

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

YARASHOV SANJAR NORQUL O‘G‘LI

**MAHALLIY JUN TOLALARIDAN “SIRO” USULIDA ARALASH IP
YIGIRISH TEKNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

**05.06.02- To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va
xomashyoga dastlabki ishlov berish**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori(PhD)
dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора
философии (PhD) по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of
philosophy (PhD) on technical sciences**

Yarashov Sanjar Norqul o'g'li

Mahalliy jun tolalaridan "Siro" usulida aralash ip yigirish texnologiyasini takomillashtirish... 3

Ярашов Санжар Норқул ўғли

Совершенствование технологии прядения смешаной пряжи из местных шерстяных волокон методом "Siro" 27

Yarashov Sanjar Norqul o'g'li

Improving the spinning technology for local wool fibers Improvement of the technology of blended yarn spinning from local wool fibers by the "Siro" method.

51

E'lon qilingan ishlar ro'yxhati

Список опубликованных работ

List of published works..... 55

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

YARASHOV SANJAR NORQUL O‘G‘LI

**MAHALLIY JUN TOLALARIDAN “SIRO” USULIDA ARALASH IP
YIGIRISH TEKNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

**05.06.02- To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va
xomashyoga dastlabki ishlov berish**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.3.PhD/T5988 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.titli.uz) hamda "Ziyonet" axborot-ta'lim portalida (www.zyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Isaqulov Vohid To'laganovich
texnika fanlari nomzodi, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Xakimov Sherqul Sherg'oziyevich
texnika fanlari doktori, professor

Yuldashev Jamshid Kambaralevich
texnika fanlari doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

O'zbekiston tabiiy tolalar ilmiy-tadqiqot instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/2025.27.12.T.21.01 raqamlı Ilmiy kengashning 2025-yil 22 yanvar soat 10⁰⁰dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil:100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjaxon ko'chasi, 5-uy. Tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, faks: (+99871) 253-36-17; e-mail:titlp_info@edu.uz, Toshkent to'qimachilik va engil sanoat instituti ma'muriy binosi, 222-xona).

Dissertatsiya bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (267-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjaxon ko'chasi, 5-uy. Tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil 8-yanvar kuni tarqatildi.
(2026 yil 8 yanvar №267-raqamlı reyestr bayonnomasi).



X.X.Kamilova

Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor

A.Z.Mamatov

Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash ilmiy kotibi, t.f.d., professor

Sh.Sh.Xakimov

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash qoshidagi
Ilmiy seminar raisi, t.f.d., professor

KIRISH (falsaфа doktori (PhD) dissertatsiyasining annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbliги va zarurati. Jahonda jun tolasi to‘qimachilik sanoatida ishlataliladigan asosiy xomashyolardan biri hisoblanadi. Bozor iqtisodiyoti sharoitida to‘qimachilik sanoati texnologiyalarini rivojlantirish, xomashyoni tayyor mahsulotga aylantirish va uning raqobatbardoshligini oshirish hozirgi davrning asosiy talablaridan biridir. Dunyo bo‘yicha jun tolalaridan kiyimkechak ishlab chiqarish 16 % ni tashkil qiladi. Avstraliya, Xitoy, AQSh va Yangi Zelandiya kabi davlatlar junni qayta ishlash, yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarish va jun tolalarini jahon bozoriga yetkazib beradigan eng yirik eksportchilardir. Bugungi kunda mahalliy jun tolalaridan oqilona foydalanish va eksport o‘rnini bosadigan to‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish kabi muammolarni hal etish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda to‘qimachilik sanoati xomashyolaridan samarali foydalanish, aralash tarkibli iplarni yigirish va raqobatbardosh maxsulotlar tayyorlash uchun, resurstejamkor texnologiyalar va texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga oid ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, mahalliy jun tolalaridan “Siro” usulida aralash ip yigirish texnologiyasini takomillashtirish, yangi texnika va texnologiyalarni joriy etish, halqali yigirish mashinalarini mahsulot sifat ko‘rsatkichlariga mos holatda sozlash kabi tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Shu bilan birga, tabiiy va kimyoviy xomashyolardan samarali foydalanish hamda energiya va resurslarni tejash, aralash tarkibli ip ishlab chiqarishni amalga oshiradigan energiya va resurstejamkor texnologiyani ishlab chiqarishga, texnologik jarayonning parametrlari va rejimlarini asoslashga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda to‘qimachilik sohasida mavjud mahalliy xomashyolarni chuqur qayta ishlash, sifatli, raqobatbardosh va jahon talablariga javob beradigan, import o‘rnini bosuvchi tayyor mahsulotlar, aralash tarkibli to‘qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini oshirish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, ma’lum natijalarga erishilmoqda. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha “O‘zbekiston — 2030” strategiyasida “Mahalliy xomashyo bazasidan samarali foydalanish va ilg‘or texnologiyalarga asoslangan sanoatni rivojlantirish...” kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, xususan, yangi assortimentdagi, iste’mol xususiyatlari yaxshilangan mahalliy jun va poliester aralash iplarni ishlab chiqish muhim va dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktabrdagi PF-5863-son “2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi, 2025-yil 16-yanvardagi PF-6-son “To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida qayta ishlash zanjirini rivojlantirish bo‘yicha qo‘srimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” Farmonlari, 2021-yil 8-iyuldaggi PQ-5178 son “Respublikada mavjud yaylovlardan unumli foydalanish, ipak va junni qayta ishlashni qo’llab-quvvatlash bo‘yicha qo‘srimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda

belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining II. “Energetika, energiya resurstejamkorlik” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoni o‘rganilganlik darajasi. To‘qimachilik sanoatida yuqori sifatli jun mahsulotlari ishlab chiqarishda xomashyoni dastlabki qayta ishlash sohasidagi muammolar, jun tolalari ko‘rsatkichlari va ularning ishlab chiqarilgan jun ipning fizik-mexanik xususiyatlariiga ta’sirini o‘rganish, ishlab chiqarish tamoyillari, yangi turdagи matolar assortimentini yaratish, tola va mato tuzilishidagi o‘zgarishlarni oldindan aniqlash bo‘yicha bir qator xorij olimlari, jumladan Bitus E.I., Sevostyanov P.A., Vinter Y.M., Gusev V.E., Zotikov V. E., Pavlov Y.V., Firsova Y.Y., Daniels H.E., Hemmer P.C., Hansen A., Pradhan S., Karrholm N., Nordhammar G., Friberg O., Hansen Steven M., Jayaraman Sundaresanlar tomonidan tadqiqotlar olib borilgan. Izlanishlar asosida ushbu olimlar tomonidan muayyan ilmiy hamda amaliy natijalar olishga erishilgan.

O‘zbekiston Respublikasida jun tolasining sifat ko‘rsatkichlarini aniqlash va jun tolasidan raqobatbardosh jun iplarini ishlab chiqarish borasida X.A.Alimova, M.Qulmetov, Jumaniyazov Q.J., Yusupov S., Xakimov Sh.Sh, Q.G‘.G‘ofurov, S.L.Matismailov, V.T.Isaqulov, M.V. To‘laganova, N.N. Ro‘zibayev, Valieva Z.F. va boshqalar jun tolasini dastlabki ishlash, undan turli assortimentdagi to‘qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish texnika hamda texnologiyalarini takomillashtirish bo‘yicha keng ko‘lamli tadqiqotlar olib borganlar hamda ular tomonidan to‘qimachilik xomashyosidan samarali foydalanish, uni tozalash, to‘qish, ip va mato mexanikasi, mahsulot texnologik ko‘rsatkichlari va ularni yaxshilash, to‘qimachilik mashinalari samaradorligi, ishonchliligi, puxtaligi, ularning ratsional texnologik va konstruktiv parametrlarini aniqlash yo‘nalishlarida muayyan ilmiy va amaliy natijalar olingan.

Olib borilgan ilmiy adabiyot va nashrlar ma’lumotlari sharhi shuni ko‘rsatadiki, hozirga qadar mahalliy jun tolalarini dastlabki qayta ishlash hamda undan muayyan assortimentdagi mahsulotlar ishlab chiqarish bo‘yicha ko‘plab izlanishlar olib borilganiga qaramasdan, bugungi kunda mahalliy jun va poliester tolalaridan foydalanib aralash ip olish texnologiyasi, hamda aralash jun poliester mahsulotlarining xususiyatlari, ularni mashinalar samaradorligiga ta‘siri kabi masalalar yetarlicha tadqiq etilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasini ilmiy-tadqiqot ishlari rejalar bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoati institutini ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining № 29/2025 “Halqali yigirish mashinalarining texnologik imkoniyatlarini kengaytirish orqali yangi assortimentdagi aralash “Siro” ipi ishlab chiqarish” mavzusidagi loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi halqali yigirish mashinasi cho‘zish asbobi konstruksiyasini o‘zgartirish orqali mahalliy jun va poliester tolalaridan “Siro”

usulida o'rta chiziqiy zichlikdagi aralash ip yigirish texnologiyasini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

mahalliy zot qo'ylardan olinadigan dag'al va yarim dag'al jun tolalarini xossalari o'rganish va ularga kimyoviy tolalarni aralashtirish, hamda ip olish usullarini tadqiq etish;

aralash jun ipi sifatini yaxshilash maqsadida texnologik jarayonni barqarorlashtirish usullari va qurulmalari tahlili asosida, halqali yigirish mashinasi cho'zish asbobi chiqaruvchi juftliklarini ip sifatiga ta'sirini aniqlash;

yigirish mashinasi cho'zish asbobida poliester va jun tolali piliklardan ip olishda ishqalanish kuchlari qonuniyatlarini aniqlash;

halqali yigirish mashinasi uchun takomillashtirilgan cho'zish asbobining ip sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini tadqiq etish.

Tadqiqotning obyekti sifatida mahalliy jun va poliester tolasi, taralgan pilta, piltalangan pilta, pilik va aralash "Siro" ipi olingan.

Tadqiqotning predmeti sifatida halqali yigirish mashinasi, cho'zish asbobi, rifliyali silindir va ezuvchi valiklar olingan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida ip sifat ko'rsatkichlarini baholashda matematik statistik hisoblash usullaridan, kompyuter dasturiy ta'minotidan, tadqiqot natijalarini olish imkonini beruvchi nazariy-eksperimental usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

halqali yigirish mashinasi cho'zish asbobi chiqaruvchi juftlik elementlari konstruksiyasini ratsionallash orqali mahalliy jun va poliester tolalaridan "Siro" usulida aralash ip yigirish texnologiyasi takomillashtirilgan;

halqali yigirish mashinasi cho'zish juftligida tolalar harakati doimiyligiga va ularning belgilangan miqdorda aralashishiga erishish uchun takomillashtirilgan riflyali silindr konstruksiyasi ishlab chiqilgan;

halqali yigirish mashinasining chiqaruvchi juftligidagi yangi tavsiya etilayotgan takomillashtirilgan riflyali silindrda tolalarning harakatlanishi va unga ta'sir etayotgan kuchlarni matematik modeli olingan;

halqali yigirish mashinasida sifat ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan ip olish uchun takomillashtirilgan riflyali silindrning qiyalik burchagi hamda urchuq aylanish tezligining maqbul qiymatlari regression matematik model tenglamalari orqali aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

mahalliy zot qo'ylardan olinadigan dag'al va yarim dag'al jun tolalarining xossalari o'rganilib, "Siro" usulida kimyoviy tolalarga aralashtirib o'rtacha chiziqiy zichlikdagi aralash iplar olingan;

mahalliy jun tolalaridan xomaki mahsulot ishlab chiqarishda fizik-mexanik xossalari ta'sir etuvchi omillar tahlili orqali mashinaning assortiment va texnologik imkoniyatlari aniqlangan;

mahalliy jun va poliester tolalaridan "Siro" ipi olish uchun halqali yigirish mashinasi ishchi parametrlarini ratsional qiymatlari aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ularda standart uslub va vositalaridan foydalanilganligi, olingen natijalarning hozirgacha ma'lum bo'lgan ko'rsatkichlarga mutanosibligi, mahalliy jun tolalari yigirish jarayonlari, matematik modellari tahlili natijalarining ko'rib chiqilayotgan fan sohasida olingen natijalarini baholash mezonlariga muvofiqligi hamda nazariy tadqiqotlar natijalarining tajribaviy tadqiqotlar natijalariga mos kelishi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati mahalliy jun va poliester tolasidan o'rtacha chiziqiy zichlikdagi aralash "Siro" ipi ishlab chiqilganligi, ip sifat ko'rsatkichlariga va fizik-mexanik xossalari cho'zish juftligi chiqaruvchi ezuvchi valik hamda chiqaruvchi rifliyali slindrning ta'sir etish qonuniyatlariga bog'liqligi aniqlanganligi, halqali yigirish mashinasidagi ezuvchi valiklar va chiqaruvchi rifliyali slindrler nazariy yechimlar asosida takomillashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati fizik-mexanik xossalari yuqori bo'lgan mahalliy jun va poliester piliklaridan "Siro" ipi ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirilganligi, sifat ko'rsatkichlari yuqori 36,40,44 teks bo'lgan, turli tarkibli aralash ip olish texnologiyasi ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Halqali yigirish mashinasida takomillashtirilgan cho'zish asbobini ishlab chiqarish sharoitida qo'llab o'tkazilgan tajriba natijalari asosida:

halqali yigirish mashinasining chiqaruvchi riflyali silindiriga O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi xuzuridagi intellektual mulk agentligining ixtiroga patenti ("Yigirish mashinasining riflyali silindiri" № IAP 7720, 2023-y,) olingen. Natijada mahalliy jun va poliester tolali aralash "Siro" ipini ishlab chiqarish imkoniyati yaratilgan;

mahalliy jun va poliester tolalaridan yangi assortimentdagi o'rta chiziqiy zichlikdagi "Siro" ip olish takomillashtirilgan texnologiyasi "POLY TEX SIRDARYO" MCHJ va "XIVA GILAM KOMBINATI" MCHJ korxonalarida joriy qilingan. ("O'zto'qimachiliksanoat" uyushmasining 2025-yil 24-oktyabrdagi № 02/25-2546 sonli ma'lumotnomasi). Natijada takomillashtirilgan cho'zish asbobini qo'llab olingen iplarda solishtirma uzish kuchi bo'yicha ipning mustahkamligi 16,6% ga oshirishga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 13 ta, shu jumladan 7 ta xalqaro, 6 ta Respublika miqyosida o'tkazilgan ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokama etilgan

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 22 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalarni asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 8 ta maqola, 5 tasi xorijiy va 3 tasi respublika jurnallarida nashr etilgan, hamda O'zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligidan 1 ta ixtiroga patenti olingen. Chop etilgan maqolalar dissertasiyaning asosiy tarkibiga mos keladi.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertasiya tarkibi kirish, to‘rtta bob, umumiylar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 106 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsad va vazifalari belgilangan, uning ob’yekti va predmeti shakllantirilgan, tadqiqotning respublika fan va texnikasini rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga muvofiqligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, hamda nazariy jihatdan yoritlgan va olingan natijalarning amaliy ahamiyati tadqiqot natijalarini amalda tatbiq etilishi, nashr etilgan maqolalar va dissertatsiya tuzilishi haqida ma’lumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning “**To‘qimachilik sanoatida jun va kimiyoziy tolalarning o‘rni va ularni ishlatish istiqbollari**” deb nomlangan bиринчи bobida Republikamiz va jahonda yetishtiriliayotgan jun tolalaridan foydalanish holati tadqiq etilidi va mavjud adabiyotlar tanqidiy tahlil qilindi. Shu bilan birga, jun va kimiyoziy tolalardan foydalanishning bugungi va ertangi istiqboli, Respublikamizda jun tolasini dastlabki ishslash va undan mahsulot ishlab chiqarish bo‘yicha korxonalar tajribasi hamda tadqiqotchilar tomonidan ushbu tolalarining xossalarni tadqiqi asosida ulardan keng turda gi to‘qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish mumkinligi tadqiqoti, shuningdek poliester va jun tolalaridan aralash ip ishlab chiqarishda tolalarning ipdagiligi ulushi, ularning mexanik xossalari hamda ip yigirish texnologiyasi kabi omillarning ip sifatiga ta’siri o‘rganilgan. Amaldagi yigirish usullari, ularning o‘ziga xosligi, halqali yigirish mashinasida “Siro” ipini yigirish texnologiyasi va uning parametrlarining ip sifati va ishlab chiqarish samaradorligiga ta’siri batafsил tahlil etilgan. Xususan, chiqaruvchi silindr riflyalari, cho‘zish asboblari va ularning cho‘zish quvvatlari ip hosil bo‘lish jarayonida muhim ahamiyat kasb etadi. Riflyalar qiyalik burchagi va ezuvchi valiklarning bikirligi ipning strukturaviy barqarorligi va mexanik xossalarni belgilashda hal qiluvchi omillar sifatida aniqlangan. Ularning kamchiliklarini aniqlash va bartaraf etish bo‘yicha qilingan tadqiqot ishlari tahlil etilgan. Ilmiy manbalarni tahlil qilish asosida tadqiqotning maqsad va vazifalari belgilab olingan.

Dissertatsiya ishining “**Halqali yigirish mashinasi cho‘zish asbobi konstruksiyasini takomillashtirish va uning parametrlarini nazariy asoslash**” deb nomlangan ikkinchi bobiga ko‘ra turli xossalni tolalar cho‘zish asbobi juftliklarida o‘ziga xos qonuniyatlar asosida harakatlanadi va cho‘zuvchi juftliklar bilan ta’sirlashadi. Halqali yigirish mashinasi cho‘zish asbobida turli xossalni tolalarning harakatlanishi va chiqaruvchi juftliklarda ip shakillanish jarayonida hosil bo‘ladigan pishitish uchburchagini nazariy jihatdan o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi.

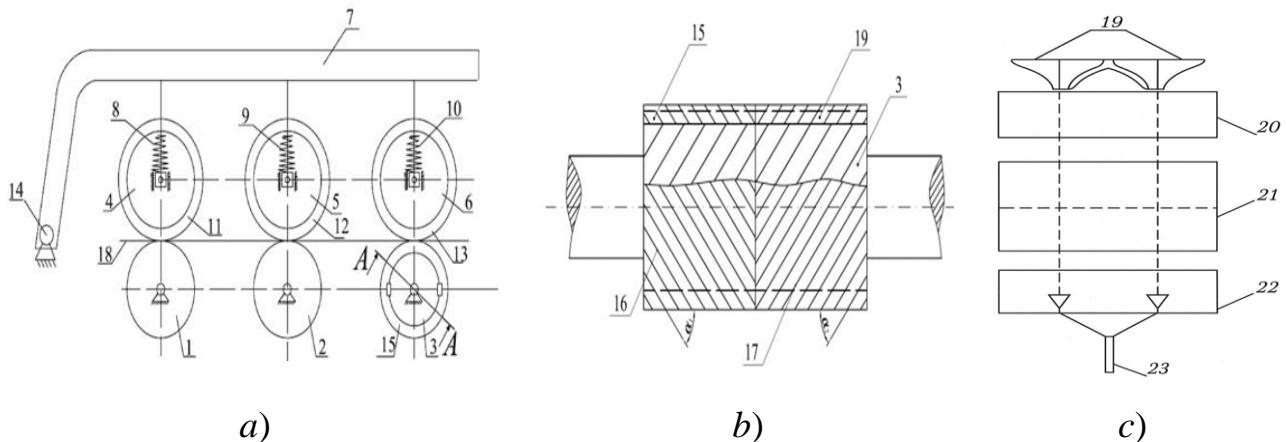
Turli xossalni aralash “Siro” ipining sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha manbalarda chiqaruvchi silindir qiyalik burchaklari bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmagan. O‘tkazilgan tadqiqotlar asosan bir komponentli va agregatlarda aralashtirilgan turli komponentli tolalar uchun mo‘ljallangan. Mavjud xomashyodan unumli foydalanish

maqsadida mahaliyi jun tolali pilik va poliester piligi uchun mo‘ljallangan qiya burchakli rifliyali silindr va elastik qoplamasini ikki qismli har xil bikrlikdagi ezuvchi valik konstruksiyasini yaratishni taqozo etadi.

O‘rganilgan muommolar quydagicha yechim topadi. Halqali yigirish mashinasi cho‘zish asbobi tarkibiga uchta rifliyali silindr va elastik qoplamalni uchta ezuvchi valiklar, prujinali yuklash richagidan iborat. Bunda chiqaruvchi uchunchi juftlik, silindirining rifliyalari qiya qilib bajarilgan va silindrning rifliyali qismi uzunligi bir xil bo‘lgan ikki qismiga bo‘linganligi bilan yechiladi. Bu qismlar riflyalarining qiyalik burchaklari bir-biriga qarama-qarshi va riflyalarining o‘rtaligiga qismiga yo‘nalgan. Riflyalarining qiyalik burchaklari turli xil qilib bajarilgan bo‘lib, qiyalik burchaklari piliklarning fizik-mexanik xususiyatlardan kelib chiqqan holda tanlanadi.

Tavsiya etilayotgan yangi konstruksiyali chiqaruvchi silindr turli xossali ikkita parallel piliklarni yetarlicha bir tekis cho‘zish va aralashtirish imkonini beradi.

