

**NAMANGAN TO‘QIMACHILIK SANOATI INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/04.10.2023.T.174.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

NAMANGAN TO‘QIMACHILIK SANOATI INSTITUTI

ABDUVALIYEV DAVLATALI MUXAMADJON O‘G‘LI

**PISHITILGAN IPLARNING SIFATIGA TA‘SIR KO‘RSATUVCHI
OMILLARNI TADQIQI ASOSIDA PAXTA TOLALI IPLARNI
PISHITISHGA TAYYORLASHNING TEXNOLOGIYASINI
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 science**

Abduvaliyev Davlatali Muxamadjon o‘g‘li

Pishitilgan iplarning sifatiga ta‘sir ko‘rsatuvchi omillarni tadqiqi asosida paxta tolali iplarni pishitishga tayyorlashning texnologiyasini takomillashtirish..... 5

Абдувалиев Давлatalи Мухамаджон угли

Совершенствование технологии подготовки хлопчатобумажной пряжи к кручению на основе исследования факторов, влияющих на качество крученой пряжи 21

Abduvaliev Davlatali

Improving the technology of preparing cotton yarn for twisting based on the study of factors affecting the quality of the twisted yarn..... 39

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works 42

**NAMANGAN TO‘QIMACHILIK SANOATI INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/04.10.2023.T.174.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

NAMANGAN TO‘QIMACHILIK SANOATI INSTITUTI

ABDUVALIYEV DAVLATALI MUXAMADJON O‘G‘LI

**PISHITILGAN IPLARNING SIFATIGA TA’SIR KO‘RSATUVCHI
OMILLARNI TADQIQI ASOSIDA PAXTA TOLALI IPLARNI
PISHITISHGA TAYYORLASHNING TEXNOLOGIYASINI
TAKOMILLASHTIRISH**

05.06.02–To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va xomashyoga
dastlabki ishlov berish

Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI

Namangan-2025

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (Doctor of Philosophy) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida № B2023.3.PhD/T3969 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Namangan to'qimachilik sanoati institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Namangan to'qimachilik sanoati instituti huzuridagi Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.ntsi.uz) va «Ziyonet» Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Erkinov Zokirjon Erkinboy o'g'li
texnika fanlari doktori, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Qayumov Juramirza Abdiramatovich
texnika fanlari doktori, dotsent

Raxmatulinov Farrux Faridovich
texnika fanlari falsafa doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Andijon mashinasozlik instituti

Dissertatsiya himoyasi Namangan to'qimachilik sanoati instituti huzuridagi PhD.03/04.10.2023.T.174.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil «17» mart soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: Namangan shahar, Janubiy aylanma yo'li ko'chasi, 17-uy, Tel. (998)55-251-43-04, (998)55-255-43-04. e-mail: info@ntsi.uz, Namangan to'qimachilik sanoat instituti 1-bino, 1-qavat, ilmiy kengash xonasi).

Dissertatsiya ishi bilan Namangan to'qimachilik sanoati instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (32-raqam bilan ro'yxatga olingan). (Namangan shahar, Janubiy aylanma yo'li ko'chasi, 17-uy, Tel. (998)55-251-43-04).

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil «5» mart kuni tarqatildi.
(2024 yil «19» noyabrdagi № 30 raqamli reestr bayonnomasi).



Q.M.Xoliqov
Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash raisi,
texnika fanlari doktori, professor

X.T.Bobojanov
Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash ilmiy kotibi,
texnika fanlari doktori, dotsent

J.K.Yuldashev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi,
texnika fanlari doktori, dotsent

