an opening roller of an open end spinning devise, № 7779618, Aug.10. 2010.
38. Deutsches Patent und Markenamt. Auflösewalze für eine OE-Spinnvorrichtung (10) DE 102 36 992 B4 2012.10.04.
39. Bundesrepublik Deutschland Deutsches Patent- und Markenamt. Auflosewalse für eine offenend-Spinnvorrichtung, DE 196-53-359-B4-2010.01.14.
40. Deutsches Patent - Und Markenamt Auflösewalze für eine Offenendspinnvorrichtung DE 10 2016 114 449 A1 2018.02.08.
41. Устройство для дискретизации волокнистого материала, Патент RU-1757253, 2000 г.
42. United States Patent, Opening roller unit of an open-end spinning device, U.S. Patent Mar. 15, 2005.
43. United States Patent, Opening roller unit of an open-end spinning device, U.S. Patent Mar. 15, 2005 Sheet 1 of 3 US 6,865,876 B2
45. Дискретизирующий барабанчик для пневмомеханических прядильных машин RU- D-01/-Н 4/32 № 14938, 2000г., Устройство для дискретизации волокнистого материала, Патент RU-1757253, 2000 г.
46. Тарг С.М. Караткий курс теоретической механики. 12-изд., «высшая школа», М., 2005, с.439.
47. Джураев А. Динамика рабочих механизмов хлопкоперерабатывающих машин. Т.:Фан, 1987, 168 с.
48. Джураев А., Мавлявиев М., Абдукаримов Т., Мирахмедов Д. Механизм ва машиналар назарияси. –Т.: Г.Гулом. 2004.-592 с.
49. Шукуров М.М. научные основы проектирования и расчета рабочих органов машин прядильного производства. Дис. докт.техн.наук.Т., 2004.-324с.

50. Плеханов Ф.М., Бондаренко Д.А., Магаузов Г.И., Федотова К.С. Пневмомеханическая прядильная машина БД-200. М.: Легкая индустрия, 1976. — 151 с.
51. Чичинадзе А. Трение, износ и смазка (трибология и триботехника). – М.: Машиноведение, 2003.-576 с.
52. Юлдашев Ж.К.. Повышение качества пневмомеханической пряжи с использованием многозаходной навивки гарнитуры: Дисс. к.т.н., Ташкент, ТИТЛП, 2011.-С.60-71.
53. Павлов Й.В., и др. Лабораторный практикум по прядению хлопка и химических волокон –Иваново 2006. С-444-449
54. Burkhardt D., Ehni J. Technologische und wirtschaftliche Aspekte hoher Rotordrehzahlen bis 180 000 U/min. Melliand Textilber 2004, 85, №3, s. 140-143
56. Pirmatov A., va boshqalar. Yigirish texnologiyasi-Toshkent: Adabiyot uchqunlari, 2018.-278-280 b.
57. Hwnki Lee. Qualitu Control of Laters Spinning Process and Prevention of Textile Defects. Seoul, 2015
58. G'ourov Q.G'., va boshqalar. Yigiruv korxonalri jihozlari-Toshkent: Sharq, 2007. 178-180 b.
59. Pirmatov A. Texnologiya pryadeniya –Toshkent. Ijod Print. 2020. С 322-323.
60. Хрипунов С.Н. Совершенствование процесса дискретизации волокнистого продукта на пневмомеханических прядильных машинах: Дисс. к.т.н., Иваново, 2000.
61. Ashnin N.M. V.V. Arxalova. Proyektirovaniye texnologicheskix parametrov garnitur dlya xlopko-chesalnix mashin // Izv. Vuzov. Texn. tekst, prom-sti. – 1995 .-№ 5. – S. 16-21.
62. Heinz Ernst. The Rieter Manual of Spinning Volume-5 Rotor spinning 2014. 21-24 p.