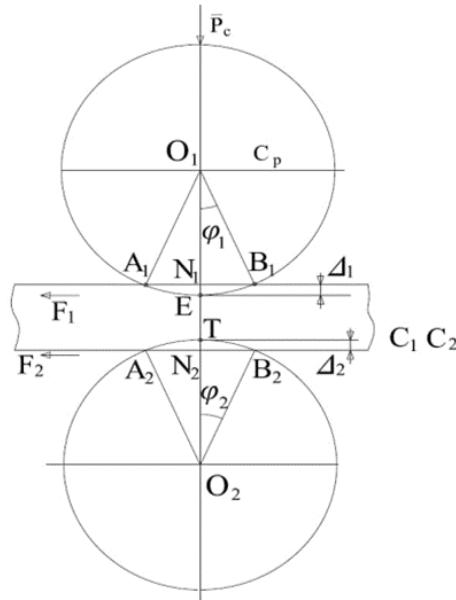
Halqali yigirish mashinasi cho‘zish asbobining tuzilishi chizma bilan tushuntiriladi, bu yerda 1-rasm a-shaklda cho‘zish asbobining umumiyo ko‘rinishi, b-shaklda tavsiya etilayotgan yangi konstruksiyali rifliyali silindrining ko‘rinishi, c- shaklda ikki xil xarakteristikali tolalar tutamchalarini parallel cho‘zish sxemasi keltirilgan.



1-rasm. Qiya burchakli rifliyali silindr

Tavsiya etilayotgan takomillashtirilgan konstruksiyaning afzalligi quyidagicha bo‘lib, bunda yigirish mashinasi cho‘zish asbobi tarkibiga uchta riflyali silindrler va elastik qoplama ega uchta ezuvchi valiklar, prujinaga ega bo‘lgan yuklamalni richag kiritilgan, shuningdek chiqaruvchi silindr rifliyalari qiya qilib bajarilgan, bundan tashqari chiqaruvchi juftlik ezuvchi valigining elastik qoplamasini ajratib olish mumkin va uzunligi bo‘yicha o‘rtasidan bo‘lingan ikkita teng qismdan iborat bunda ezuvchi valik birinchi qismining bikrligi ikkinchi qismi bikrligiga nisbatan 30% ga kam.

Poliester va jun tolali piliklar qiya riflyalar ta’sirida ularni o‘q bo‘yicha cho‘zish kuchini tashkil etuvchilar paydo bo‘lib, tolalarni o‘zaro aralashtirish imkonini beradi. Bunda poliester va jun tolali piliklarni xususiyatlari, ishqalanish kuchlari, deformatsiyalanish xususiyatlari, bikrliklarini ta’sirini o‘rganish muhim hisoblanadi.



2-rasm. Cho‘zish asbobi chiqaruvchi juftlik elementlarining o‘zaro ta’sir sxemasi

2-rasm sxemasiga asosan umumiy ishqalanish kuchi;

$$\bar{F}_{um} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2 \quad (1)$$

bu yerda: \bar{F}_1 -chiqaruvchi ezuvchi valik va cho‘zilayotgan pilik orasidagi ishqalanish kuchi; \bar{F}_2 - chiqaruvchi riflyali silindr va pilik orasidagi ishqalanish kuchi.

.2-rasm ko‘ra poliester tolalari bo‘lgan pilik va chiqaruvchi ezuvchi valik orasidagi ishqalalnish kuchi:

$$\bar{F}_1 = f_1(\Delta_1 C_1 + \Delta_p C_p - g(m_p + m_b)) \quad (2)$$

Jun tolali pilik bilan hosil qilgan ishqalanish kuchi:

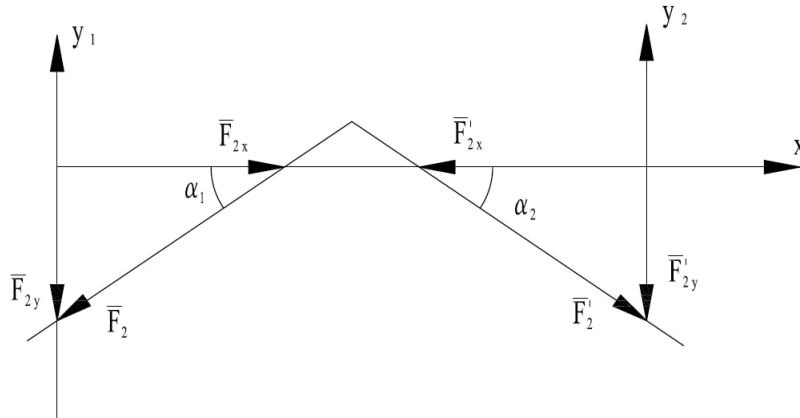
$$F'_1 = f'_1(\Delta'_1 C'_1 + \Delta'_p C_p - g(m_p + m_b)) \quad (3)$$

Mos ravishda ushbu piliklarni chiqaruvchi riflyali silindr orasidagi ishqalanish kuchlari:

$$\begin{aligned} F_2 &= f_2[\Delta_2 C_p + g m'_p] \\ F'_2 &= f'_2[\Delta'_2 C_1 + g m'_p] \end{aligned} \quad (4)$$

bu yerda, C_1 , C'_1 , C_p cho‘zilayotgan poliester va jun tolalali piliklar, hamda ezuvchi valik elastik qoplamasi bikrlik koeffitsentlari; Δ_1 , Δ'_1 , Δ_p , Δ'_p , - poliester va jun piliklari, hamda ezuvchi valik elastik qoplamasi, mos kelgan deformatsiyalari; f_1 , f'_1 , f_2 , f'_2 - poliester va jun piliklari bilan riflyali silindr va ezuvchi valik orasidagi ishqalanish koeffitsentlari; g -erkin tushish tezlanishi, m_p , m_b - ezuvchi valik o‘qi va elastik qoplamasi massalari; m'_p -riflyali silindr massasi; Δ_2 , Δ'_2 - poliester va jun piliklarini riflyali silindr bilan ta’sirlashgandagi deformatsiyasilanishi qiymatlari.

Olingan ifodalardan poliester va jun tolalari bo‘lgan piliklarni cho‘zish asbobida cho‘zish va aralash ip olish jarayonidagi ishqalanish kuchlarini aniqlashimiz mumkin. Bunda piliklarni o‘zaro aralashishi riflyali silindr riflyalari qiyalik burchaklarini qiymatlariga to‘g‘ridan to‘g‘ri bog‘liq bo‘ladi. 3-rasmda poliester va jun piliklarni qiya riflyali sirt bilan hosil qilgan ishqalanish kuchlarini aniqlash sxemasi keltirilgan.



3 – Chiqaruvchi riflyali silindr va piliklar orasidagi ishqalanish kuchlarini aniqlash sxemasi.

Ishqalanish kuchlarini aniqlash 3-rasmga asosan:

$$\bar{F}_2 = \bar{F}_{2x} + \bar{F}_{2y}; \quad \bar{F}'_2 = \bar{F}'_{2x} + \bar{F}'_{2y} \quad (5)$$

Olingan vektor (5) tenglamalarga mos ravishda, ishqalanish kuchlari tashkil etuvchilari:

$$F_{2x} = F_2 \cos \alpha_1; \quad F_{2y} = F_2 \sin \alpha_1;$$

$$F'_{2x} = F'_2 \cos \alpha_2; \quad F'_{2y} = F'_2 \sin \alpha_2 \quad (6)$$

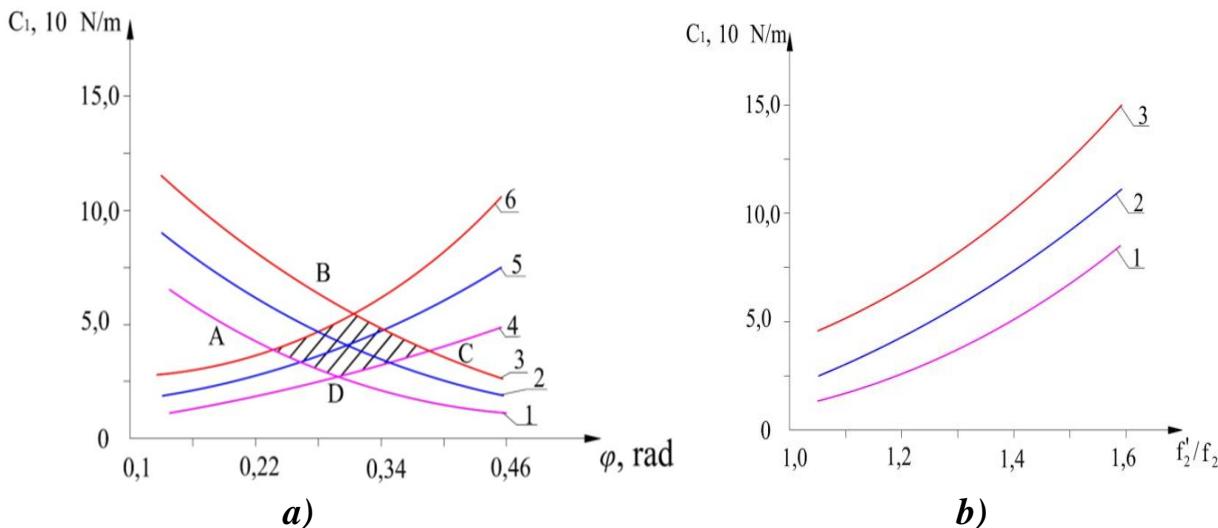
bu yerda, α_1, α_2 – riflyali silindr har ikkala qismlari riflyalari qiyalik burchaklari.

Olingan ifodalarda asosiy noma'lum parametrlarga ezuvchi valik elastik qoplamasi bikrlik koefitsenti hamda riflyalarini qiyalik burchaklarini qiymatlari kiradi. “Siro” ipda poliester va jun tolalari xususiyatlari farqi juda katta bo‘lmaganligi inobatga olinganda $\alpha_1=\alpha_2$ deb qaralsa, 6- ifodadan ezuvchi valik elastik qoplamasi bikrlik koefitsiyentini hisoblash formulasini hosil qilamiz:

$$C_1 = \frac{gm_p'(f'_2 - f_2) \cos \alpha}{R_2 \cos \alpha [f_2(1 - \cos \varphi_2) - f'_2(1 - \cos \varphi'_2)]} \quad (7)$$

Demak olingan (7) ifodani tahliliga ko‘ra poliester va jun tolali piliklarni cho‘zish (aralashtirish) ni bir xil zichlikda olish uchun ezuvchi valik elastik qoplamasi bikrlik koefitsentini kerakli qiymatlarini aniqlash mumkin bo‘ladi. Bunda C_1 qiymatlari piliklarni siqish burchagi, ishqalanish koyefitsentlari hamda valik massasiga bog‘liqlik grafiklarini ko‘rib tavsiya qiymatlarini aniqlash mumkin bo‘ladi.

Ushbu jarayonda poliester va jun tolalari xossalari farqi hisobiga ezuvchi valik elastik qoplamasi deformatsiyalari turlicha bo‘lishi, hamda cho‘zish jarayoniga salbiy ta’sir qilishi mumkin. Shuning uchun poliester va jun tolalari xossalari ezuvchi valik elastik qoplamasi bikrligi o‘zgarishi ta’sirini o‘rganish, muhim hisoblanadi. Jumladan 4-rasmda cho‘zish asbobi chiqaruvchi juftligida poliester va jun tolali piliklarni cho‘zishda ezuvchi valik elastik qoplamasi bikrligi o‘zgarishini uni ezhilish (deformatsiyalanish) burchagiga bo‘g‘liqlik grafiglari keltirilgan.



4-rasm. Cho‘zish asbobi chiqaruvchi juftligida poliestr va jun tolali piliklarni cho‘zishda ezuvchi valik elastik qoplamasini bikrligi o‘zgarishi

$$1,2,3-C_1=f(\varphi_2); 4,5,6-C_1=f(\varphi'_2)$$

$$1,4-R_2=16 \cdot 10^{-3} \text{ m}; 2,5-R_2=14 \cdot 10^{-3} \text{ m}; 3,6-R_2=12 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

a-rasmda cho‘zish asbobi chiqaruvchi juftligida poliestr va jun tolali piliklarni cho‘zishda ezuvchi valik elastik qoplamasini bikrligi o‘zgarishini uni ezish(deformatsiyalanish) burchagiga bog‘liqlik grafiklari

$$1 - R_2 = 16 \cdot 10^{-3} \text{ m}; 2 - R_2 = 14 \cdot 10^{-3} \text{ m}; 3 - R_2 = 12 \cdot 10^{-3} \text{ m}.$$

b-rasmda cho‘zish asbobi ezuvchi valik elastik qoplamasini bikrlik koeffitsiyenti o‘zgarishini poliester va jun tolalari bilan qiya rifliyali silindr orasidagi ishqalanish koeffitsiyentlari nisbatiga bog‘liqlik grafiklari

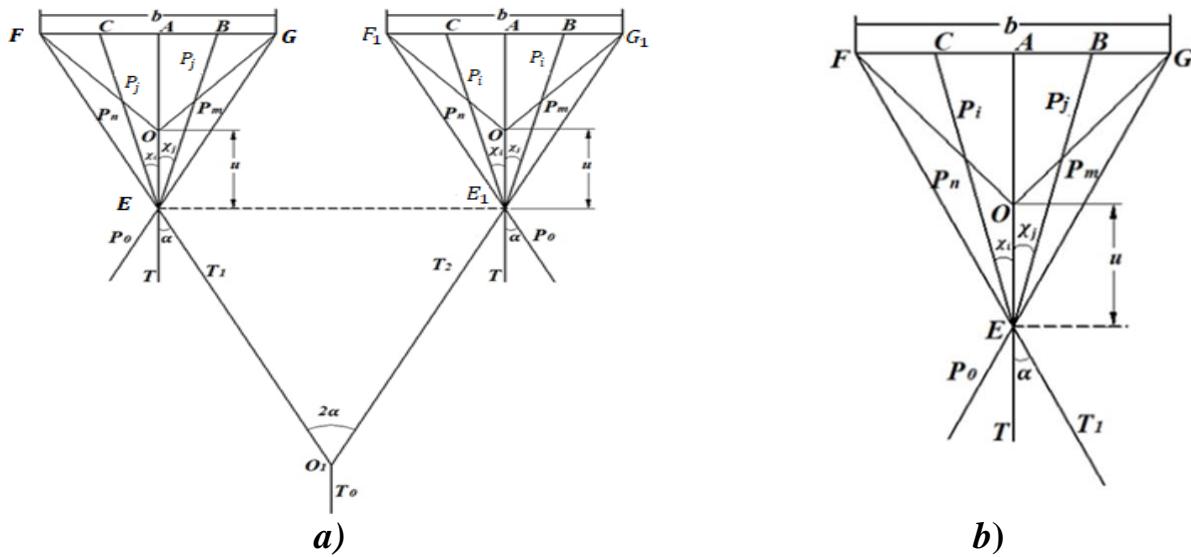
Mahalliy jun va poliester tolalaridan “Siro” usulida ip olish quydagicha amalgam shiriladi, bunda poliester va jun tolali piliklar bir vaqtning o‘zida alohida-alohida o‘zaro parallel xolatda halqali yigirish mashinasini cho‘zish asbobiga yo‘naltiriladi va chiqaruvchi juftlikdan o‘tib tutamcha xolatida pishitish uchburchagida qo‘shilib aralash ip xosil qiladi. Halqali yigirish mashinasini cho‘zish asbobi chiqaruvchi juftlikdan chiqayotgan tutamcha tolali oqimdan iborat bo‘lib ular pishitish uchburchagini tashkil qiladi. Pishitish uchburchagidagi tolalar oqimini tarangligi va ularni harakat yo‘nalishini, boshqarish uchun ularga ta’sir etuvchi kuchlarni o‘rganish zarur. Mahalliy jun va poliester tolalaridan “Siro” ipi ishlab chiqarishda tolalar xarakatlangandagi tarangligini pishitish uchburchaklarini ikkiga ajratib, jun chap tomonidagi va o‘ng tomonidagi poliester tolalari uchun o‘rganamiz va 5-rasmda keltirilgan.

Bu yerda a) pishitish uchburchagini umumiy ko‘rinishi, b) pishitish uchburchagi bo‘yicha chap tamonidagi tolalarning joylashishi

5-rasmda keltirilgan sxemada pishitish uchburchagi yon tomonlari o‘zaro teng ekanligini xisobga olsak quydagagi ifodaga ega bo‘lamiz ya’ni:

$$(O_1E = O_1E_1 \text{ bo‘lsa } T_1 = T_2 = T_0/2 \cos \alpha \text{ ga teng bo‘ladi}) \quad (1)$$

Pishitish uchburchakdagi markaziy o‘qidan chap tomonidagi tolalarda hosil bo‘ladigan taranglikni P_i ($i=1,2,\dots,n$), markaziy o‘qidan o‘ng tamonidagi tolalar tarangligini P_j ($j=1,2,\dots,m$), bilan belgilaymiz.



5-rasm. Mahalliy jun va poliester tolalaridan “Siro” ipi shakllanishida tolalarning tarangligini aniqlash sxemasi

Markaziy o‘q bo‘ylab yo‘nalgan tarangligini T bilan belgilaymiz uchburchakning asos tomonini b , bilan balandligini $AYE=h$ markaziy burchagini 2α har bir tolaning AYE vertikal chiziq bilan tashkil qilgan burchaklarni, chapdagi i nomerli tola uchun, x_i o‘ngdagi j-tola uchun χ_j bilan chap tomonidagi tolalar umumiyl sonini n , o‘ng tamondagi m bilan belgilaymiz. Pishitish uchburchagining har ikkala tomonidagi tolalarning joylashish holatini aniqlashimiz uchun bizga bir tomonidagi tolalarning joylashishini o‘rganishimiz yetarli bo‘ladi. Pishitish uchburchagi bo‘yicha chap tamonidagi tolalarning joylashish sxemasi 5 b-rasmda keltirilgan.

Bu sxemadagi har bir tolalardagi tarangligini quydagagi formulalar yordamida aniqlaymiz.

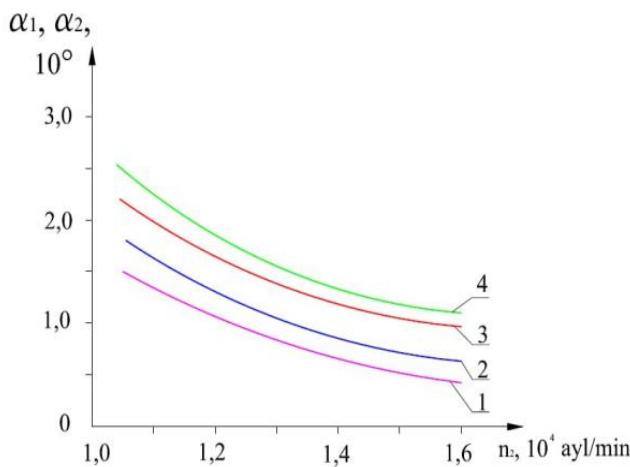
$$P_i = \frac{ES_{jun}}{\cos x_j} + \frac{T - \frac{ES_{jun}}{2} [\sum_{i=1}^n (1+tg^2 x_i) tg^2 x_i + \sum_{j=1}^m (1+tg^2 x_j) tg^2 x_j]}{ES_{jun} \cos x_i [1 + \sum_{i=1}^n (1+tg^2 x_i)^2 + \sum_{j=1}^m (1+tg^2 x_j)^2]} - ES_{jun} \quad (8)$$

Bu yerda ES_{jun} - jun tolasining bikrligi, E tolaning yung moduli.