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Jahonda paxta mahsulotlariga talab katta ekanligini inobatga olsak, har yili barcha mamlakatlar ishlab chiqaruvchilari ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash, yangi texnologiyalarni joriy etish orqali mahsulot turlarini kengaytirish va sifatini oshirishga harakat qilmoqdalar hamda matoga eng yaxshi va qimmatli iste'mol sifatlarini berish maqsadida, paxta va kimyoviy tolalardan foydalanish masalalariga alohida ahamiyat berilmoqda. Hozirgi kunda ishlab chiqarishda ishlatiladigan xomashyolardan qat'iy nazar, paxta, jun, ipak sanoati, shuningdek, noto'qima mato hamda sun'iy tolalar ishlab chiqarish mavjud. Uzoq vaqt davomida asosiy sanoat paxta tolasiga bog'liq bo'lgan, biroq hozirgi kunda kimyoviy tolalarning ulushi matolar ishlab chiqarishdan sezilarli darajada oshib ketdi¹, paxta va junning ulushi esa kamaydi. 2023 yilda sintetik tolalar jahon to'qimachilik tolasini ishlab chiqarish hajmining taxminan 67 foizini tashkil qilgan. Birgina polyesterning bozor ulushi 57 foizni, poliamid va boshqa sintetik mahsulotlar esa 5 foizni tashkil etgan. Bu borada, jumladan, jahon iqtisodiyoti va to'qimachilik sanoati azaldan bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lib, to'qimachilik sanoati xalqaro savdoda katta ulushni egallaydi, shuni inobatga olgan holda 2024-yilda to'qimachilik sanoatining iqtisodiyotga ta'sirini oshirish, ish o'rinlarini yaratish, eksport, investitsiyalar, texnologiyalarni rivojlantirish hamda barqaror rivojlanish masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Jahonda ekologik toza bo'yoqlar ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy qilish, qayta ishlangan tolalardan yangi turdagi matolar yaratish, aqlli to'qimachilik buyumlari ishlab chiqish va ularning tibbiyotda qo'llash, to'qimachilik chiqindilarini qayta ishlash va qayta ishlangan mahsulotlar yaratish, yengil va mustahkam texnik matolar ishlab chiqarish, antibakterial va antistatik tolalar yaratish, 3D to'qimachilik texnologiyalarini rivojlantirish, to'qimachilik jarayonlarida energiya samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda, jumladan, to'qimachilik sanoati oddiy futbolkalardan tortib aviatsiya va tibbiyot uchun yuqori texnologiyali materiallarga bo'lgan keng turdagi mahsulotlarni taklif etadi hamda ushbu yo'nalishda olib borilayotgan tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Shu bilan birga, xossa-ko'rsatkichlarini yuqori bo'lgan turli to'qimachilik iplarini ishlab chiqarish, mashinalarning asosiy mexanizmlarini ishlash qobiliyatini oshirish, yangi konstruksiyalarini yaratish hamda sanoatga innovatsion g'oyalarni jalb qilish kabi yo'nalishlarda maqsadli ilmiy izlanishlarni amalga oshirish dolzarb vazifalardan hisoblanmoqda.

Respublikamizda eksport geografiyasi doimiy ravishda kengayib bormoqda, Respublikada ishlab chiqarilayotgan paxta tolasini 100 foiz qayta ishlash imkonini bermoqda, O'zbekiston Respublikasida to'qimachilik sanoati eng katta ish o'rniga ega, eksport salohiyati yuqori va investitsiyalar jalb etishda eng jozibador soha ekanligidan kelib chiqib, bularning barchasi davlat darajasidagi e'tiborning hamda

¹ <https://www.statista.com/statistics/1250812/global-fiber-production-share-type/>