63. S.Y.Wang, K.W.Yeung, M.T.Lo and X.F.Yang The Behavior of the Rotor Spun Yarn (OE yarn) with Involving Twist. Journal of Donghua University (English Edition), Chine 2000; Issue 1, pp. 36-39.
64. Rotorspinnen: Erkenntnisse ubu optimale Rotordrehzahlen bu Verschicdenen Rotordurchmessern (Koltze Bodo) Text.-Prax. Int-1992 –47, №6.
65. Пирматов А., и др. Технология и оборудование текстильных изделий (производства пряжи)-Ташкент. Адабиёт учкунлари. 2018. С-115-120.
66. Ибрагимов Х.Х., ва бошқалар. Йигирув махсус технологияси-Тошкент. Илм Зиё., 2006. 242-245 б.
67. Теория процессов, технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон / и др.; Й.В.Повлов тахрири остида – Иваново.: ИГТА, 2000. –С 247-264.
68. Букалов Т.К. Распределение волокон по дискретизирующему иглоному барабанчику пневмопрядильной машины ППМ-240Ш // Изв.вузов. Техн.текст.пром-сти. 1998.-№2.-С.84-86.
69. Рибин В.Э., и др Исследование динамики обрыва пневмомеханической хлопколяной пряжи// Изв. Вузов. Техн. текст, пром-сти. 2005. -№3. –С 40-43.
70. Рашидов Т.Р., Шозиётов Ш., Мўминов Қ.Б. Назарий механика асослари. –Тошкент.: Ўқитувчи, 1990. –581 б.
71. Шоҳайдарова П., Шозиётов Ш., Зоиров Ж. Назарий механика. – Тошкент.: Ўқитувчи, 1991. –407 б.
72. Yo‘ldoshev Q.P. Nazariy mexanika kurs ishlarini bajarishga doir metodik qo‘llanma. –Toshkent: “O‘zbekiston” 1993. –151 b.
73. Хрипунов.С.Н. Совершенствование процесса дискретизации волокнистого продукта на пневмомеханических прядильных машинах. – Иваново: 2000. –С 43.

74. Севостянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. -Москва. Легкая индустрий. 2007.-392 с.

75. Севостянов А.Г., Севостянов П.А., Оптимизация механико-технологических процессов текстильной промышленности. –Москва. Легпромбиздат, 1991 г.

76. М.М.Варковецкий, А.Л.Сазанов. Методы дисперсионного анализа в текстильных исследованиях. М: Легкая индустрия, 1977, С.28-39.

76. Тяги Г.К., Чоудхари А.К., Варшней Р.К. Сонтрибутион оф драу-офф ноззле профиле то сэртаин чарактеристис оф асрйлис соттон ротор-спун ярнс. Индиан Ж. Фибре анд Тхт. Рес. - 1996., №4, 261-264 р.

77. Вэрнер Клеин. Тхе Риэтер Мануал оф Спиннинг Волуме-3 Спиннинг Препаратион 2014. 43-50 п.

78. Ф.О.Эгамбердиев. Пневмомеханик ип йигиришда ўтимлар бўйича толаларни тўғирланишини тадқиқ этиш//Магистрлик диссертация иши. ТТЕСИ.Тошкент 2014. 39-40 б.

79. Й.В.Павлов и др. “Лабораторный практикум по прядению хлопка и химических волокон”. Иванова 2006.

MUNDARIJA

	KIRISH.....	3
I BOB.	TO‘QIMACHILIK TOLALARINI YIGIRISH USULLARI VA IP XOSSALARI TAHLILI.....	9
1.1.	Yigirish usullari tasnifi va xususiyatlari.....	10
1.2.	Ip strukturasi va xossalariga yigirish parametrlarining ta’siri bo’yicha mavjud izlanishlar tahlili.....	21
1.3.	Tolalarni diskretlash jarayoniga texnologik omillarni ta’siri darajasini aniqlash va baholash.....	24
1.4.	Arra tishli garnituralarning asosiy xususiyatlari	28
1.4.1.	Arra tishli garnituralarning geometrik parametrlari	28
	I BOB BO‘YICHA XULOSALAR	31
II BOB.	DISKRETLASH JARAYONINI TAXLILI VA TAKOMILLASHTIRISH YO‘LARI.....	32
2.1.	Diskretlovchi barabancha tishlarini tolaga ilashish kuchiga ta’siri.....	32
2.2.	Pnevmomexanik yigiruv mashinalarida ta’minlovchi stolikchani takomillashtirishga doir tahlillar.....	38
2.3.	Pnevmomexanik yigiruv mashinalari diskretlash zonasini takomillashtirish.....	42
III BOB.	DISKRETLASH BARABANCHASI PARAMETRLARINI HISOBLASH BO‘YICHA NAZARIY TADQIQOTLARI....	48
3.1.	Tolalarga ta’sir qiluvchi tashqi kuchlar ta’sirida harakatini o’rganish va undagi burchak tezligi va og’ish burchaklarini hisoblash.....	49
3.2.	Diskretlovchi barabancha garnitura tishining parametrlarini tolalarga ta’sirini tahlili.....	57
	III-BOB BO‘YICHA XULOSALAR.....	61
IV BOB.	PNEVMOMEXANIK YIGIRISH MASHINASINING DISKRETLOVCHI BARABANCHASINI TA’MIRLASH, QISIMLARGA AJRATISH VA TASIR QILUVCHI OMILAR BO‘YICHA KUHLARNI HISOBI.....	63
4.1.	Ochiq uchli ip yigirishda diskretizatsiya jarayoni va diskretlovchi barabanchalar xususiyatlari.....	63
4.2.	Pnevmomexanik yigirish mashinasining diskretlovchi barabanchasini ta’mirlash uchun alohida qismlarga ajratish texnologiyasi.....	65
4.3.	Diskretlovchi barabancha ta’mirloshta silindrlarga ajratishdagi kuchlarin hisobi.....	69
4.4.	Diskretlash zonasida umumiy oqimidan tolalarni tortib olish sharti.....	70
4.5.	Tadqiqot o’tkazish uslubi.....	77
4.6.	Ipnin fizik-mexanik xossalari ko‘rsatkichlari tahlili.....	81