Yuqoridagi qonuniyatdan kelib chiqib poliester tolalarining pishitish uchburchagidagi tarangligi quydagicha aniqlashimiz mumkin.

$$P_j = \frac{ES_{poliester}}{\cos x_j} + \frac{T - \frac{ES_{poliester}}{2} [\sum_{i=1}^n (1+tg^2 x_i) tg^2 x_i + \sum_{j=1}^m (1+tg^2 x_j) tg^2 x_j]}{ES_{poliester} \cos x_j [1 + \sum_{i=1}^n (1+tg^2 x_i)^2 + \sum_{j=1}^m (1+tg^2 x_j)^2]} - ES_{poliester} \quad (9)$$

Yuqorida keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra hosil bo‘lgan pishitish uchburchagida tolalar harakatiga chiqaruvchi silindrda riflya qadami va qiyalik burchaklarining ta’sirini aniqlash lozim bo‘ladi. Masalani sonli yechimini amalga oshirish natijasida silindir rifliyalari qiyalik burchaklaridan sistema parametrlariga bog‘liqlik grafiklari qurildi, ularni tahlilari asosida tegishli parametrlarning tavsiya qiymatlari aniqlandi. Jumladan 6-rasmda cho‘zish asbobida poliester va jun tolali piliklarni cho‘zishda chiqaruvchi silindir rifliyalari oraliq qadamlari bo‘yicha qiyalik burchaklarining o‘zgarish qonuniyatlarini rifliyali silindir aylanish chastotasiga bog‘liqlik grafiklari keltirilgan.



$$1,2 - \alpha_1 = f(n_2); 3,4 - \alpha_2 = f(n_2)$$

$$1,3 - d_2 = 14,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}; 2,4 - d_2 = 12,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}.$$

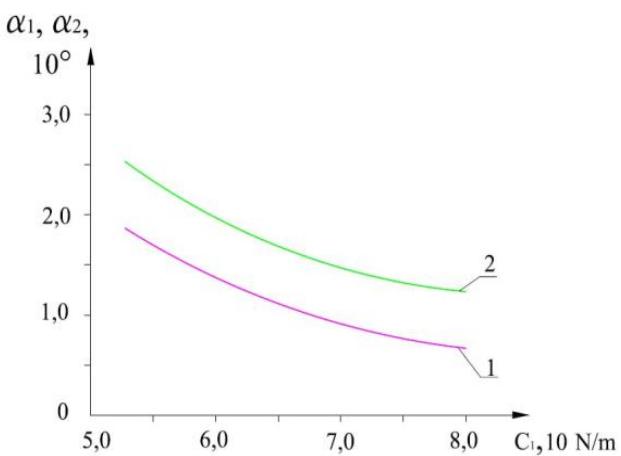
6-rasm. Cho'zish asbobida poliester va jun tolali piliklarni cho'zishda chiqaruvchi silindir rifliyalar oraliq qadamlari bo'yicha qiyalik burchaklarining o'zgarish qonuniyatlarini rifliyali silindir aylanish chastotasiga bog'liqlik grafiklari

Ezuvchi valik elastik qoplamasi bikrligini poliester va jun tolalarini cho'zish va yetarli darajada aralashtirish, ya'ni o'q bo'yicha siljitim qiyatilariga, jumladan α_1 va α_2 ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi. 7-rasmda tavsiya etilgan aralash tolali piliklarni cho'zish asbobi chiqaruvchi silindir rifliya oraliq qadamlari bo'yicha qiyalik burchaklari o'zgarishini ezuvchi valik elastik qoplamasini bikrlik koeffitsiyentlariga bog'liqlik grafiklari keltirilgan.

Dissertatsiyaning “Halqali yigirish mashinasida mahalliy jun va poliester tolalaridan aralash ip yigirish texnologiyasining sinov tajribalari” deb nomlangan uchinchi bobida tadqiqotni o'tkazish metodikasi, mahalliy jun va poliester tolalaridan aralash ip yigirishda xomashyo va xomaki mahsulotlar sifati tadqiq etilgan va ishlab chiqarish sharoitida xomaki mahsulotlarning fizik-mexanik xossalarni baholash bo'yicha tajribaviy tadqiqotlar yoritilgan.

Mamlakatimiz olimlari tomonidan Respublikamizda yetishtirilayotgan jun tolalarining fizik-mexanik xossalari mintaqamizni hududlarga ajratgan holda o'rganib chiqilgan. Tajriba ishlarida O'zbekistondagi jun tolasining holati haqida to'liqroq ma'lumot berish maqsadida Respublikamizning besh hududidan jun tolalaridan namunalar olinib AQSH davlatining Montana shtatidagi Montana Davlat univesiteti qoshidagi Montana jun laboratoriyasiga yuborildi va olingan natijalar 1-jadvalda jamlandi.

Tajriba ishimizda mahalliy jun tolalaridan to'qimachilik sanoatida foydalanish imkoniyatlarini o'rganish maqsadida, ularning xossa ko'rsatkichlarini tahlil qilishimiz kerak, 1-jadval ma'lumotlari asosida jun tolalarining o'rtacha diametri AFD, diametri 30 mikronidan kam bo'lgan tolalar ulushi CF% (kamfort factor) ko'rsatkichlari orasidagi bog'liqlik gistogramma ko'rinishida ifodalandi.



$$1 - \alpha_1 = f(C_1); 2 - \alpha_2 = f(C_2)$$

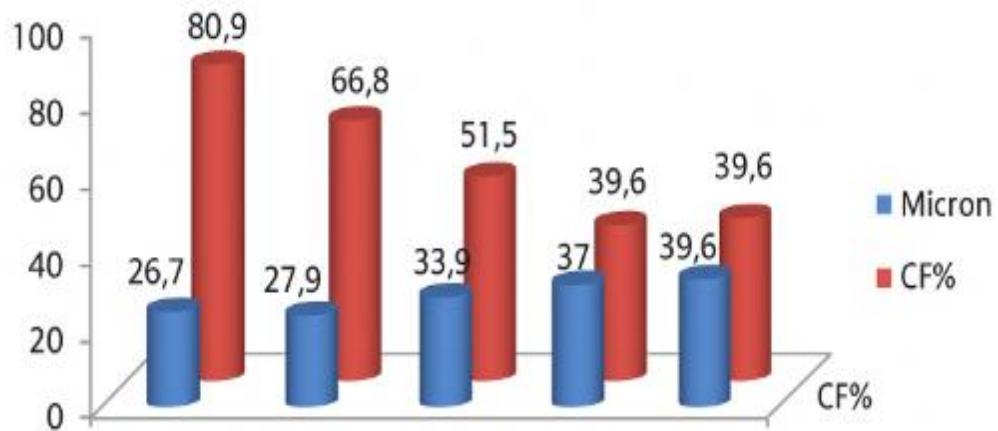
7-rasm. Tavsiya etilgan aralash tolali piliklarni cho'zish asbobi chiqaruvchi silindir rifliya oraliq qadamlari bo'yicha qiyalik burchaklari o'zgarishini ezuvchi valik elastik qoplamasini bikrlik koeffitsiyentlariga bog'liqlik grafiklari.

1-jadval

Jun tolalarining fizik xossalari

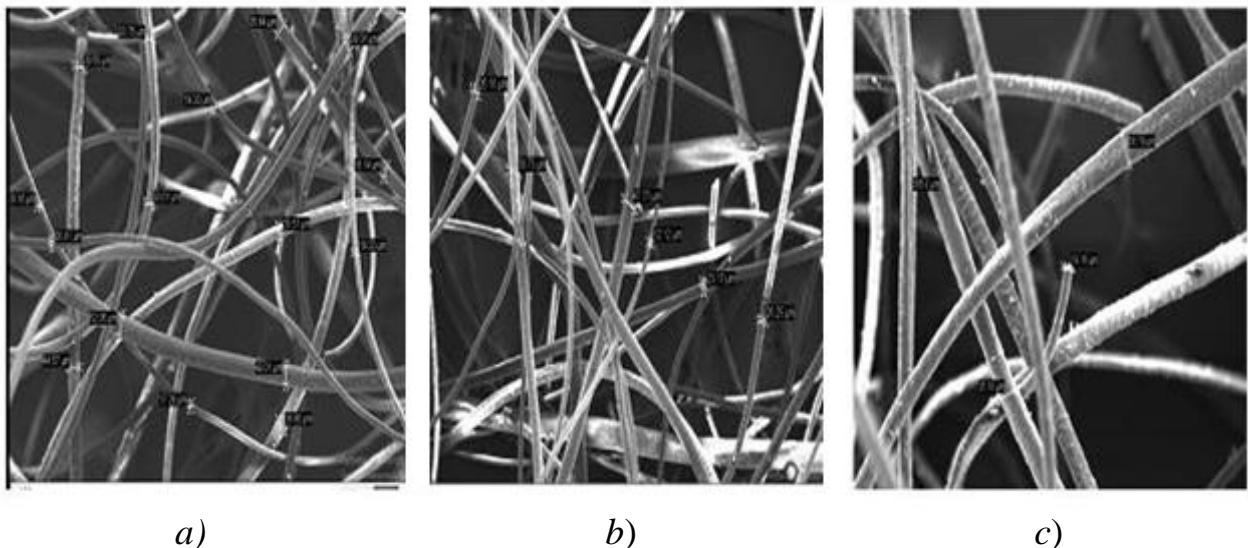
Ajratilgan hududlar	Tolaning o‘rtacha diametri (AFD)Mikron	Standart og‘ish (SD)	Variatsiya koyeffitsiyenti (CV%)	Diametri 30 mikrondan kam bo‘lgan tolalar ulushi (CF%)	Shtapel uzunligi (SL)mm
Jizzax	27,9	9,8	35,1	66,8	135
Vodiy	33,9	14,2	41,9	51,5	90
Navoiy	23	5,8	21,7	80,9	85
Qoraqalpog‘iston	37	14,6	39,4	39,6	165
Buxoro	38,6	15,5	40,1	39,8	80
Avstraliya (Merinos)	21	4,3	18,7	97,1	80

Bu yerda ordinata o‘qiga diametri 30 mikrondan kam bo‘lgan tolalar ulushi qiymatlari hamda, absissalar o‘qiga tolaning o‘rtacha diametri ko‘rsatkichlari joylashtiriladi 8-rasm.



8-rasm. Jun tolalarining ingichkaligi va CF% (kamfort factor) koyeffitsiyenti orasidagi bog‘liqlik

Jun tolalarining CF% (kamfort factor) ko‘rsatkichi qancha yuqori bo‘lsa, undan tayyorlangan matolarning dag‘allik xususiyati shuncha kam bo‘ladi. CF(kamfort factor) ko‘rsatkichi bu assosan diametri 30 mikrondan kam bo‘lgan tolalar ulushi miqdorini anglatadi. 8-rasmdagi histogrammada diametri 30 mikrondan kam bo‘lgan tolalar ulushi Navoiy viloyatida yetishtirilgan jun tolalarida eng yuqori 80,9 %, Jizzax viloyatida 66,8 % ekanligini ko‘rshimiz mumkin. Mahalliy jun tolalarining yigiriluvchanlik qobiliyatini aniqlash maqsadida tajriba ishlari olib borildi. Tajriba ishida jun tolalarining ingichkaligi va ko‘ndalang kesimi Respublika virusalogiya markazida mavjud bo‘lgan zamonaviy SEM ALPHA elektron mikroskopi yordamida aniqlandi 9-rasm.



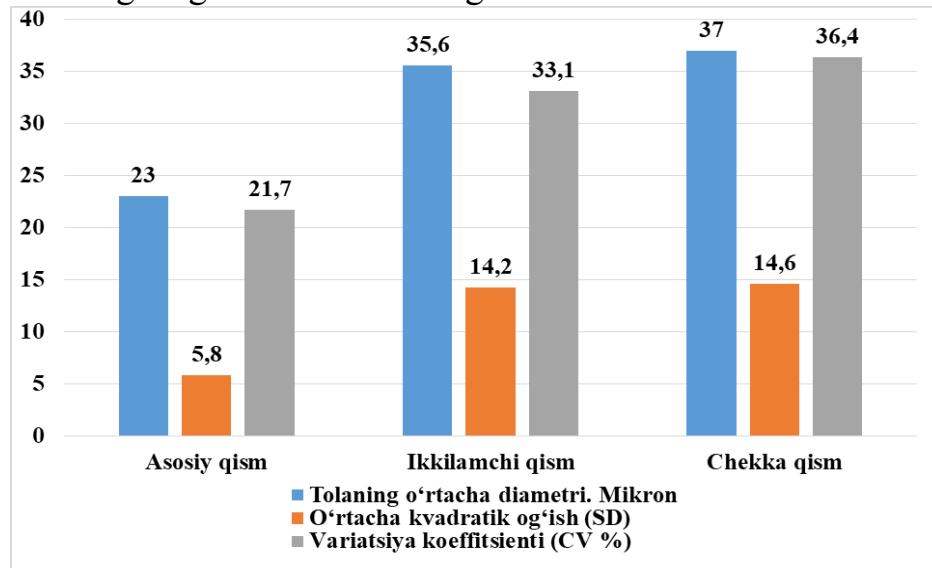
a)

b)

c)

9-rasm. Jun tolalarining morfologik tuzilishi. a) asosiy qism; b) ikkilamchi qism; c) chekka qism.

Ilmiy izlanishlar natijasida olingan ko‘rsatkichlarni tahlil etish qulay bo‘lishi uchun qiymatlarni histogramma ko‘rinishiga keltiramiz 10-rasm.



10-rasm.Turli zonalarda joylashgan jun tolalarining fizik-geometrik ko‘rsatkichlari

Tajriba natijalaridan ko‘rinadiki jun tolalarining qo‘y tanasida joylashuvi bo‘yicha eng sifatli va qimmatlisi 1-yon (biqin) va 3-oldi oyoq (kurak) qisimlaridagi tolalar ekanligi aniqlandi. Bunga sabab bu qismning qaliligi, kvadratik og‘ish va variatsiya koeffitsiyenti kabi ko‘rsatgichlari qolgan qisimlardan kichiklidadir. Jun tolalarining diametri, kvadratik og‘ishi va variatsiya koeffitsiyenti qanchalik kam qiymatga ega bo‘lsa shuncha sifatli va pishiq bo‘ladi. Bel qismidagi jun tolalari ham ingichka va uzun, ammo yog‘ingarchilik ta’sirida biroz zaiflashgan va o‘simplik qoldiq aralashmalari bilan ifloslangan bo‘ladi. Bo‘yindagi jun texnologik qiymati bo‘yicha oraliq o‘rinda turadi, odatda u o‘simplik aralashmalari bilan ko‘proq ifloslanadi. Son va dumg‘aza zonalardan olingan jun ancha dag‘al va ifloslangan bo‘ladi. Qorinining pastki qismidagi jun zaif, tola qatlamining zichligi kam va ko‘p ifloslanganligi tufayli sifati past hisoblanadi.

Tadqiqot rejasiga asosan tayyorlangan xomaki mahsulotlar: taralgan pilta, piltalangan pilta va piliklarning xossa ko'rsatkichlarini ishlab chiqarish laboratoriyasining "Uster tester 5" asbobida aniqlandi. Tekshirish natijalari 2, va 3 -jadvallarda keltirilgan.

2-jadval

Jun tolali pilikning xossa ko'rsatkichlari

№	Xomaki mahsulot nomi	Chiziqiy zichligi (teks)	Kesim bo'yicha notekislik			Pilik notekisligi (massa bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti. (ichki notekislik))		
			U _m	C _m	C _m /U _m	CV _m	CV _m 1m	CV _m 3m
1	Tajriba piligi	400	4,96	5,08	1,024	1,92	1,39	2,94
2	Korxona piligi	400	4,54	5,1	1,12	1.95	1.41	2,96-

3- jadval

Poliester tolali pilikning xossa ko'rsatkichlari

№	Xomaki mahsulot nomi	Chiziqiy zichligi (teks)	Kesim bo'yicha notekislik			Pilik notekisligi (massa bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti. (ichki notekislik))		
			U _m	C _m	C _m /U _m	CV _m	CV _m 1m	CV _m 3m
1	Tajriba piligi	600	2,03	1,092	0,537	0,96	0,41	-
2	Korxona piligi	600	2,056	1,091	0,530	0,964	0,43	-

TTYSI "Ipak va yigirish texnologiyasi" kafedrasida olingan piltalangan I-II o'tim piltalar va pilik tolali xomaki mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlarini "POLY TEX SIRDARYO" MCHJ xususiy karxonasida ishlab chiqarilgan pilta va pilik xomaki mahsulotlari bilan solishtirilgan holda taqqoslandi.

Dissertatsiyaning "**Ishlab chiqarish sharoitida mahalliy jun tolalaridan "Siro" usulida aralash ip yigirish**" deb nomlangan to'rtinchi bobida to'la omilli tajriba yordamida ip sifatiga ta'sirining ahamiyatini baholash va takomillashtirilgan konstruksiyadagi cho'zish asbobini ishlatishda halqali yigirish mashinasining shaylash parametrlarini ratsionallash bo'yicha tajribaviy tadqiqotlar hamda takomillashtirilgan cho'zish asbobini ishlab chiqarish sharoitida sinov tadqiqoti, ip sifat ko'rsatkichlarini qiyosiy baholash, ipning tukdorligini baholash va takomillashtirilgan cho'zish asbobini qo'llashning iqtisodiy samaradorligi hisoblab chiqilgan.

Tajriba rejasiga asosan halqali yigirish mashinasini texnologik parametrlarini o'zgartirish hisobiga, tutamchani cho'zish kattaligi, buramlar soni hamda o'rash mexanizmini jun va poliester arlash ipi ishlab chiqarish uchun moslashtirildi.

Cho'zish asbobining chiqaruvchi juftligi silindir rifliyalarining qiyalik burchagi o'zgartirilib, chiqaruvchi ezuvchi valigini jun va poliester tolali pilikga mo'ljallangan elastik qoplamali ikki qismli, har xil bikrlikdagi ezuvchi valikga almashtirildi. Cho'zish asbobining shaylash parametrlarini optimallash masalasini yechish uchun to'la omilli tajriba TOT 3²-9 tajriba o'tkazildi va kiruvchi omillarning o'zgarish sathlari 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Omillarning o'zgarish sathlari

Omillar	Sathlar qiymati			Variatsiya oralig'i
	-1	0	+1	
X ₁ -Urchuq aylanishlar soni, min ⁻¹	12500	13500	14500	1000
X ₂ -Ezuvchi valik bikrligi, shora	45-55	55-65	65-75	10
X ₃ -Chiqaruvchi silindir rifliya qiyalik burchaklarining nisbatlari α_2/α_1	1.5	1.6	1.7	0.1

Har bir ratsionallash parametri uchun regression tenglama olindi.

Dispersiya bir jinsliligi Koxren mezoni yordamida, regressiya koeffitsiyentlarining ahamiyatga molikligi Styudent mezoni yordamida, regression tenglama adekvatligi esa Fisher mezoni yordamida aniqlandi.

Ahamiyatsiz bo'lgan koeffitsiyentlarni olib tashlagandan so'ng regressiya tenglamalari quyidagicha bo'ldi:

Ipning solishtirma uzish kuchi, sN/teks

Ipning solishtirma uzish kuchi (sN/teks) ning regression tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$y_1 = 15,01 + 0,6969x_1 + 1,325x_2 + 0,325x_3 - 0,3x_1x_2 - 0,54x_1x_3 - 0,378x_2x_3 - 0,1774x_2^2 \quad (10)$$

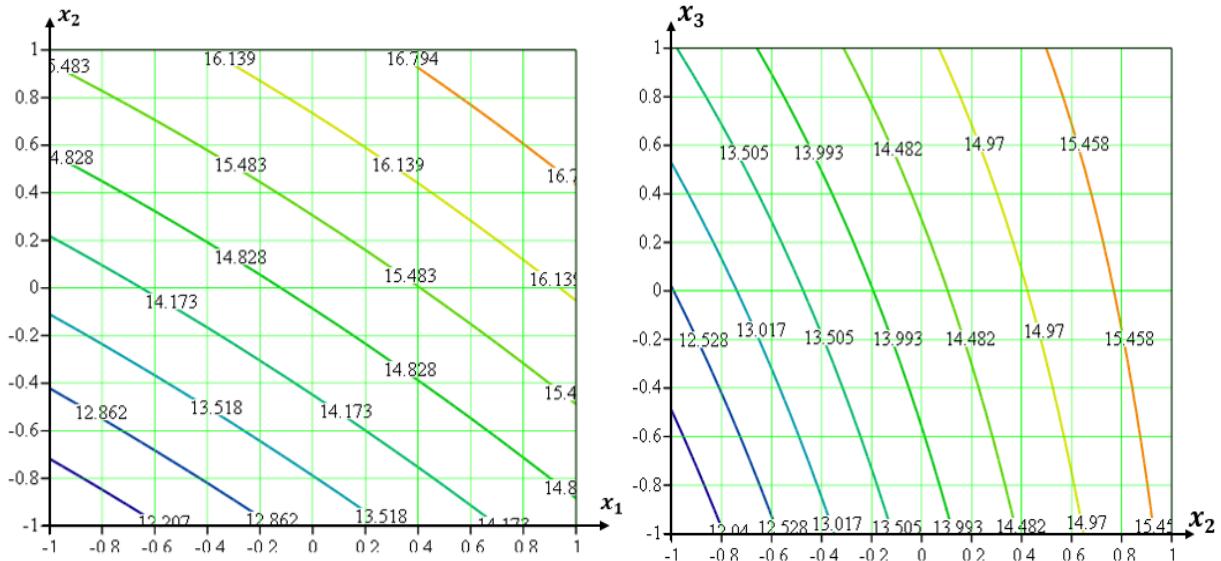
Ipning noteksligi bo'yicha olingan regressiya tenglamasi. %

Ipning chiziqiy zichligi bo'yicha noteksligi (CV, %) regression tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$y_2 = 17,01 - 0,429x_1 - 1,021x_2 + 0,087x_3 - 0,178x_1x_2 + 0,527x_1x_3 + 0,145x_2x_3 - 0,194x_2^2 \quad (11)$$

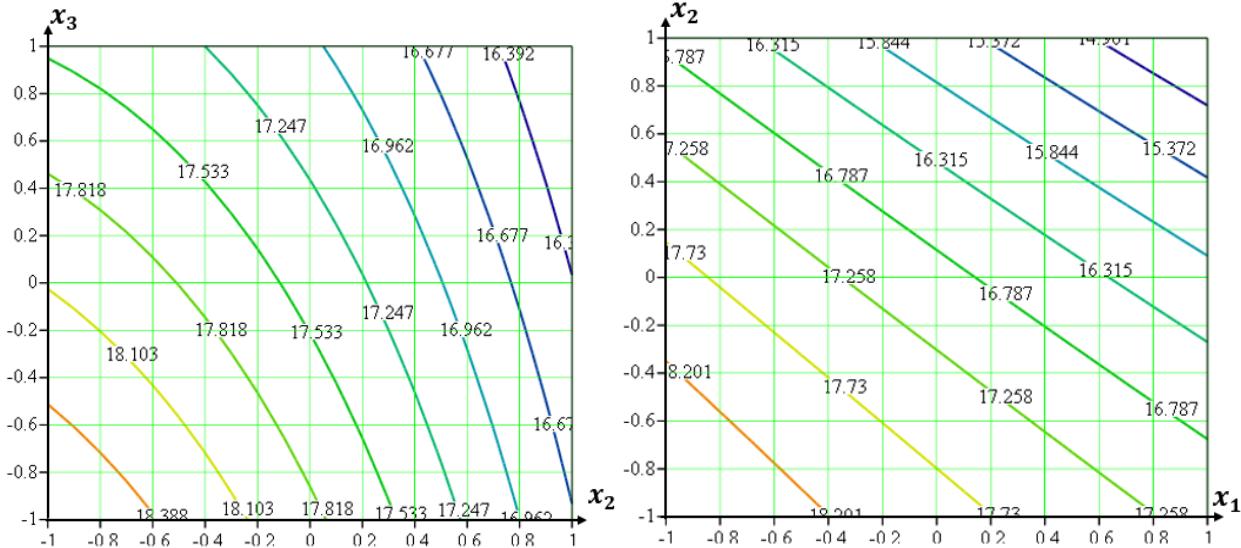
Tenglamalarning adekvatligiga ishonch hosil qilinib, urchuq aylanish chastotasi, ezuvchi valik bikrligi va chiqaruvchi silindir rifliyalarini qiyalik burchagi kabi ko'rsatkichlar olinayotgan ipning buramlar soniga, pishiqligiga, ravonligi va uzayishiga ta'sir qiladi degan xulosaga kelindi.

Olingan regressiya tenglamalarining yechimlari kompyuter Mathcad dasturidan foydalanib, ularning izochiziqlari tahlil qilindi (11-12-rasm).



11-rasm. Ipning solishtirma uzish kuchi izochiziqlari

Yuqorida keltirilgan 11-rasm grafiklari tahlilidan quydagilarni bilib olishimiz mumkin ya’ni x_1 -urchuqning aylanish chastotasi $0.4 \div 1.0$ oraliqda, x_2 -ezuvchi valik bikirligi $0.4 \div 1.0$ oraliqda, $x_3 = 0 \div 1.0$ oraliqda ipning nisbiy uzish kuchi eng yuqori qiymatga (16.794 sN/teks) erishishi aniqlandi.



12-rasm. Ipning chiziqiy zichligi bo‘yicha noteksligi izochiziqlari

12-rasmdagi izochiziqlardan ko‘rinib turibdiki x_1 -urchuqning aylanish chastotasi $0.6 \div 1.0$ oraliqda, x_2 -ezuvchi valik bikirligi $0.8 \div 1.0$ oraliqda, $x_3 = 0 \div 1.0$ oraliqda o‘zgarganda ipning chiziqiy zichligi bo‘yicha noteksligi eng minimum qiymatga (15.372%) erishishi aniqlandi. Natural qiymatlarda $x_1 = 14100 \div 14500 \text{ min}^{-1}$, $x_2 = 65-75$ sho‘ra va $x_3 = 1.7$ ga to‘g‘i keladi.

Tavsiya etilayotgan yangi konstruksiyadagi cho‘zish asbobini sinash ishlari korxona sharoitida ishlayotgan “Zinser 350” halqali yigirish mashinasida amalga oshirildi. “POLY TEX SIRDARYO” MCHJ korxonasida mazkur reja asosida korxona variantida olingan jun poliester aralashmali ip va yangi konstruksiyadagi

cho‘zish asbobi bilan olingan mahalliy jun poliester aralashmali iplarni tajriba variantlarida tayyorlash belgilandi. Poliester va jun tolalaridan chiziqiy zichligi 36 teks aralash ip yigirish rejasi ishlab chiqildi va 5-jadvalga jamlandi.

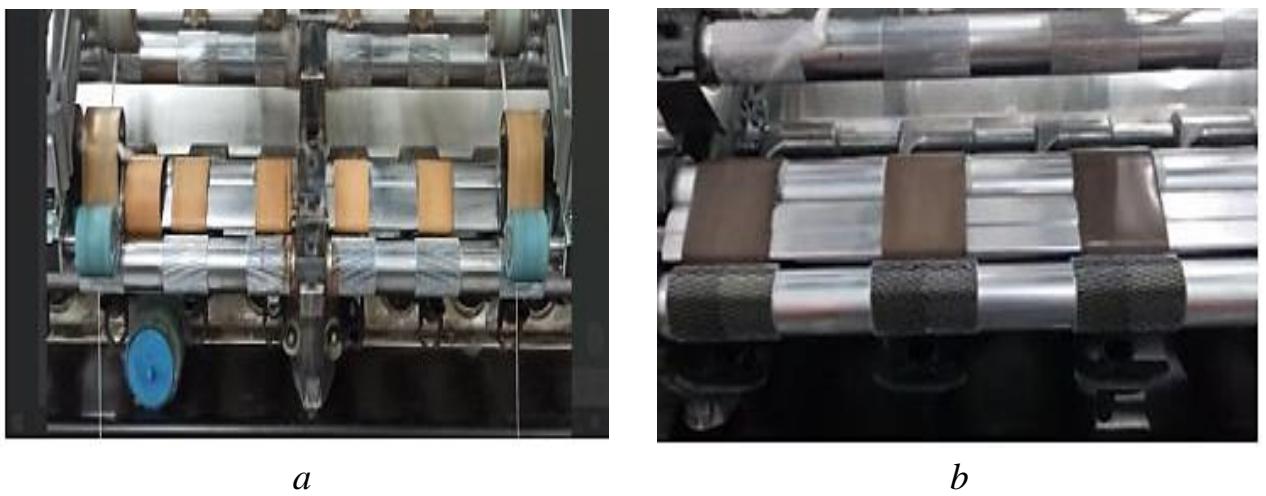
5-jadval

Poliester va jun tolalaridan aralash 36 teks ipini yigirish rejasi

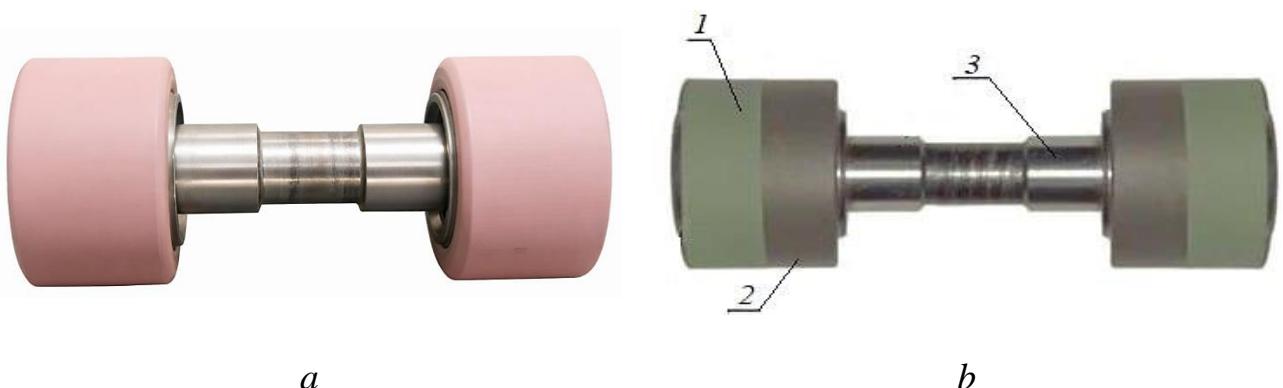
№	Mashinalar	Chiqayotgan mahsulot chiziqiy zichligi. Tekst	Qo‘shilishlar soni, d	Ch’zish miqdori, E	Pishitilganlik		Chiqaruvchi ishchi organlar tezligi		F.V.K	Nazariy unumdonlik, kg/soat
					α_T	$K, \frac{b}{m}$	$v, \frac{m}{min}$	n, m^{-1}		
Jun tolasi										
1	Tarash	4920	-	-	-	-	-	70,43	0,953	96
2	Piltalash “I” o‘tim‘	4520	6	6	-	-	680	866	0,953	208
3	Piltalash “II” o‘tim‘	4520	6	6			544	779,4	0,953	187,2
4	Piliklash	400	1	11,3	10,04	52	-	1050	0,943	0,98
Poliester tolasi										
1	Tarash	5000	-	-	-	-	168	68,93	0,962	90
2	Piltalash “I” o‘tim‘	4850	8	8	-	-	600	860	0,962	192
3	Piltalash “II” o‘tim‘	4850	8	8	-	-	540	845	0,962	168
4	Piliklash	600	1	8,083	8,56	49	-	1000	0,951	0,88
5	Yigirish	36	2	27,77	39	650	-	1050	0,943	0,0254

“POLY TEX SIRDARYO” MCHJ korxonasining Zinser 350 halqali yigirish mashinasi (nazoratdagi) hamda, va yangi konstruksiyalı cho‘zish asbobi chiqaruvchi juftlik silindir rifliyalarining oraliq qadamlari bo‘yicha qiyalik burchaklarini hamda ikki qismli har xil bikrlikdagi NBR (Nitril Butadien Rezina) va polivenilxlorid elastik qoplamali ezuvchi valik ratsional variantlarini qo‘llab, tajribadagi chiziqli zichligi 36 teks bo‘lgan jun poliester aralashmali “Siro” ipi ishlab chiqarildi. 13-rasmida cho‘zish asbobi chiqaruvchi standart rifliyali silindir va tavsiya etilayotgan yangi konstruksiyadagi qiya burchakli rifliyali silindirlar va 14-rasmida standart ezuvchi valik va elastik qoplamasi ikki qismli har xil bikrlikdagi ezuvchi valiklar keltirilgan.

Korxona va tajriba variantda Zinser 350 halqali yigirish mashinasida chiziqli zichligi 36 teks (Ne 16,5) ip yigirildi va ip sifat ko‘rsatkichlarining o‘rtacha qiymatlari tahlil qilindi. Tajriba va nazorat variantida olingan iplarning sifat ko‘rsatkichlari son qiymatlari 6-jadvalga jamlandi. Nazorat va tajriba (tavsiya etilayotgan yangi konstruksiyadagi cho‘zish asbobi chiqaruvchi juftlik elementlarini qo‘llab) variantlarda olingan iplarning asosiy fizik-mexanik xossalalarining o‘rtacha qiymatlari 6 jadvalda keltirilgan. Ipning chiziqli zichligi va chiziqli zichligi bo‘yicha variatsiya koeffitsiyenti, pishiqlik ko‘rsatkichlari va u bilan bog‘liq bo‘lgan ko‘rsatkichlar “Uster” tizimida aniqlandi.



13-rasm. Halqali yigirish mashinasi cho‘zish asbobi chiqaruvchi rifliyali silindirlari. a) Standart rifliyali silindir, b) tavsiya etilayotgan yangi konstruksiyadagi qiya burchakli rifliyali silindir



14-rasm. Chiqaruvchi cho‘zish jufligidagi ezuvchi valiklar
 1 – NBR (Nitril Butadien Rezina); 2 – polivinilxlorid; 3 – valik
 a) Standart chiqaruvchi cho‘zish jufligidagi ezuvchi valik
 b) Elastik qoplamasi ikki qismli har xil bikrlikdagi ezuvchi valik

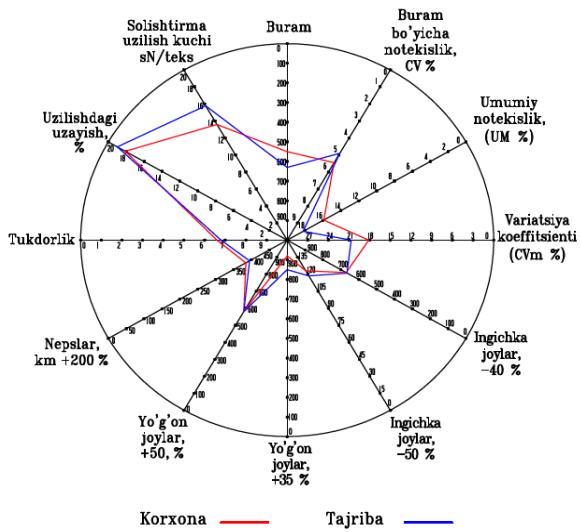
Olingen ip xossa ko‘rsatkichlari korxonada ishlab chiqarilgan ip xossa ko‘rsatkichlari bilan baholandi. Jun va poliester tarkibli iplarning sifat ko‘rsatkichlarini baholashning bir qator usullari mavjud bo‘lib, ular ichida eng maqbuli va samaralisi bu kompleks baholashdir. Ushbu usulning afzalligi shundan iboratki, unda diagrammadagi ko‘rsatkichlarning umumiy yig‘indisi orqali yakuniy baholash bo‘yicha xulosa qilinadi.

Yigirilgan ip namunalar ichida eng yaxshi variantini aniqlash uchun ip sifatini kompleks baholash diagrammasi va gistogrammasidan foydalanildi 15-va 16-rasmlarga qarang.

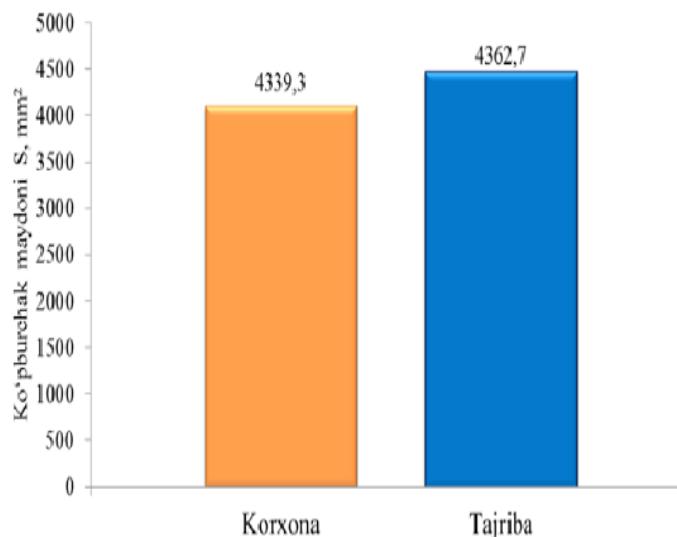
6-jadval

Yigirilgan iplarning fizik-mexanik xossa ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar nomi	O'Ichov birligi	Ko'rsatkichlar			
			Nazorat variant (n=13000 min ⁻¹) standart cho'zish asbobi	Uster Statistic 2023 sifat sinflari	Tajriba varianti (n=14200m in ⁻¹) Takomillas htirilgan cho'zish asbobi	Uster Statistic 2023 sifat sinflari
1	Ipning chiziqiy zichligi	teks	36	-	36	-
2	Pishitilganlik	bur/m	850	95	650	95
3	Pishitilganlik bo'yicha notekslilik, CV%	%	5,45	95	4,93	50
4	Umumiy notekslilik, UM	%	15,96	50	18,19	95
5	Variatsiya koeffitsiyenti, CVm	%	18,16	50	20,9	95
6	Ingichka joylar, -40%	dona/km	668	95	665	95
7	Ingichka joylar, -50%	dona/km	123	-	119	-
8	Yo'g'on joylar, +35%	dona/km	922	95	849	50
9	Yo'g'on joylar, +50%	dona/km	578	95	561	95
10	Nepslar, km, +200%	dona/km	386	50	393	50
11	Tukdorlik	-	6,6	-	6,8	-
12	Uzilishdagi uzayish, (%)	%	18,09	95	19,062	50
13	Solishtirma uzilish kuchi	sN/teks	13,56	95	15,81	50

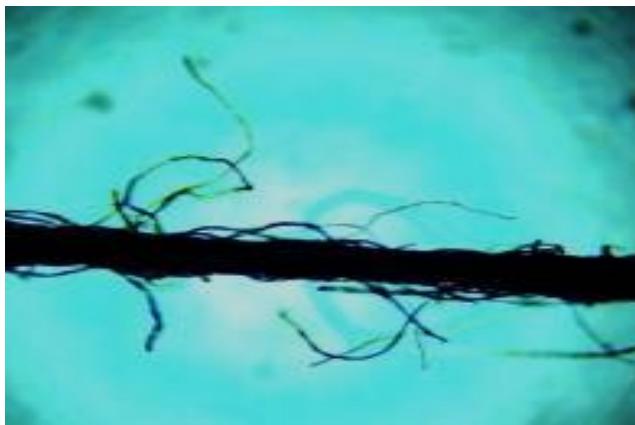


15-rasm. Nazorat va tajriba iplarining sifat ko'rsatkichlarini kompleks baholash diagrammasi



16-rasm.Yigirilgan iplar sifat ko'rsatkichlari qiyosiy taqqoslash gistogrammasi.

Halqali yigirish mashinasi sandart cho‘zish asbobini qo‘llab olingan nazorat variantidagi korxona ipi va tavsiya etilayotgan takomillashtirilgan cho‘zish uskunasidan foydalanib olingan tajriba variantidagi iplarning tashqi tuzilishini baholash uchun TTYSI sinov laboratoriyasida mavjud «Optika B-150» (Italiya) mikroskopi uskunasidan foydalanib tajriba ishlari olib borildi 17-rasm.



a) Korxona ipi



b) Tajriba ipi

17-rasm. Ip namunalarining mikroskop ostida ko‘rinishi

17-rasmdan ko‘rinib turibdiki yigirilgan iplarning sifatini halqaro mezonlar bo‘yicha baholashda ularning tukdorlik darajasiga katta etibor qaratiladi. Mikroskopik kuzatuvlar tahliliga ko‘ra 17a-rasmdagi korxona ipining asosida tukdorlik darjasini tajriba ipiga nisbatan ancha ko‘p va ipni tashkil etuvchi tolalarning joylashishi tartibsiz holatda hamda zich emas. Tavsiya etilayotgan yangi konstruksiyali cho‘zish asbobini qo‘llab olingan tajriba ipining tukdorligi kam, ipdagi tolalar zich va tartibli joylashgan. Bu ipdagi tolalarning bir-biriga ishqalanishini oshirib olingan ipning mustahkamligini oshiradi.

Halqali yigirish mashinasi cho‘zish asbobining chiqaruvchi juftligi ezuvchi valik elastik qoplamasi va rifliyali silindr riflyalari qiyalik burchaklarini optimal parametrlarini qo‘llab, mashina ish unumдорligini oshirish orqali olinadigan iqtisodiy samaradorlik bir tonna ip uchun 16706735,98 so‘mni tashkil etadi.

XULOSA

1. Respublikamizda jun tolasini dastlabki ishslash va undan mahsulot ishlab chiqarish bo‘yicha korxonalar tajribasi hamda tadqiqotchilar tomonidan ushbu jun tolalarining xossalalarini tadqiqi asosida ulardan keng turdagи to‘qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish mumkinligi aniqlandi.

2. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, mamlakatimizda jun tolsi yetishtirish salohiyati yuqori, ammo qayta ishslash hajmi cheklangan. Mahalliy ishlab chiqaruvchilar uchun yangi texnologiyalarni joriy etish bu sohada innovatsion yondashuvni talab etadi.

3. “Siro” usulida ip yigirish texnologiyasi o‘rganilib, ishlab chiqarish jarayonini soddalashtirish, energiya sarfini kamaytirish va mahsulot sifatini oshirish imkoniyatlari aniqlandi va texnologik parametrlarning ratsional qiymatlari tavsiya etildi.

4. Poliester va jun tolali aralash piliklarni cho'zish va aralashtirish uchun cho'zish asbobi chiqaruvchi juftlik ezuvchi valigi elastik qoplamasini bikirlik koeffitsiyentini hisoblash formulasi olingan.

5. Cho'zish asbobi chiqaruvchi juftligida poliestr va jun tolali piliklarni cho'zishda ezuvchi valik elastik qoplamasini bikrliqi o'zgarishini uni ezish(deformatsiyalanish) burchagiga bog'liqlik grafiklari olingan. Bunda C_1 qiymatlarini ($65-75$) N/m oralig'ida bo'lishi uchun φ_2 va φ'_2 qiymatlari ($0,24-0,34$) rad tavsya etiladi va bunda cho'zish asbobi chiqaruvchi ezuvchi valik elastik qoplama bikrlik koeffitsiyentining kerakli qiymatlarini ta'minlash uchun poliester va jun tolali piliklarni rifliyali silindr sirti bilan ishqalanish koeffitsiyentlari nisbati $f'_2/f_2 \leq (1,3 \div 1,46)$ bo'lishi maqsadga muvofiqdir.

6. Cho'zish asbobida poliester va jun tolali piliklarni cho'zishda silindr rifliyalarini qiyalik burchaklarini aniqlash formulalari aniqlangan.

7. Cho'zish asbobida poliester va jun tolali piliklarni cho'zishda chiqaruvchi silindir rifliyalarini oraliq qadamlari bo'yicha qiyalik burchaklarining o'zgarish qonuniyatlarini rifliyali silindir aylanish chastotasiga bog'liqlik grafiklari qurilgan.