4.7.	Ip kesimi bo'yicha notekisligi va tashqi ko'rinishidagi nuqsonlarni qiyosiy baholash.....	83
4.8.	Regressiya tenglamani qurish.....	85
	IV BOB BO'YICHA XULOSALAR.....	96
V BOB.	TAKOMILLASHTIRILGAN DISKRETLOVCHI BARABANCHANI ISHLAB CHIQARISH SHAROITIDAGI TADQIQOTI.....	98
5.1.	Ishlab chiqarish sharoitida olingan ipning fizik-mexanik xossa ko'rsatkichlarini qiyosiy baholash.....	98
5.2.	Ta'minlash piltasining sifat ko'rsatkichlari.....	99
5.3.	Ipning sifat ko'rsatkichlarini qiyosiy baholash.....	100
5.3.1.	Ipning kesim bo'yicha notekisligi va tashqi ko'rinish nuqsonlarini tahlili.....	100
5.2.2.	Ipning tukdorligini baholash.....	101
5.2.3.	Ipning fizik-mexanik xossa ko'rsatkichlarini tahlili.....	102
5.4.	Yangi profili garnitura o'ralgan diskretlash barabanchasini ishlab chiqarishga joriy qilishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik hisobi.....	104
5.4.1.	Yigirish mashinasi FVKni aniqlash hisobi.....	104
5.4.2.	Iqtisodiy samaradorlik hisobi.....	109
	V BOB BO'YICHA XULOSA.....	112
	UMUMIY XULOSALAR.....	114
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	118

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

URAKOV NURIDDIN ABRAMATOVICH

YIGIRUV MASHINASI DISKRETLASH ZONASI
DIAGNOSTIKASI VA PARAMETRLARINI HISOBLASH SAMARALI
KONSTRUKSIYALARINI ISHLAB CHIQISH

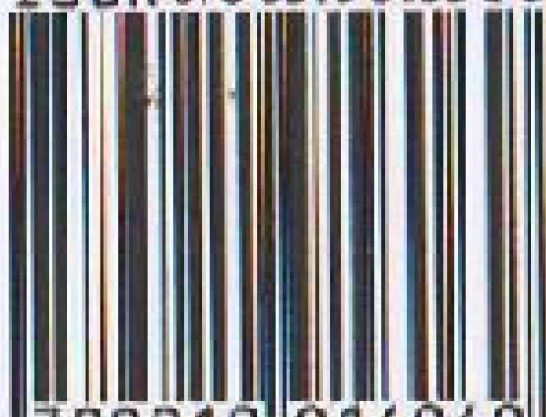
MONOGRAFIYA

Muharrir: S. T. Xashimov
Musahhih: H. Zakirova
Sahifalovchi: A. Hidoyatov
Dizayner: A. Abdiahodov

Nashriyot litsenziyasi AI № 3676, 24.12.2020 Ofset qog‘ozi.
Bosishga ruxsat etildi 14.06.2024. Format 60x84 1/16.
Garnitura «Times New Roman». Bosma taboq 8.0 Adadi
100 nusxa. Buyurtma №18.

«"MOHIRBEK-ZIYO" »mas’uliyati cheklangan jamiyati.
Toshkent shahri, Uchtepa tumani Farhod ko'chasi 58-uy

ISBN 978-9910-9130-6-9



9 789910 913069