8. Tavsya etilgan aralash tolali piliklarni cho'zish asbobi chiqaruvchi silindir rifliya oraliq qadamlari bo'yicha qiyalik burchaklarini o'zgarishini ezuvchi valik elastik qoplamasini bikrlik koeffitsiyentlariga bog'liqlik qonuniyatlarini aniqlangan. Demak cho'zish asbobida poliester va jun tolali piliklarni cho'zish va aralashtirishda chiqaruvchi silindir rifliyalarini qiyalik burchaklarini qiymatlarini ta'minlash uchun ezuvchi valik elastik qoplamasini bikrlik koeffitsiyenti qiymatlarini $65 \div 75 N/m$ oralig'ida olish tavsya etiladi.

9. "Uster Tester 5" asbobida o'tkazilgan tahlillar aralash iplarning notekislik ko'rsatkichlari normal taqsimlanish qonuniga bo'ysunishini ko'rsatdi. Bunga ko'ra I-o'tim jun tolali piltalangan piltaning kesim bo'yicha notekisligi ($C_m=3,09\%$), poliester tolali piltalangan piltaning notekisligi ($C_m=0,5\%$) II o'tim jun piltalangan piltasi $C_m=2,78\%$, poliester piltalangan piltasida ($C_m=0,61\%$) ko'rsatkichiga ega va jun tolali pilikning kesim bo'yicha notekisligi $C_m=5,08\%$, poliester tolali pilikda esa $C_m=1,092\%$ ga tengligi tajribalar asosida isbotlandi.

10. Mahalliy jun va poliester tolalaridan "Siro" usulida aralash ip olishda halqali yigirish mashinasi urchug'ining aylanish chastotasi $14100 \div 14500 min^{-1}$ oralig'ida, chiqaruvchi silindir rifliya qiyalik burchaklarini nisbati 1.7 va chiqaruvchi ezuvchi valik bikriliqi $65-75$ shoraga teng bo'lganda ipning nisbiy uzish kuchi eng yuqori qiymatga (16.794 sN/teks), ipning chiziqiy zichligi bo'yicha noteksligi eng minimum qiymatga (15.372%) erishishi aniqlandi.

11. Halqali yigirish mashinasi cho'zish asbobi chiqaruvchi juftligida qiya rifliyali silindir va elastik qoplamasini turli qattiqlikdagi ikki qisimli ezuvchi valikni qo'llab, urchuqning aylanish chastotasi va ipga berilayotgan buramlar sonini to'g'ri tanlash orqali turli tarkibli aralash "Siro" ipi sifat ko'rsatkichlariga ijobjiy ta'sir etilishi mumkinligi tajribalar orqali isbotlandi.

12. Tajriba natijalari mahalliy xomashyolardan foydalanish samaradorligini oshirish orqali, import o'rmini bosuvchi mahsulot ishlab chiqarish mumkinligini ko'rsatdi va halqali yigirish mashinasi cho'zish asbobining chiqaruvchi juftligi

ezuvchi valik elastik qoplamasи va silindr riflyalari qiyalik burchaklarini ratsional parametrlarini qo'llab, mashina ish unumdorligini oshirish orqali olinadigan iqtisodiy samaradorlik bir tonna ip uchun 16706735,98 so'mni tashkil etadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/2025.27.12.T.21.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ЯРАШОВ САНЖАР НОРҚУЛ УГЛИ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯДЕНИЯ СМЕШАНЫЙ
ПРЯЖИ ИЗ МЕСТНЫХ ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКОН МЕТОДОМ “SIRO”**

**05.06.02 – Технология текстильных материалов и первичная
обработка сырья**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2025.3.PhD/T5988

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.titli.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Исақулов Воҳид Тўлаганович
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Хакимов Шеркул Шергозиевич
доктор технических наук, профессор

Юлдашев Жамшид Камбаралевич
доктор технических наук, доцент

Ведущая организация:

**Узбекский научно-исследовательский
институт натуральных волокон**

Защита диссертации состоится «22» января 2026 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон-5 в административном здании Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-222 аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за № 267). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «8» января 2026 года.
(реестр протокола рассылки № 267 от «8» января 2026 года).



Х.Х.Камилова
Председатель Научного совета
по присуждению ученых
степеней, д.т.н., профессор

А.З.Маматов
Ученый секретарь Научного совета
по присуждению ученых
степеней, д.т.н., профессор

Ш.Ш.Хакимов
Председатель Научного семинара
при научном совете по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире шерстяное волокно является одним из основных видов сырья, используемого в текстильной промышленности. В условиях рыночной экономики развитие технологий текстильной промышленности, преобразование сырья в готовую продукцию и повышение ее конкурентоспособности является одним из основных требований современности. Продукция, производимая в текстильной промышленности, состоит из различных волокон, и их выращивание, переработка и производство качественной продукции нового ассортимента, отвечающего мировым требованиям, является одной из основных задач, стоящих перед предприятиями. На сегодняшний день широкое использование натуральных волокон, особенно шерстяных волокон, является одним из основных направлений развивающейся текстильной промышленности. Мировое производство одежды из шерстяных волокон составляет 16%. Такие страны, как Австралия, Китай, США и Новая Зеландия, являются крупнейшими экспортерами, занимающимися переработкой шерсти, производством высококачественной продукции и поставками шерстяных волокон на мировой рынок. На сегодняшний день важное значение имеет решение таких проблем, как рациональное использование местных шерстяных волокон и производство экспортозамещающей текстильной продукции.

В мире ведутся научно-исследовательские работы по разработке новых научно-технических решений ресурсосберегающих технологий и технических средств для эффективного использования сырья текстильной промышленности, придания пряжи смешанного состава и производства конкурентоспособной продукции. В мире с каждым днем растет потребность в продуктах, изготовленных из природного сырья. В этих направлениях особое внимание уделяется эффективному использованию природного и химического сырья и экономии энергии и ресурсов, разработке энерго-и ресурсосберегающих технологий производства смесовой пряжи, а также обоснованию параметров и режимов технологического процесса.

В Республике проводятся широкомасштабные мероприятия по глубокой переработке местного сырья в текстильной отрасли, увеличению объемов производства качественной, конкурентоспособной и отвечающей мировым требованиям, импортозамещающей готовой продукции, текстильной продукции смешанного состава, и достигаются определенные результаты. Также в стратегии “Узбекистан – 2030” по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены такие важные задачи, как эффективное использование местной сырьевой базы и развитие промышленности, основанной на передовых технологиях. “В реализации этих задач особое значение имеет текстильная промышленность. В частности, одной из важных и актуальных задач является разработка новых ассортиментов местных шерстяных и полиэфирных смесовых нитей с улучшенными потребительскими свойствами.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Президента Республики

Узбекистан от 8 июля 2021 года № ПП-5178 "О дополнительных мерах по эффективному использованию имеющихся пастбищ, поддержке переработки шелка и шерсти в республике", Указе Президента Республики Узбекистан от 30 октября 2019 года № УП-5863 "Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года" Указе Президента Республики Узбекистан от 16 января 2025 года № УП-6 "О дополнительных мерах по развитию перерабатывающей цепи в текстильной и швейно-трикотажной промышленности", а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики Узбекистан II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Проблемы переработки шерстяных волокон и производства высококачественной шерстяной продукции в текстильной промышленности, включая влияние шерстяных волокон на физико-механические свойства полученной пряжи, а также изучение принципов производства и создание нового ассортимента тканей, с учетом изменений в структуре волокна и ткани, были исследованы рядом зарубежных ученых, таких как Битус Е.И., Севостьянов П.А., Винтер Ю.М., Гусев В.Е., Зотиков В.Е., Павлов Ю.В., Фирсова Ю.Ю., Дэниелс Х.Е., Хеммер П.К., Хансен А., Прадхан С., Каррхольм Н., Нордхаммер Г., Фриберг О., Хансен Стивен М., Джайараман Сундаресан и другие. На основе их работ были получены важные научные и практические результаты.

В Узбекистане исследования по определению качественных характеристик шерстяных волокон и производству конкурентоспособной шерстяной пряжи проводились такими учеными как Х.А. Алинова, М. Кулметов, Джуманясов Q.Ж., Юсупов С., Хакимов Ш.Ш., Қ.Ғ.Ғофуров, С.Л. Матисмаилов, В.Т. Исакулов, М.В. Тўлаганова, Н.Н. Розибаев, Валеева З.Ф. и другими. Они также занимались совершенствованием технологий переработки шерсти и производства различных текстильных изделий, что позволило повысить эффективность использования сырья и улучшить его свойства.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности в рамках проекта № 27/2025. «Производство смесовой пряжи “Siro” нового ассортимента путем расширения технологических возможностей кольцепрядильных машин».

Цель исследования: совершенствование технологии прядения смешанной пряжи средней линейной плотности методом “Siro” из местной шерсти и полиэфирных волокон путем изменения конструкции вытяжного прибора кольцепрядильной машины.

Задачи исследования:

изучение свойств грубых и полугрубых шерстяных волокон, получаемых от местных пород овец, и исследование способов смешивания их с химическими волокнами, а также получения пряжи;

анализ методов и устройств по стабилизации технологических процессов с целью улучшения качества смесовой шерстяной пряжи, определение влияния выпускных пар вытяжного прибора кольцепрядильной машины на показатели качества пряжи;

определение закономерностей сил трения при получении пряжи из полиэфирных и шерстяных ровниц в вытяжном приборе прядильной машины;

исследование влияния усовершенствованного вытяжного прибора кольцепрядильной машины на качественные показатели пряжи.

Объектом исследования местное шерстяное и полиэстеровое волокно, чёсальная лента, ленточная лента, ровница и смесовая “Siro” пряжа.

Предметом исследования являются кольцепрядильная машина, вытяжной прибор, рифлённый цилиндр и нажимные валики.

Методы исследования. В процессе исследования при оценке показателей качества пряжи использовались методы математико-статистического расчета, компьютерное программное обеспечение, теоретико-экспериментальные методы, позволяющие получить результаты исследований.

Научная новизна исследования заключается в следующем.

усовершенствована технология прядения смешанной пряжи из местной шерсти и полиэфирных волокон методом “Siro” путем рационализации конструкции элементов выводящей пары вытяжного прибора кольцепрядильной машины;

разработана усовершенствованная конструкция рифлённого цилиндра для достижения постоянства движения волокон и их смешивания в заданном соотношении в вытяжной паре кольцепрядильной машины;

получена математическая модель движения волокон и действующих на них сил в рекомендуемом усовершенствованном рифлённом цилиндре в выводной паре кольцепрядильной машины;

оптимальные значения угла наклона усовершенствованного рифленого цилиндра и скорости вращения веретена для получения пряжи с высокими показателями качества на кольцепрядильной машине определены с помощью уравнений регрессионной математической модели.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

изучены свойства грубых и полугрубых шерстяных волокон, полученных от местных пород овец, получена смешанная пряжа средней линейной плотности путем смешивания их с химическими волокнами по методу “Siro”;

путем анализа факторов, влияющих на физико-механические свойства полуфабрикатов из местных шерстяных волокон, определены ассортимент и технологические возможности машины;

определенены рациональные значения рабочих параметров кольцепрядильной машины для получения пряжи "Siro" смешанной пряжи из местной шерсти и полиэфирных волокон.

Достоверность результатов исследования обосновывается использованием в них стандартных методов и средств, соответствием полученных результатов известным показателям, соответствиею результатов анализа процессов прядения местных шерстяных волокон, математических моделей критериям оценки результатов, полученных в рассматриваемой области науки, а также соответсвием результатов теоретических исследований результатам экспериментальных исследований.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется разработкой смешанной пряжи "Siro" средней линейной плотности из местной шерсти и полиэфирного волокна, установлением зависимости вытяжной пары от качественных показателей пряжи и физико-механических свойств от закономерностей действия выжимного валика и выжимного рифленого цилиндра, усовершенствованием на основе теоретических решений выжимных валиков и выжимных рифленых цилиндров кольцепрядильной машины.

Практическая значимость исследования заключается в усовершенствовании технологии производства пряжи "Siro" из местной шерсти и полиэфирных ровниц с высокими физико-механическими свойствами, разработке технологии получения смешанной пряжи различного состава с высокими показателями качества 36,40,44 текс.

Внедрение результатов исследования.

На основе результатов экспериментов, проведенных в производственных условиях с применением усовершенствованного вытяжного прибора на кольцепрядильной машине:

получен патент на изобретение Агентства по интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан на выводной рифленый цилиндр кольцепрядильной машины (№ IAP 7720, 2023 г.). В результате появилась возможность производить смешанную пряжу "Siro" из местной шерсти и полиэфирного волокна;

Усовершенствованная технология получения пряжи "Siro" средней линейной плотности нового ассортимента из местной шерсти и полиэфирных волокон внедрена на предприятиях ООО "POLY TEX SIRDARYO" и ООО "XIVA GILAM KOMBINATI" (Справка Ассоциации "Узтекстильпром" № 02/25-2546 от 24 октября 2025 г.). В результате достигнуто повышение прочности пряжи на 16,6% по удельной разрывной нагрузке в пряжах, полученных с использованием усовершенствованного вытяжного прибора.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 13 научно-практических конференциях, в том числе 7 международных и 6 республиканских.

Публикации результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 22 научная работа, из них 8 статей в научных изданиях,

рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, 5 в зарубежных и 3 в республиканских журналах, а также получен 1 патент на изобретение от Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан. Опубликованные статьи соответствуют основному содержанию диссертации.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, выводов, списка использованных источников и приложений. Общий объём диссертации составляет 106 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость выбранной темы диссертации, определены цели и задачи исследования, сформулированы объект и предмет исследования. Рассмотрена соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов. Открыты теоретические аспекты, а также изложены практическая значимость результатов исследования, внедрение результатов, опубликованные статьи и структура диссертации.

В первой главе **“Роль шерстяных и химических волокон в текстильной промышленности и перспективы их применения”** рассматривается состояние использования шерстяных волокон, выращиваемых в Республике Узбекистан и в мире, а также проводился критический анализ существующих литературных источников. Кроме того, исследуется современное и будущее использование шерстяных и химических волокон, опыт предприятий Республики Узбекистан по первичной переработке шерсти и производству изделий из нее, а также исследования, проведенные по свойствам этих волокон. Особое внимание уделено влиянию различных факторов, таких как доля волокон в пряже, их механические свойства и технологии прядения, на качество производимой пряжи.

Подробно проанализированы существующие способы прядения, их особенности, технология прядения пряжи "Siro" на кольцепрядильной машине и влияние ее параметров на качество пряжи и эффективность производства. В частности, рифли выносящего цилиндра, вытяжные приборы и их вытяжные мощности играют важную роль в процессе формирования пряжи. Угол наклона рифлей и жесткость прессующих валиков определены как решающие факторы при определении структурной устойчивости и механических свойств пряжи. Проанализированы исследовательские работы по выявлению и устранению указанных недостатков. На основе анализа научных источников были определены цели и задачи исследования.

Во второй главе диссертации **“Совершенствование конструкции вытяжного прибора кольцепрядильной машины и теоретическое обоснование его параметров”** показано, что волокна с различными свойствами движутся в парах вытяжного прибора по определенным

закономерностям и взаимодействуют с вытяжными парами. Теоретическое изучение треугольника кручения, образующегося в процессе движения волокон с различными свойствами в вытяжном приборе кольцепрядильной машины и формирования пряжи в выпускных парах, имеет важное значение.

В литературных источниках исследования по качественным показателям смешанной пряжи "Siro" с различными свойствами по углам наклона выпускного цилиндра не проводились. Проведенные исследования, в основном, рассчитаны на однокомпонентные и разнокомпонентные волокна, смешанные в агрегатах. В целях эффективного использования имеющегося сырья необходимо создать конструкцию цилиндра с наклонной рифлей для ровницы из местного шерстяного и полиэстерового волокон, а также двухсекционного уплотняющего валика различной жесткости с эластичным покрытием.

Изученные проблемы решаются следующим образом. Вытяжной прибор кольцепрядильной машины состоит из трех рифленых цилиндров и трех прессующих валиков с эластичным покрытием, пружинного загрузочного рычага. При этом, выпускная третья пара решается тем, что рифли цилиндра выполнены наклонными и рифлевая часть цилиндра разделена на две части одинаковой длины. Углы наклона рифлей этих частей противоположны друг другу и направлены к средней части рифлей. Углы наклона рифлей выполнены различными способами, которые выбираются с учётом физико-механических свойств ровниц.

Выходной цилиндр предлагаемой новой конструкции позволяет достаточно равномерно вытягивать и перемешивать две параллельные ровницы с различными свойствами. Устройство вытяжного прибора кольцепрядильной машины объясняется схемой, где на рисунке 1а представлен общий вид вытяжного прибора, на рисунке 1б - вид рельефного цилиндра предлагаемой новой конструкции, на рисунке 1с - схема параллельного вытягивания пучков волокон с двумя разными характеристиками.

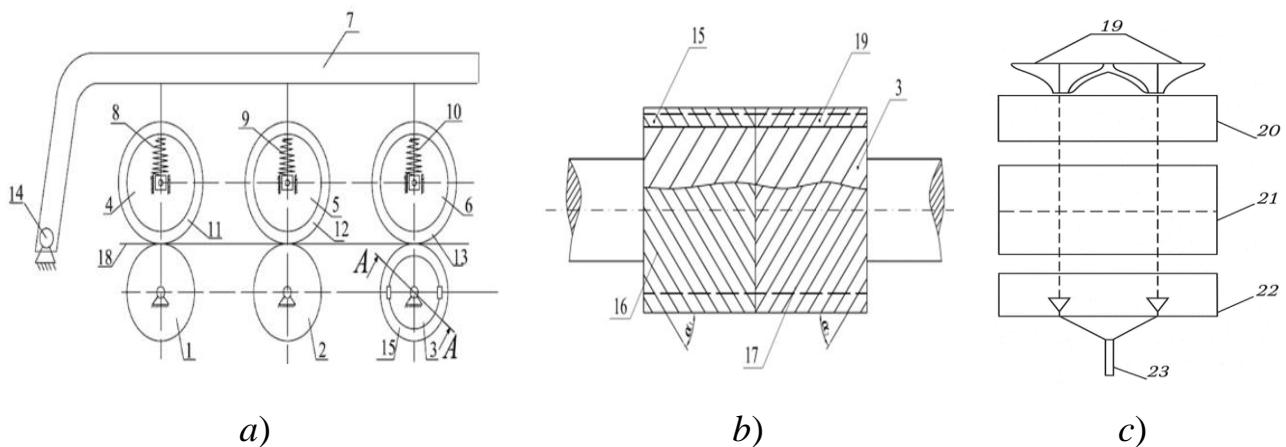


Рисунок 1. Цилиндр с косоугольным рифлением

Преимущество предлагаемой усовершенствованной конструкции заключается в том, что в состав вытяжного прибора прядильной машины входят три рифленых цилиндра и три прижимных валика с эластичным покрытием, рычаг с нагрузкой пружиной, а также рифли выпускного цилиндра выполнены наклонными, кроме того, можно отделить эластичное покрытие нажимного валика выпускной пары, которая состоит из двух равных частей,

разделенных по длине посередине, при этом жесткость первой части нажимного валика на 25% меньше жесткости второй части.

Полиэстеровые и шерстяные ровницы под воздействием наклонных рифлей создают составляющие осевого растягивающего усилия, что позволяет смешивать волокна между собой. При этом, важно изучить влияние свойств, сил трения, деформационных свойств, жесткости полимерных и шерстяных ровниц.

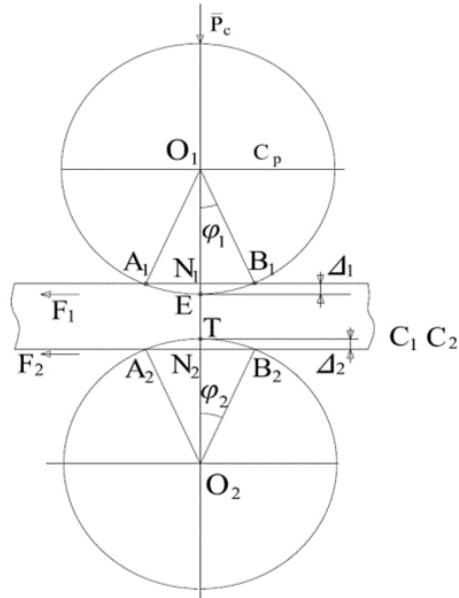


Рисунок 2. Схема взаимодействия элементов выходной пары растягивающего устройства

На основе схемы рисунка 2, общий коэффициент трения вычисляется по формуле:

$$\bar{F}_{um} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2 \quad (1)$$

Здесь: \bar{F}_1 - Сила трения между выпускным нажимным валиком и вытягиваемой ровницей;

\bar{F}_2 -сила трения между ровницей и выпускным рифленым цилиндром.

Согласно рисунку 2, сила трения между ровницей, содержащей полимерные волокна, и выпускным прессующим валиком:

$$\bar{F}_1 = f_1(\Delta_1 C_1 + \Delta_p C_p - g(m_p + m_b)) \quad (2)$$

Сила трения, создаваемая шерстяной ровницей:

$$F'_1 = f'_1(\Delta'_1 C'_1 + \Delta'_p C_p - g(m_p + m_b)) \quad (3)$$

Соответственно, силы трения между рифленым цилиндром, выпускающим эти ровницы:

$$\begin{aligned} F_2 &= f_2[\Delta_2 C_p + g m'_p] \\ F'_2 &= f'_2[\Delta'_2 C_1 + g m'_p] \end{aligned} \quad (4)$$

Здесь: C_1 , C'_1 , C_p - коэффициенты жесткости вытягиваемых ровниц из полимера и шерстяных волокон, а также эластичного покрытия нажимного валика; Δ_1 , Δ'_1 , Δ_p , Δ'_p , - полимерные и шерстяные ровницы, а также эластичное покрытие прессующего валика, соответствующие деформации; f'_1 , f_2 , f'_2 - коэффициенты трения между рифленым цилиндром и прессующим валиком с ровницами из полимера и шерсти; g -ускорение свободного падения, m_p , m_b - массы оси и упругого покрытия прессующего валика; m'_p - масса

рифлённого цилиндра; Δ_2, Δ'_2 - значения деформации ровниц из полиэстера и шерсти при взаимодействии с рифлённый цилиндр.

Из полученных выражений можно определить силы трения в процессе вытягивания и получения смесовой пряжи в устройстве для вытягивания ровницы из полиэстера и шерстяных волокон. При этом, смешивание ровниц прямо зависит от значений углов наклона рифлей рифленого цилиндра. На рис. 3 представлена схема определения сил трения, создаваемых ровницами из полиэстера и шерсти с поверхностью с наклонными рифлями.

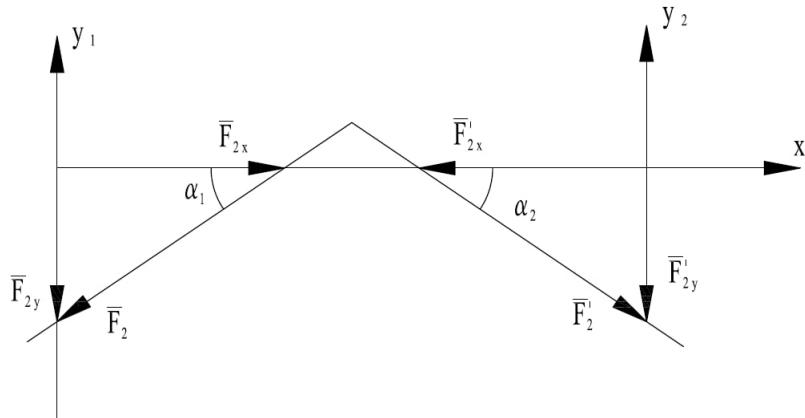


Рисунок 3. Схема определения сил трения между выпускным рифлённым цилиндром и ровницами

Для определения силы трения, как показано на рисунке 3:

$$\bar{F}_2 = \bar{F}_{2x} + \bar{F}_{2y}; \quad \bar{F}'_2 = \bar{F}'_{2x} + \bar{F}'_{2y} \quad (5)$$

Полученные векторы согласно уравнениям (5), составляющие силы трения:

$$F_{2x} = F_2 \cos \alpha_1; \quad F_{2y} = F_2 \sin \alpha_1;$$

$$F'_{2x} = F'_2 \cos \alpha_2; \quad F'_{2y} = F'_2 \sin \alpha_2 \quad (6)$$

Здесь, α_1, α_2 — углы наклона рифлей обеих частей рифлённого цилиндра.

В полученных выражениях основными неизвестными параметрами являются коэффициент вязкости эластичного покрытия вытягивающего валика и значения углов наклона рифлей. Учитывая, что различия в свойствах полизэфирных и шерстяных волокон в пряже "Siro" незначительны, можно принять, что $\alpha_1=\alpha_2$ и из уравнения (6) получаем формулу для вычисления коэффициента вязкости эластичного покрытия вытягивающего валика:

$$C_1 = \frac{gm'_p(f'_2 - f_2) \cos \alpha}{R_2 \cos \alpha [f_2(1 - \cos \varphi_2) - f'_2(1 - \cos \varphi'_2)]} \quad (7)$$

Таким образом, согласно анализу полученного выражения (7), можно определить необходимые значения коэффициента жесткости эластичного покрытия сжимающего валика для получения волочения (смешивания) полизэфирных и шерстяных ровниц с одинаковой плотностью. При этом, рекомендуемое значение C_1 можно определить, рассмотрев графики зависимости угла сжатия ровниц, коэффициентов трения и массы валика.

В этом процессе деформации эластичного покрытия нажимного валика могут быть различными из-за разницы в свойствах полиэстера и шерстяных волокон, что может негативно повлиять на процесс растяжения. Поэтому, изучение влияния изменения жесткости эластичного покрытия нажимного валика на свойства полиэстера и шерстяных волокон является важным. В частности, на рис. 4 приведены графики изменения жесткости эластичного покрытия нажимного валика при вытягивании полиэстерных и шерстяных ровниц в зависимости от угла его деформирования.

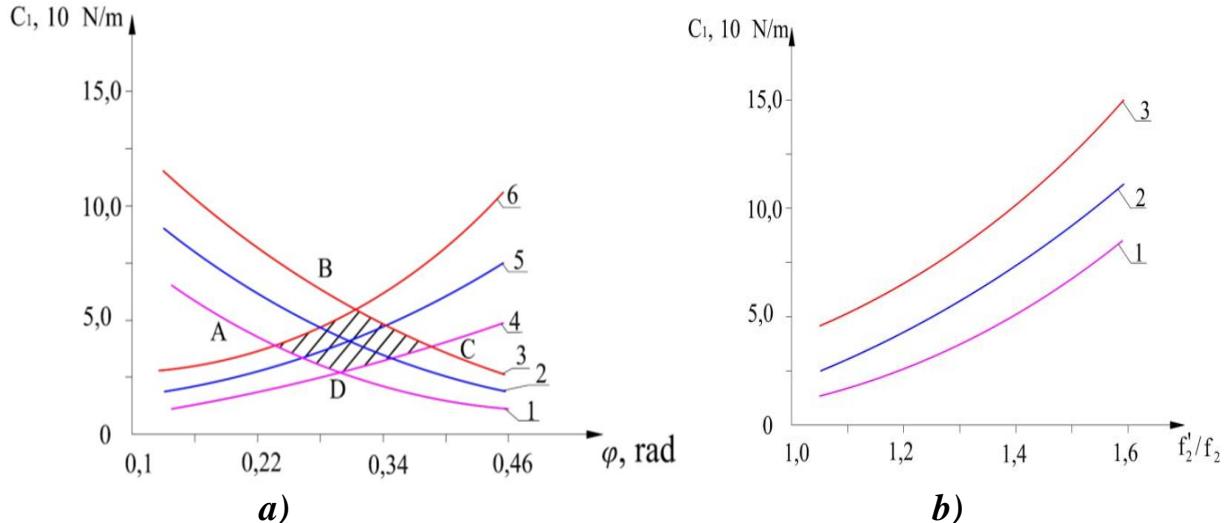


Рисунок 4. Изменение жесткости эластичного покрытия нажимного валика при вытягивании полиэстерных и шерстяных ровниц в вытяжной паре вытяжного прибора

1,2,3- $C_1=f(\varphi_2)$; 4,5,6- $C_1=f'(\varphi_2)$
 1,4- $R_2=16 \cdot 10^{-3} m$; 2,5- $R_2=14 \cdot 10^{-3} m$;
 3,6- $R_2=12 \cdot 10^{-3} m$
на рисунок а показаны
графики изменения жесткости
эластичного покрытия нажимного
валика при вытягивании
полиэстерных и шерстяных ровниц
в вытяжной паре вытяжного
прибора в зависимости от угла его
(деформирования).

1 - $R_2 = 16 \cdot 10^{-3} m$; 2 - $R_2 = 14 \cdot 10^{-3} m$; 3 - $R_2 = 12 \cdot 10^{-3} m$.

графики зависимости
изменения коэффициента жесткости
эластичного покрытия нажимного
валика вытяжного прибора от
соотношения коэффициентов
трения между волокнами полиэфира
и шерсти с наклонно-
рифлированным цилиндром на
рисунок б.

Получение пряжи из местных шерстяных и полиэфирных волокон методом “Siro” осуществляется следующим образом, при этом, ровницы из полиэфирных и шерстяных волокон одновременно направляются отдельно параллельно друг другу в вытяжной прибор кольцепрядильной машины и, пройдя через выпускную пару в виде пучка, соединяются в треугольнике кручения, образуя смешанную пряжу. Кольцевая прядильная машина состоит из пучка волокнистых потоков, выходящих из вытяжной пары вытяжного прибора, которые образуют треугольник кручения. Для управления натяжением

потока волокон в треугольнике кручения и направлением их движения необходимо изучить силы, действующие на них. При производстве пряжи “Siro” из местной шерсти и полиэфирных волокон, изучается натяжение волокон при движении, разделяя треугольники кручения на две части, для шерсти с левой и правой сторон полиэфирных волокон как показано на рисунке 5.

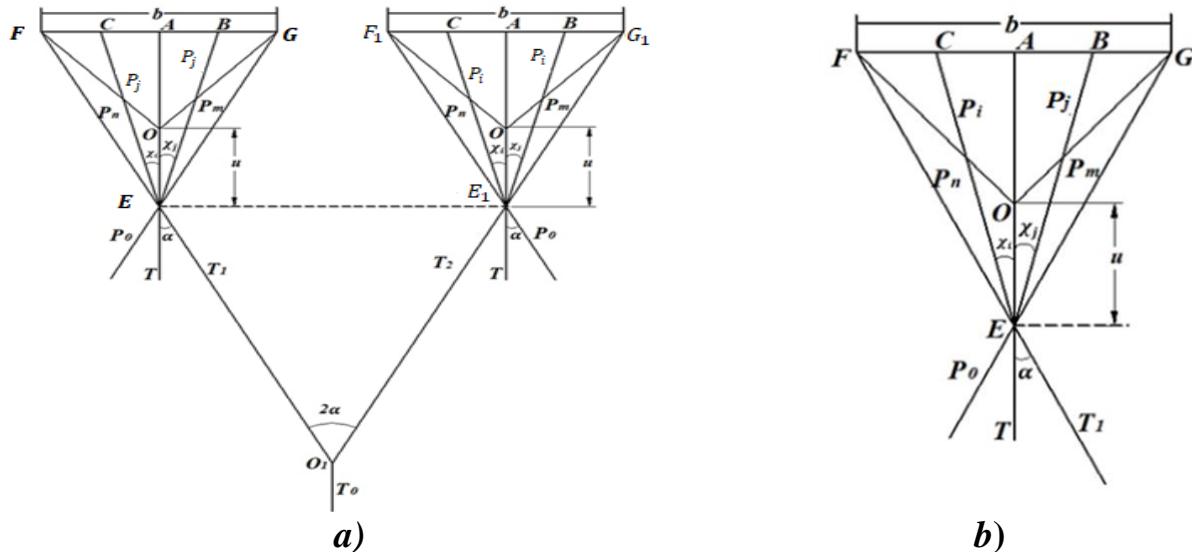


Рисунок 5. Схема определения натяжения волокон при формировании пряжи “Siro” из местной шерсти и полиэфирных волокон

Здесь а) общий вид треугольника кручения, б) расположение волокон слева от треугольника кручения. Учитывая, что стороны треугольника кручения равны друг другу в схеме, представленной на рисунке 5, мы получаем следующее выражение, а именно:

$$(O_1E = O_1E_1 \text{ если } T_1 = T_2 = T_0/2 \cos \alpha \text{ будет равен}) \quad (1)$$

Напряжение, возникающее в волокнах слева от центральной оси в треугольнике кручения, обозначим P_i ($i=1,2,\dots,n$), а натяжение волокон справа от центральной оси P_j ($j=1,2,\dots,m$). Обозначим натяжение, направленное вдоль центральной оси, через T . Обозначим сторону основания треугольника через b , высоту через $AYE=h$, центральный угол через 2α . Углы, образованные каждым волокном с вертикальной линией AYE , обозначим через n для волокна номер i слева и через m для j -го волокна справа, и общее количество волокон слева через t для правой стороны. Чтобы определить расположение волокон по обе стороны треугольника кручения, нам достаточно изучить расположение волокон с одной стороны. Схема расположения волокон с левой стороны треугольника кручения представлена на рис. 5 б.

Напряжение в каждом из волокон в этой схеме определяем по следующим формулам.

$$P_i = \frac{ES_{jun}}{\cos x_j} + \frac{T - \frac{ES_{jun}}{2} [\sum_{i=1}^n (1 + tg^2 x_i) tg^2 x_i + \sum_{j=1}^m (1 + tg^2 x_j) tg^2 x_j]} {ES_{jun} \cos x_i [1 + \sum_{i=1}^n (1 + tg^2 x_i)^2 + \sum_{j=1}^m (1 + tg^2 x_j)^2]} - ES_{jun} \quad (8)$$

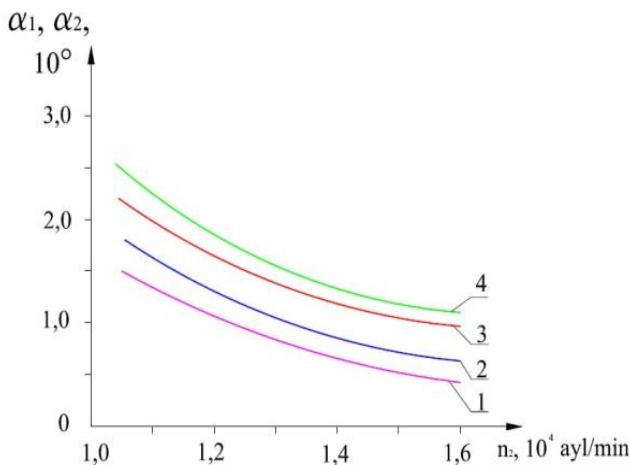
Здесь ES_{jun} шерсть - жесткость шерстяного волокна, E модуль шерсти волокна.

Исходя из вышеприведенной закономерности, можно определить напряжение полиэфирных волокон в треугольнике кручения следующим образом.

$$P_j = \frac{ES_{polyester}}{\cos x_j} + \frac{T - \frac{ES_{polyester}}{2} [\sum_{i=1}^n (1 + tg^2 x_i) tg^2 x_i + \sum_{j=1}^m (1 + tg^2 x_j) tg^2 x_j]} {ES_{polyester} \cos x_j [1 + \sum_{i=1}^n (1 + tg^2 x_i)^2 + \sum_{j=1}^m (1 + tg^2 x_j)^2]} - ES_{polyester}$$

(9)

Согласно приведенным выше данным, необходимо определить влияние шага рифли и углов наклона в выпускном цилиндре на движение волокон в образовавшемся треугольнике кручения. В результате численного решения задачи построены графики зависимости угла наклона рифли цилиндра от параметров системы, на основе их анализа определены рекомендуемые значения соответствующих параметров. В частности, на рисунке 6 приведены графики закономерностей изменения углов наклона по промежуточным шагам рифли выпускного цилиндра при вытягивании ровниц из полиэфирных и шерстяных волокон в вытяжном приборе в зависимости от частоты вращения цилиндра с рифлей.

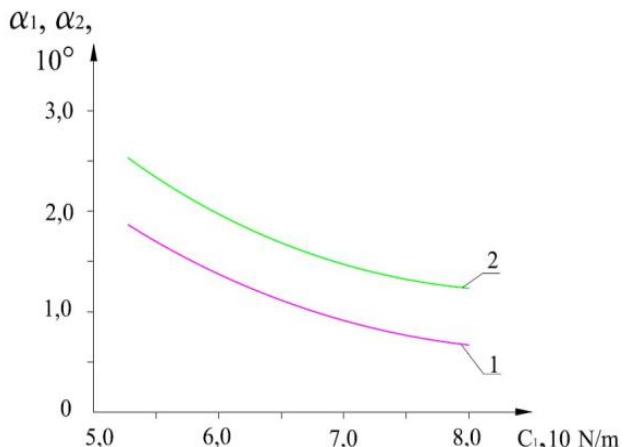


$$1,2 - \alpha_1 = f(n_2); 3,4 - \alpha_2 = f(n_2)$$

$$1,3 - d_2 = 14,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}; 2,4 - d_2 = 12,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}.$$

Рисунок 6. Графики закономерностей изменения углов наклона по промежуточным шагам рифлей выпускного цилиндра при вытягивании полиэфирных и шерстяных ровниц в вытяжном приборе в зависимости от частоты вращения цилиндра с рифлями.

На жесткость эластичного покрытия нажимного валика влияет растяжение и достаточное смешивание полиэфира и шерстяных волокон, т.е. значения осевого перемещения, в том числе показатели α_1 и α_2 . На рис. 7 приведены графики зависимости изменения углов наклона по промежуточным шагам рифли выносящего цилиндра рекомендуемого прибора для вытягивания смесовой ровницы от коэффициентов жесткости эластичного покрытия нажимного валика.



$$1 - \alpha_1 = f(C_1); 2 - \alpha_2 = f(C_2)$$

Рисунок 7. Графики зависимости изменения углов наклона по промежуточным шагам рифли выпускного цилиндра рекомендуемого прибора для вытягивания смесовой ровницы от коэффициентов жесткости эластичного покрытия нажимного валика.

смесовой ровницы от коэффициентов жесткости эластичного покрытия нажимного валика.

В третьей главе диссертации под названием “**Экспериментальные испытания технологии смешанного прядения из местной шерсти и полиэфирных волокон на кольцевой прядильной машине**” освещены методика проведения исследований, качество сырья при смешанном прядении из местной шерсти и полиэфирных волокон, а также экспериментальные исследования по оценке физико-механических свойств сырья в производственных условиях.

Учеными нашей страны изучены физико-механические свойства шерстяных волокон, производимых в нашей Республике по регионам. В целях предоставления более полной информации о состоянии шерстяного волокна в Узбекистане в ходе экспериментальных работ образцы шерстяных волокон были взяты из пяти регионов нашей республики и отправлены в шерстяную лабораторию Монтаны при Государственном университете Монтаны в штате Монтана, США, а полученные результаты обобщены в таблице 1.

Таблица 1

Физические свойства шерстяных волокон

Выделенные территории	Средний диаметр волокна (AFD) Микрон	Стандартное отклонение (SD)	Коэффициент вариации (CV%)	Доля волокон диаметром менее 30 мкм (CF%)	Штапельная длина (SL) мм
Джизак	27,9	9,8	35,1	66,8	135
Водий	33,9	14,2	41,9	51,5	90
Навои	23	5,8	21,7	80,9	85
Каракалпакстан	37	14,6	39,4	39,6	165
Бухара	38,6	15,5	40,1	39,8	80
Австралия (Меринос)	21	4,3	18,7	97,1	80

В нашей экспериментальной работе, чтобы изучить возможности использования местных шерстяных волокон в текстильной промышленности, нам необходимо проанализировать их свойства, на основе данных таблицы 1 взаимосвязь между показателями среднего диаметра шерстяных волокон AFD, доли волокон диаметром менее 30 микрон CF% (комфорт-фактор) была выражена в виде гистограммы. Здесь на оси ординат размещаются значения доли волокон диаметром менее 30 микрон, а на оси абсцисс - показатели среднего диаметра волокна Рис. 8. Чем выше показатель CF% (комфорт-фактор) шерстяных волокон, тем меньше грубоść тканей, изготовленных из них.

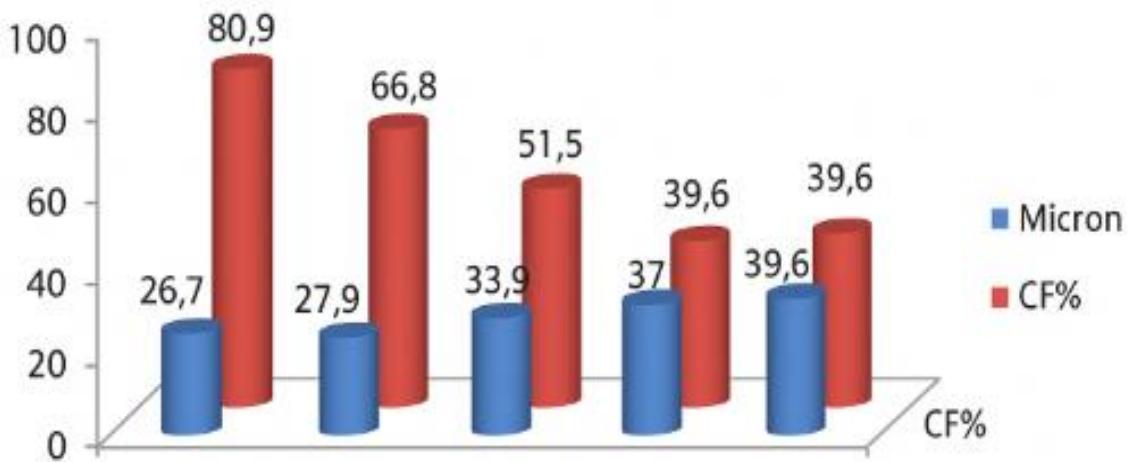


Рисунок 8. Зависимость между тониной шерстяных волокон и коэффициентом CF% (комфорт-фактор)

Показатель CF (комфорт-фактор) в основном представляет собой долю волокон диаметром менее 30 микрон. На гистограмме рисунка 8 видно, что доля волокон диаметром менее 30 микрон в шерстяных волокнах, выращенных в Навоийской области, самая высокая - 80,9%, а в Джизакской области - 66,8%. С целью определения прядильной способности местных шерстяных волокон были проведены экспериментальные работы. В экспериментальной работе тонина и поперечное сечение шерстяных волокон определяли с помощью современного электронного микроскопа SEM ALPHA, имеющегося в Республиканском центре вирусологии Рис. 9.

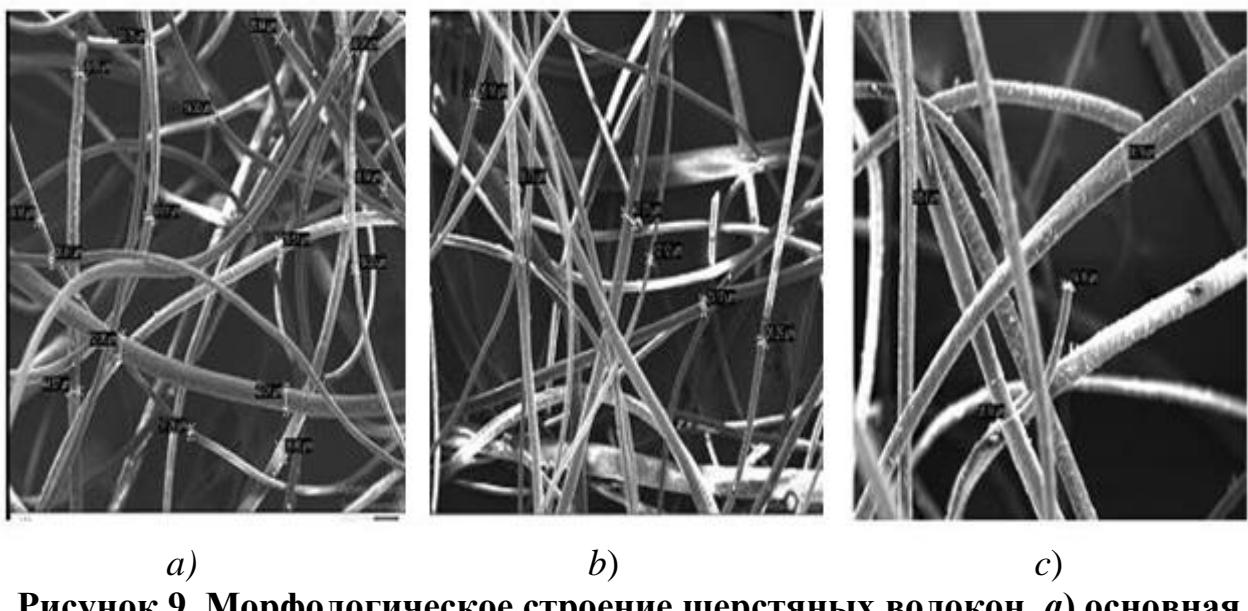


Рисунок 9. Морфологическое строение шерстяных волокон. а) основная часть; б) вторичная часть; в) краевая часть.

Для удобства анализа показателей, полученных в результате научных исследований, приведем значения в виде гистограммы на рис. 10. Из результатов эксперимента видно, что наиболее качественными и ценными по расположению шерстяных волокон в туше овцы являются волокна 1-го бокового и 3-го переднего (лопаточного) отделов.

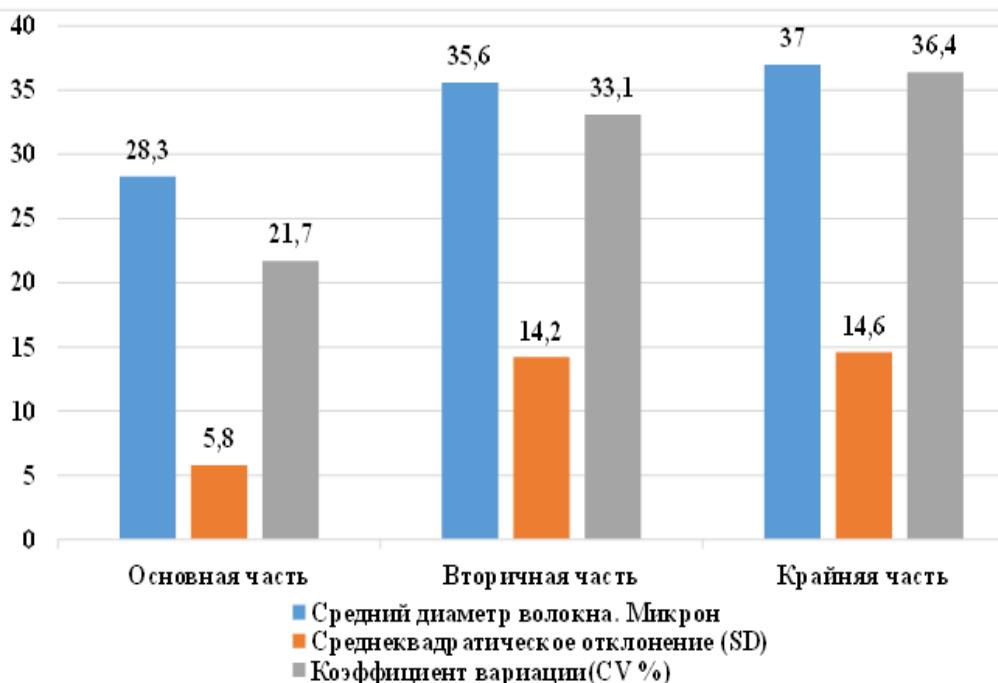


Рисунок 10. Физико-геометрические показатели волокон шерсти, расположенных в разных зонах.

Это связано с тем, что такие показатели, как толщина этой части, квадратичное отклонение и коэффициент вариации, меньше, чем у остальных частей. Чем меньше значения диаметра, квадратичного отклонения и коэффициента вариации шерстяных волокон, тем они качественнее и прочнее. Шерстяные волокна в области также тонкие и длинные, но несколько ослаблены под воздействием осадков и загрязнены растительными остаточными примесями. Шерсть на шее по технологической ценности занимает промежуточное положение, обычно она наиболее загрязнена растительными примесями. Шерсть, полученная из бедренной и крестцовой зон, более грубая и загрязненная. Шерсть в нижней части брюшка считается низкого качества из-за слабой плотности волокнистого слоя и высокой загрязненности. Показатели свойств полуфабрикат, приготовленных согласно плану исследований: чесальной ленты, ленточной ленты и ровницы, определяли на приборе “Uster tester 5” производственной лаборатории. Результаты исследования представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2
Показатели свойств ровницы из шерстяных волокон

№	название полуфабриката	Линейная плотность (текс)	Неровнота по сечению			Неравномерность ровницы (коэффициент вариации по массе, внутренняя неравномерность).		
			U _m	C _m	C _m /U _m	CV _m	CV _m 1m	CV _m 3m
1	эксперимента льный ровница	400	4,96	5,08	1,024	1,92	1,39	2,94
2	ровница предприятия	400	4,54	5,1	1,12	1.95	1.41	2,96-

Таблица 3

Показатели свойств ровницы из полиэфирного волокна

№	название полуфабриката	Линейная плотность (текс)	Неровнота по сечению			Неравномерность ровницы (коэффициент вариации по массе, внутренняя неравномерность).		
			U _m	C _m	C _m /U _m	CV _m	CV _m 1m	CV _m 3m
1	эксперимента льный ровница	600	2,03	1,092	0,537	0,96	0,41	-
2	ровница предприятия	600	2,05 6	1,091	0,530	0,964	0,43	-

Качественные показатели ленточной ленты I-II переходов и волокнистых полуфабрикатов, полученных на кафедре «Технология шелка и прядения» ТТИСИ, были сравнены с показателями ровниц и прядильных полуфабрикатов, произведённых в частном предприятии ООО «POLY TEX SIRDARYO».

В четвёртой главе диссертации под названием **«Смешанное прядение пряжи методом “Siro” из местных шерстяных волокон в производственных условиях»** представлены экспериментальные исследования по оценке значимости влияния факторов на качество пряжи с использованием полнофакторного эксперимента, а также рационализация параметров настройки кольцепрядильной машины при применении вытяжного прибора усовершенствованной конструкции. Проведены производственные испытания усовершенствованного вытяжного прибора, выполнена сравнительная оценка показателей качества пряжи, исследована ворсистость пряжи и рассчитана экономическая эффективность применения усовершенствованного вытяжного прибора.

Согласно экспериментальному плану, за счет изменения технологических параметров кольцепрядильной машины, величина вытягивания пучка, количество кручений и механизм намотки были адаптированы для производства смесовой пряжи из шерстяных и полиэфирных волокон. Изменяя угол наклона рифли цилиндра вытяжной пары вытяжного прибора, вытяжной прижимной валик был заменен на прижимной валик с разной жесткостью, состоящий из двух частей с эластичным покрытием, предназначенный для ровницы из шерсти и полиэфирных волокна. Для решения задачи оптимизации параметров настройки вытяжного прибора был проведен полнофакторный эксперимент ТОТ 3²-9 и уровни изменения входных факторов приведены в таблице 4.

Для каждого параметра рационализации получено уравнение регрессии.

Однородность дисперсии определялась с помощью критерия Кохрена, значимость коэффициентов регрессии - с помощью критерия Стьюдента, а адекватность уравнения регрессии - с помощью критерия Фишера.

После определение незначимых коэффициентов уравнения регрессии имеет следующим образом:

Таблица 4

Уровни варьирования факторов.

Факторы	Значение уровней			Интервал вариации
	-1	0	+1	
X_1 - Частота вращения веретена , мин ⁻¹	12500	13500	14500	1000
X_2 - Жёсткость подающего валика , шора	45-55	55-65	65-75	10
X_3 - Соотношения углов наклона рифлей выходного цилиндра. α_2/α_1	1.5	1.6	1.7	0.1

Удельная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс

Уравнение регрессии удельной разрывной нагрузки пряжи (сН/текс) имеет следующий вид:

$$y_1 = 15,01 + 0,6969x_1 + 1,325x_2 + 0,325x_3 - 0,3x_1x_2 - 0,54x_1x_3 - 0,378x_2x_3 - 0,1774x_2^2 \quad (10)$$

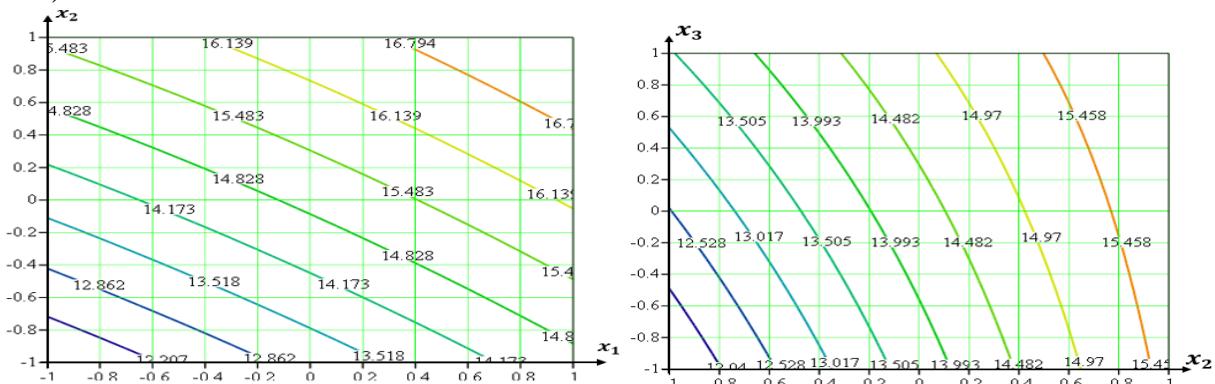
Уравнение регрессии, полученное по неравномерности пряжи. %

Уравнение регрессии неравномерности пряжи по линейной плотности (CV, %) имеет следующий вид:

$$y_2 = 17,01 - 0,429x_1 - 1,021x_2 + 0,087x_3 - 0,178x_1x_2 + 0,527x_1x_3 + 0,145x_2x_3 - 0,194x_2^2 \quad (11)$$

Убедившись в адекватности уравнений, сделан вывод о том, что такие показатели, как частота вращения веретена, жесткость нажимного валика и угол наклона рифлей выпускного цилиндра влияют на число кручений, прочность, равномерность(однородность) и удлинение получаемой пряжи.

Решения полученных уравнений регрессии были проанализированы с использованием компьютерной программы Mathcad и их изолинии (рисунки. 11-12).

**Рисунок 11. Изолинии удельной разрывной нагрузки пряжи**

Из анализа графиков, приведенных выше на рисунке 11, мы можем узнать следующее, а именно, что частота вращения веретена x_1 находится в диапазоне

$0.4 \div 1.0$, жесткость нажимного валика x_2 находится в диапазоне $0.4 \div 1.0$, а относительная разрывная нагрузка нити достигает наивысшего значения (16.794 сН/текс) в диапазоне $x_3 - 0 \div 1.0$.

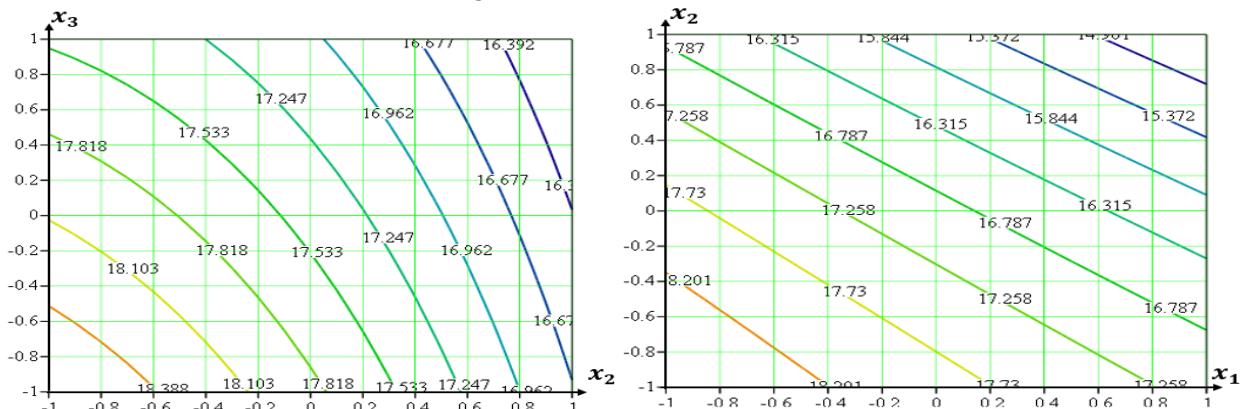


Рисунок 12. Изолинии неравномерности пряжи по линейной плотности

Из изолиний на рис.12 видно, что при изменении частоты вращения веретена x_1 в диапазоне $0.6 \div 1.0$, жесткости нажимного валика x_2 в диапазоне $0.8 \div 1.0$, $x_3 - 0 \div 1.0$ неравномерность пряжи по линейной плотности достигает минимального значения (15.372%). В натуральных значениях $x_1 - 14100 \div 14500 \text{ мин}^{-1}$, $x_2 - 65\text{-}75$ шора и $x_3 - 1.7$ соответственно.

Таблица 5

План прядения смешанной пряжи 36 текс из полифэирных и шерстяных волокон

№	Машины	Линейная плотность выпускной продукции, текс	Количество сложений, д	Вытяжка, Е	Крутка		Скорость выпускных рабочих органов		Ф.В.К.	Теоретическая производительность, кг/час
					α_T	$K, \frac{b}{m}$	$v, \frac{m}{min}$	n, m^{-1}		
Шерстяное волокно										
1	Чесание	4800	-	-	-	-	-	-	71,43	0,953
2	Ленточный переход "I"	4500	6	6	-	-	680	866	0,953	208
3	Ленточный переход "II"	4500	6	6			544	779,4	0,953	187,2
4	Ровница	350	1	12,8 6	8,7	52	-	1050	0,943	0,98
Полиэфирное волокно										
1	Чесание	5000	-	-	-	-	168	68,93	0,962	90
2	Ленточный переход "I"	4800	8	8	-	-	600	860	0,962	192
3	Ленточный переход "II"	4800	8	8	-	-	540	845	0,962	168
4	Ровница	650	1	7,38	8,56	49	-	1000	0,951	0,88
5	Прядение	36	2	27,8	39,3	750	-	1050	0,943	0,0254

Испытания рекомендуемой новой конструкции вытяжного прибора проводились на кольцепрядильной машине “Zinser 350”, работающей в условиях предприятия. На предприятии ООО “POLY TEX SIRDARYO” на основе данного плана была выработана полиэфирно-шерстяная смесовой пряжа, полученной в производственных условиях классическим способом, и местной полиэфирно-шерстяной смесовой пряжи, полученной с помощью предлагаемого вытяжного устройства новой конструкции. Разработан план прядения смешанной пряжи линейной плотностью 36 текс из полиэфирных и шерстяных волокон и обобщен в таблице 5.

Используя угол наклона по промежуточным шагам рифлей пары цилиндров кольцевой прядильной машины Zinser 350 (контрольная) и вытяжного прибора новой конструкции предприятия ООО “POLY TEX SIRDARYO” а также оптимальные варианты двухчастичного уплотняющего валика с различной жесткостью НБР (Нитрил Бутадиен Резина) и поливинилхлоридным эластичным покрытием, была произведена полиэфирно-шерстяная смесовой пряжа “Siro” с линейной плотностью 36 текс. На рис. 13 приведены стандартный рифлёный цилиндр вытяжного прибора и рекомендуемая новая конструкция цилиндров с косоугольными рифлями, а на рис. 14 - стандартный нажимной валик и нажимные валики различной жесткости с двухчастичным эластичным покрытием.

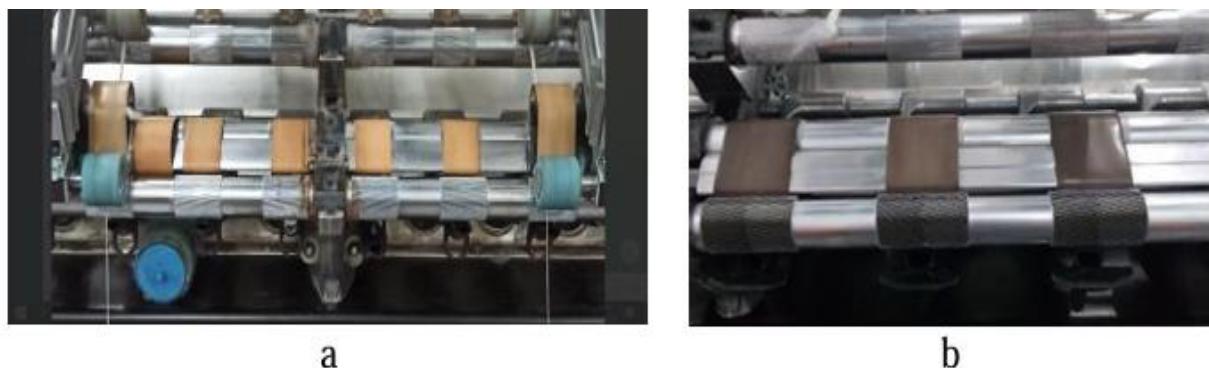


Рисунок 13. Цилиндры с выпускной рифлей вытяжного прибора кольцепрядильной машины. а) Стандартный рифлёный цилиндр, б) цилиндр с косоугольной рифлёной рекомендуемой новой конструкцией

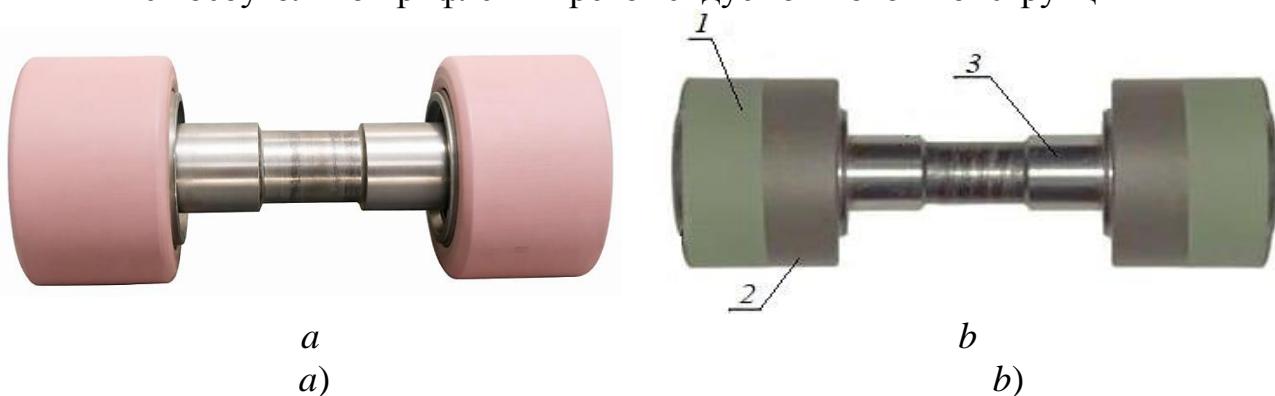


Рисунок 14. Нажимные валики вытяжной пары

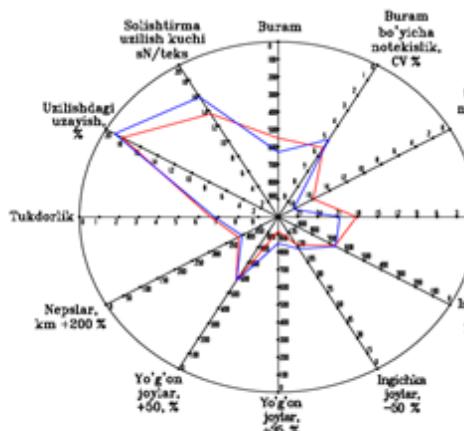
1 - НБР (нитрилбутадиеновая резина); 2 - поливинилхлорид; 3 - валик
а) Нажимной валик в стандартной вытяжной паре

b) Нажимной валик различной жесткости с двухчастичным эластичным покрытием

На предприятии и в опытном варианте пряжа линейной плотностью 36 текс (Ne 16,5) была выработана на кольцепрядильной машине Zinser 350 и проанализированы средние значения показателей качества пряжи. Численные значения показателей качества пряжи, полученных в опытном и контрольном вариантах, приведены в таблице 7. Средние значения основных физико-механических свойств нитей, полученных в контрольном и экспериментальном вариантах (с использованием элементов выпускной пары вытяжного прибора предлагаемой новой конструкции), приведены в таблице 4.6. Коэффициент вариации по линейной плотности и линейной плотности пряжи, показатели прочности и связанные с ними показатели определялись в системе "Uster." Показатели свойств полученной экспериментальной пряжи сравнивались с показателями свойств пряжи, произведенной на предприятии. Существует ряд методов оценки показателей качества шерстяных и полiéфирных нитей, наиболее оптимальным из которых является комплексная оценка. Преимущество этого метода заключается в том, что заключение по итоговой оценке делается через общую сумму показателей на диаграмме.

**Таблица 7
Физико-механические показатели пряжи**

№	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели			
			Контрольный вариант (n=13000 мин-1) стандартный вытяжной прибор	Классы качества Uster Statistics 2023	Опытный вариант (n=14200мин-1) Усовершенствованный вытяжной прибор	Классы качества Uster Statistics 2023
1	Линейная плотность пряжи	Текс	36	-	36	-
2	Крутка	кр/м	850	95	650	95
3	Неравномерность по крутке, CV%	%	5,45	95	4,93	50
4	Общая неровнота, UM	%	15,96	50	18,19	95
5	Коэффициент вариации, CVm	%	18,16	50	20,9	95
6	Утонения -40%	шт/км	668	95	665	95
7	Утонения -50%	шт/км	123	-	119	-
8	Утолщение +35%	шт/км	922	95	849	50
9	Утолщение +50%	шт/км	578	95	561	95
10	Непсы, км, +200%	шт/км	386	50	393	50
11	Ворсистость	-	6,6	-	6,8	-
12	Удлинение при разрыве, (%)	%	18,09	95	19,062	50
13	Удельная разрывная нагрузка	сН/текс	13,56	95	15,81	50



предприятие — опыт —

Рисунок 15. Диаграмма комплексной оценки показателей качества контрольных и опытных нитей

Для определения наилучшего варианта среди образцов пряжи использовали диаграмму и гистограмму комплексной оценки качества пряжи (см. рис. 15 и 16).

Для оценки внешней структуры пряжи в контролльном варианте, полученной с использованием стандартного вытяжного устройства кольцепрядильной машины, и в экспериментальном варианте, полученном с использованием рекомендуемого усовершенствованного вытяжного устройства, были проведены экспериментальные работы с использованием микроскопического оборудования “Optika B-150” (Италия), имеющегося в испытательной лаборатории ТТYSI.

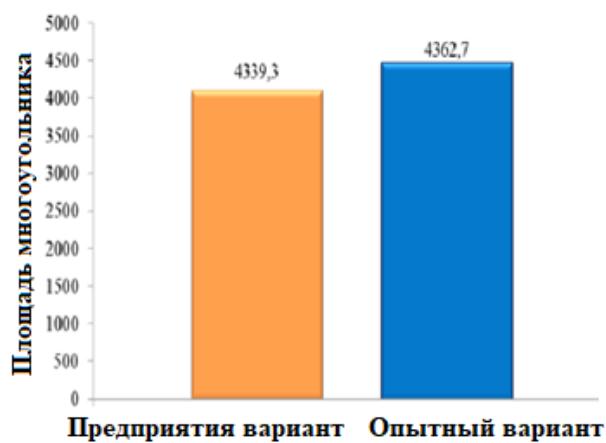


a) фабричная пряжа



b) экспериментальная пряжа

Рисунок 16. Сравнительная гистограмма показателей качества пряжи.



использованием вытяжного прибора предлагаемой новой конструкции, имеет низкую ворсистость, волокна в пряже расположены плотно и упорядоченно. Это увеличивает трение волокон в пряже, повышая прочность полученной пряжи.

Экономическая эффективность, полученная за счет повышения производительности машины за счет применения оптимальных параметров угловых углов упругого покрытия нажимного валика вытяжной пары вытяжного прибора кольцепрядильной машины и рифли цилиндра, составляет 16706735,98 сум на тонну пряжи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По диссертационной работе на тему “Совершенствование технологии прядения смешаной пряжи из местных шерстяных волокон методом “Siro”” можно сделать следующие выводы:

1. На основе опыта предприятий по первичной обработке шерстяного волокна и производству из него продукции в нашей республике, а также исследования свойств этих шерстяных волокон исследователями установлено, что из них можно производить широкий ассортимент текстильных изделий.

2. Анализ показал, что потенциал производства шерстяного волокна в стране высок, но объемы переработки ограничены. Внедрение новых технологий для местных производителей требует инновационного подхода в этой области.

3. Изучена технология прядения пряжи методом “Siro” определены возможности упрощения производственного процесса, снижения энергозатрат и повышения качества продукции, а также рекомендованы оптимальные значения технологических параметров.

4. Получена формула для расчета коэффициента жесткости эластичного покрытия нажимного валика вытяжной пары вытяжного прибора для вытягивания и смешивания полиэфирных и шерстяных ровниц.

5. Получены графики изменения жесткости эластичного покрытия нажимного валика при вытягивании полиэфирных и шерстяных ровниц в вытяжной паре вытяжного прибора в зависимости от угла его сжатия (деформирования). При этом для того, чтобы значения C_1 находились в пределах (65-75) N/m , рекомендуются значения φ_2 и φ'_2 (0,24-0,34) рад, при

этом для обеспечения необходимых значений коэффициента жесткости эластичного покрытия нажимного валика вытяжного прибора целесообразно соотношение коэффициентов трения полиэфирных и шерстяных волокон с поверхностью рифленый цилиндр $f'_2/f_2 \leq (1,3 \div 1,46)$.

6. Определены формулы для определения углов наклона рифлей цилиндра при вытягивании полиэфирных и шерстяных ровниц в вытяжном приборе.

7. Построены графики закономерностей изменения углов наклона по промежуточным шагам рифлей выпускного цилиндра при вытягивании

полиэфирного и шерстяного ровниц в вытяжном приборе в зависимости от частоты вращения цилиндра с рифлей.

8. Определены закономерности изменения углов наклона по промежуточным шагам рифлей выпускного цилиндра рекомендуемого прибора для вытягивания ровницы из смешанных волокон в зависимости от коэффициентов жесткости упругого покрытия сжимающего валика. Следовательно, при вытягивании и смещивании полиэфирных и шерстяных ровниц в вытяжном приборе рекомендуется принимать значения коэффициента жесткости эластичного покрытия нажимного валика в пределах $65 \div 75 \text{ N/m}$ для обеспечения значений углов наклона рифлей выпускного цилиндра.

9. Анализ, проведенный на приборе “Uster Tester 5” показал, что показатели неравномерности смесовой пряжи подчиняются закону нормального распределения. Согласно этому, I-переход имеет неравномерность по сечению шерстяной ленты ($Cm=3,09\%$), неравномерность полиэфирной ленты ($Cm=0,5\%$), II-переход имеет показатель шерстяной ленты $Cm=2,78\%$, полиэфирной ленты ($Cm=0,61\%$) и на основе экспериментов доказано, что неравномерность по сечению шерстяной ленты составляет $Cm=5,08\%$, а полиэфирной ленты $Cm=1,092\%$.

10. При получении смесовой пряжи из местной шерсти и полиэфирных волокон методом “Siro” установлено, что относительная разрывная нагрузка пряжи достигает максимального значения (16.794 сН/текс), а неравномерность пряжи по линейной плотности достигает минимального значения (15.372%) при частоте вращения веретена кольцепрядильной машины в диапазоне $14100 \div 14500 \text{ min}^{-1}$, соотношении углов наклона рифлей выпускного цилиндра 1.7 и жесткости нажимного валика 65-75 шора.

11. Экспериментально доказано, что использование цилиндра с косой рифлей в вытяжной паре вытяжного прибора кольцепрядильной машины и двухчастичного нажимного валика с различной жесткостью эластичного покрытия, путем правильного выбора частоты вращения веретена и количества круток, подаваемых на пряжу, может положительно повлиять на качественные показатели смешанной пряжи “Siro” различного состава.

12. Результаты экспериментов показали возможность производства импортозамещающей продукции за счет повышения эффективности использования местного сырья, а экономическая эффективность, полученная за счет повышения производительности машины за счет применения оптимальных параметров упругого покрытия нажимного валика и углов наклона рифлей цилиндра вытяжного прибора кольцепрядильной машины, составляет 16706735,98 сум на тонну пряжи.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/2025.27.12.T.21.01 ON AWARDING OF
THE SCIENTIFIC DEGREES AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

YARASHOV SANJAR NORQUL UGLI

**IMPROVING THE TECHNOLOGY OF SPINNING MIXED YARN FROM LOCAL WOOL
FIBERS USING THE “SIRO” METHOD.**

05.06.02 - Technology of textile materials and initial treatment of raw materials

**ABSTRACT
of the dissertation doctor of philosophy (PhD) on technical sciences**

Tashkent – 2026

The theme of doctor of philosophy of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan under number B2025.3.PhD/T5988

The dissertation was completed at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (www.titli.uz) and on the website of “ZiyoNet” information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific advisor:

Isakulov Vokhid Tulaganovich
candidate of technical sciences, docent

Official opponents:

Khakimov Sherkul Shergoziyevich
doctor of technical sciences, professor

Yuldashev Jamshid Kambaralevich
doctor of technical sciences, docent

Leading organization:

Uzbek scientific research institute of natural fiber

The defense of the dissertation will take place on 22 January 2026 y. at 10⁰⁰ o'clock at the meeting of Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100. Tashkent, st. Shokhzahon, 5, administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry 222 audience. Tel.: (99871) 253-06-06, 253-08-08, fax (99871) 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz).

The Doctoral dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered № 267). Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, 5, Shokhjakhon street. Tel.: (99871) 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on 8 January 2026 year.
(mailing report № 267 on 8 January 2026 year).



Kh.Kh.Kamilova
Chairman of the scientific council on awarding scientific degrees, doctor of technical sciences

A.Z.Mamatov
Scientific secretary of scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

Sh.Sh.Khakimov
Chairman of the Academic seminar under the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of the research improvement of the technology of spinning blended yarn of medium linear density using the "Siro" method from local wool and polyester fibers by changing the design of the drawing device of the ring spinning machine.

The objects of the research local wool and polyester fiber, carded sliver, twisted sliver, roving, and a mixture of "Siro" yarn were used.

The scientific novelty of the research consists of the following points:

the technology of mixed yarn spinning from local wool and polyester fibers using the "Siro" method has been improved by rationalizing the design of the output pair elements of the drawing device of the ring spinning machine;

an improved design of a riffle cylinder has been developed to achieve a constant movement of fibers in the drawing pair of a ring spinning machine and their mixing in a specified amount;

a mathematical model of the movement of fibers and the forces acting on it in the newly proposed improved riffle cylinder of the output pair of the ring spinning machine was obtained;

the optimal values of the angle of inclination of the improved riffle cylinder and the rotational speed of the spindle for obtaining yarn with high quality indicators on a ring spinning machine were determined by the equations of the regression mathematical model.

The practical results of the research are as follows:

the properties of coarse and semi-coarse wool fibers obtained from local sheep breeds were studied, and mixed yarns of average linear density were obtained by mixing them with chemical fibers using the "Siro" method;

the assortment and technological capabilities of the machine were determined by analyzing the factors influencing the physical and mechanical properties of raw material production from local wool fibers;

rational values of the operating parameters of the ring spinning machine for obtaining "Siro" yarn from local wool and polyester fibers were determined.

Scientific and practical significance of the research results.

The scientific significance of the research results is explained by the development of mixed yarn "Siro" of average linear density from local wool and polyester fiber, the establishment of the regularities of the influence of the drawing pair on the quality indicators and physical and mechanical properties of the yarn, the improvement of the drawing roller and the drawing cylinder on the basis of theoretical solutions.

The practical significance of the research is explained by the improvement of the technology for producing "Siro" yarn from local wool and polyester roving with high physical and mechanical properties, the development of a technology for spinning blended yarn with a linear density of 36, 40, and 44 tex with high quality indicators.

Implementation of research results Based on the results of experiments conducted using the improved drawing tool on a ring spinning machine under production conditions:

Based on the technological capabilities of ring spinning machines at spinning mills, the production of high-quality, high-performance mixed yarn "Siro" was tested under production conditions at the enterprises "POLY TEX SIRDARYO" LLC and "XIVA GILAM KOMBINATI" LLC by improving the technology for obtaining a new assortment of medium-linear density yarn from local wool and polyester fibers. As a result of the conducted experiments, an improved drawing device was installed on the ring spinning machine at the enterprise (certificate of the Association "Uztukimachiliksanoat" № 02/25-2546 dated October 24, 2025). Also received 1 patent for the invention of the Intellectual Property Agency under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan ("Rippered cylinder of a spinning machine" №. IAP 7720, 2023). As a result, in the yarns obtained using an improved drafting device, the yarn strength was increased by 16.6% in terms of specific breaking load.

Approbation of research results. The research results were discussed at 13. scientific and practical conferences, including 7 international and 6 republican.

Publication of research results. A total of 22 scientific papers have been published on the topic of the dissertation, including 8 articles in scientific publications recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of dissertations, including 5 in foreign and 3 in republican journals, and 1 patent for an invention has been obtained from the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan. The published articles correspond to the main content of the dissertation.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 106 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I-bo'lim (I -раздел; Part I)

1. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., Ro'ziboyev N.N., Xusanov A.J., Sarsenbaeva A.M. Halqali yigirish mashinasi cho'zish asbobi ezuvchi valigini turli komponentli ip ishlab chiqarishga moslashtirish // Fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy-texnikaviy jurnali, 2023-yil 3-son, 257-261 b. (02.00.00; №14).

2. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., Ro'ziboyev N.N., Sarsenbaeva A.M. Сравнительный анализ физико-механических свойств разнокомпонентной пряжи "Siro" // Results of National Scientific Research International Journal, 2023. Volume 2| Issue 3 ISSN: 2181-3639, 108-116 p.

3. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., To'laganova M.V. Mahalliy jun tolalarini yetishtirish, xossa ko'rsatkichlari va to'qimachilik sanoatida qo'llanilishining statistik tahlili //Journal of Engineering, Mechanics and Modern Architecture 2024. Volume 3| №06. ISSN:2181-4384.-P.17-20.

4. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., To'laganova M.V., Sarsenbaeva A.M. Statistical analysis of local wool fiber production, properties and use in textile industry // web of scientist:international scientific research journal 2024-June. Volume 5, Issue 6. ISSN: 2776-0979, 16-19p. (05.00.00; IF 7,5).

5. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., To'laganova M.V. Mahalliy jun tolalarining yigiriluvchanlik qobilyati, siniflanishi va guruhlarga bo'linishi tadqiqoti //O'zbekiston to'qimachilik jurnali, 2025-yil 1-son 114-119 betlar (05.00.00; №17).

6. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., Nabieva I.A., To'laganova M.V. Mahalliy jun tolalarini yetishtirish statistikasi va to'qimachilik sanoatida qo'llanilishi tadqiqoti // O'zbekiston to'qimachilik jurnali, 2025-yil 2-son 85-91 betlar (05.00.00; №17).

7. Yarashov S.N., Isaqulov V.T. Drafting System Of A Spinning Machine // American Journal of Applied Science and Technology volume Vol.05 Issue 12 2025.- P.43-45.-ISSN: 2771-2745 (05.00.00; IF 12,26).

8. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., To'laganova M.V., Sarsenbaeva A.M. Production of blended yarn from local wool and polyester fibers using the "Siro" spinning method // European Journal of Interdisciplinary Research and Development ISSN: 2720-5746 (05.00.00; IF 9,95).

9. Ixtiro patenti № UZ IAP 7720 "Yigiruv mashinasining cho'zish asbobi" / Yarashov S, Djurayev A, Isaqulov V, Matismailov S, Tulaganova M / O'zbekiston Respublikasi Intelektual mulk agentligi Rasmiy Axborotnomasi. Toshkent 06.06.2024.

II-bo'lim (II -раздел; Part II)

10. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., Ro'ziboyev N.N., Sarsenbaeva A.M., Xusanov A.J. Improvement of the parameters of the elastic coating of the crushing roller in the production of "Siro" yarn // Problems in the Textile and Light Industry in

the Context of Integration of Science and Industry and Ways to Solve Them. Namangan 2023, May.-P. 030042-1–030042-6.

11. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., Ro‘ziboyev N.N. Mahalliy jun tolalarining fizik xossalari tadqiqoti // Paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta’lim integratsiyalashuvini rivojlantirish tendentsiyalari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjumanlar to‘plami. Toshkent-2023, 184-186 betlar.
12. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., To‘laganova M.V. Jun tolalarining fizik xossalari tadqiqoti // “Paxta tozalash, to‘qimachilik va yengil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish” mavzusidagi xalqaro ilmiy – amaliy anjuman to‘plami 1-qism. Termiz-2023, 67-70 betlar.
13. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., To‘laganova M.V. Mahalliy jun tolalarining siniflanishi va guruhlarga bo‘linishi tadqiqoti //“Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual ta’limning o‘rni hamda fan, ta’lim, ishlab chiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar” mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjumanlar to‘plami. Toshkent-2023. 1-qism 360-362 betlar.
14. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., To‘laganova M.V., Sarsenbaeva A.M. Production technology of yarn spinning from secondary raw materials using the “siro” method // Academic research in modern science International scientific-online conference. 2024-year 132-135 p.
15. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., To‘laganova M.V. Mahalliy jun tolalarining yigirluvchanlik qobiliyati, siniflanishi va guruhlarga bo‘linishi tadqiqoti //“Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. Toshkent-2024. 2-qism 227-229 betlar.
16. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., Pirmatov A.P. Statistical analysis of local wool fiber production, properties and use in textile industry //“Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjuman. Toshkent-2024. 2-qism 230-232 betlar.
17. Yarashov S.N., Juraev A.X., Isaqulov V.T., To‘laganova M.V., Ibragimov X.I. Вытяжной прибор прядильной машины // Эффективность соотношение науки с производством в условиях ускоренной индустриализации Республики Таджикистан. 25 – 26 октября 2024 года 47-50 с.
18. Yarashov S.N., Juraev A.X., Isaqulov V.T., Raxmatulinov F.F., Qurbonov A.B. Уплотнитель для ровницы //“Barqaror rivojlantirish doirasida yengil sanoat, oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi sohalarining innovatsion texnologiyalaridagi o‘rni” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik anjuman. 2-qism Termiz 2025. 246-249 betlar.
19. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., Nabieva I.A., To‘laganova M.V., Qurbonov A.B. Mahalliy jun tolalarining yigirluvchanlik qobiliyati tadqiqoti //“Barqaror rivojlantirish doirasida yengil sanoat, oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi sohalarining innovatsion texnologiyalaridagi o‘rni” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik anjuman. 2-qism Termiz 2025. 161-165 betlar.

20. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., To‘laganova M.V. Жун толасини етиширишга ихтисослашган давлатлар ва уларда жунни қайта ишлаш технологиялари //“O‘zbekistonda yangi iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to‘qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari texnologiyalarini rivojlantirishning istiqbollari va muammolari” Respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjuman. Toshkent-2025. 1-qism 166-168 betlar.

21. Yarashov S.N., Pirmatov A.P. Study of friction forces in spinning yarn from polyester and wool fiber slivers using an improved drawing apparatus on a ring spinning machine //“Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences” International scientific-online conference. Italy-2025. 179-181 p

22. Yarashov S.N., Isaqulov V.T., To‘laganova M.V. “Siro” usulida mahalliy jun va poliester tolalaridan aralash ip ishlab chiqarish //“Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjumani Toshkent-2025, 1-qism, 45-47 b.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy texnikaviy jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (16.12.2025)

Bosishga ruxsat etildi: 05.01.2026-yil.

Bichimi 60x45 ¹/8, “Times New Roman”
garniturada, raqamlı bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog‘i 3,25. Adadi: 60. Buyurtma №48.

TTYSI bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.