xomashyo bazasining mavjudligini inobatga olgan holda keng ko‘lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan, «“Yashil iqtisodiyot” texnologiyalarini barcha sohalarga faol joriy etish orqali 2026 yilga qadar iqtisodiyotning energiya samaradorligini 20 foizga oshirish, milliy iqtisodiyot barqarorligini ta‘minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini, jumladan, to‘qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 baravarga ko‘paytirish» bo‘yicha muhim vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, pishitilgan iplardan foydalanish ko‘lamini kengaytirish, iplarni pishitishga tayyorlash va pishitilgan iplarga qo‘yiladigan talablarni o‘rganish asosida iplarni pishitishga tayyorlash jarayonini tadqiq qilish, iplarni pishitishga tayyorlash texnologiyasini tahlili va tadqiqi asosida iplarni o‘rash mashinasida ta‘minlash qurilmasini takomillashtirish, yakka iplarni pishitishga tayyorlash jarayonini takomillashtirish natijasida qo‘shib-o‘rash jarayonida iplarga buram berishni tadqiq etishga qaratilgan ushbu ilmiy izlanishlar muhim hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 1 maydagi «To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirishni yangi bosqichga olib chiqish chora-tadbirlari to‘g‘risida» gi PF-71-son farmoni, 2023 yil 2 sentabrdagi «To‘qimachilik sanoatini moliyaviy qo‘llab-quvvatlash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi PF-155-son Farmoni, 2023 yil 10 yanvardagi «Paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatini qo‘llab-quvvatlash, to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini tubdan isloh qilish hamda sohaning eksport salohiyatini yanada oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PF-2-son Farmoni, 2022 yil 21 yanvardagi «To‘qimachilik va tikuv-trikotaj korxonalarida chuqur qayta ishlash va yuqori qo‘shilgan qiymatli tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni hamda ularning eksportini rag‘batlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PF-53-son Farmoni hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Dissertatsiya ishi bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlar respublikasi fan va texnologiyalari rivojlanishining II «Energetika, energiyava resurs tejamkorlik» ustuvor yo‘nalishiga mos keladi.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Yakka iplarni pishitishga tayyorlash tolalar turiga ham bog‘liq jarayon bo‘lib, kimyoviy kompleks iplar, ipak iplari uchun o‘ziga xos jarayonlarni qamrab olsa, paxta, jun, kanop va xk. shtapel tolalar uchun yigirish jarayoni va usullari, ulardan ishlab chiqariladigan pishitilgan iplarni qo‘llanish maqsadiga ko‘ra, xususiy jarayonlarni o‘z ichiga oladi. Iplarning mexanik xossalari tadqiqotlar orqali laboratoriya qurilmalari va mashinalar ishlashida o‘rganiladi yoki iplarni mexanikaviy uslublari va modellar yordamida analitik tadqiq etiladi. Ip mexanikasi, yakka ipning pishitish koeffitsiyenti bilan pishitilgan ip pishiqligi orasidagi bog‘liqlik, pishitilgan iplarning xossa va xususiyatlari, ipga ta‘sir etuvchi kuchlar va omillar, to‘qimachilik mashinalarida shakllanayotgan ip tarangligi bo‘yicha masalalarni hal qilishda bir qator taniqli xorijiy olimlar hissa qo‘shganlar. Jumladan, A.P.Minakov, V.S.Shedrov,

X.A.Raxmatulin, prof. K.I.Koriskiy, A.N.Solovyev, G.S.Zareskas, V.Y.Morton, P.F. Yerchenko, A.N. Derjavin, I.A. Vasilyev va boshqalar.

Iplarni pishitishga tayyorlash, pishitilgan ip xossalarini loyihalash, o'rganish va texnologik jarayonlarini tadqiq etish bo'yicha O'zbekistonning taniqli olimlarini ilmiy ishlari ko'rib chiqilgan. Bulardan: Y.V.Pavlov, X.A.Alimova, R.Z.Burnashev, X.X.Ibragimov, Q.J.Jumaniyazov, X.Parpiyev, Nazarova M.V, Kudinova M.V., Meliboyev U.X. , Parpiyev D.X., Atambayev D.D., Erkinov Z.E.larning olib borgan ilmiy tadqiqotlari bo'yicha salmoqli natijalarga erishilgan.

Shu bilan birga ikki va undan ortiq bo'lgan yakka iplarni o'rash mashinalarida bir xil taranglikda qo'shish kabi muammolar mavjud bo'lib shtapel tolali yakka iplarni qo'shib o'rashdagi muammolar yetarli darajada o'rganilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Namangan to'qimachilik sanoati instituti ilmiy tadqiqot ishlarining rejasiga muvofiq bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Iplarni pishitishga tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish asosida, taranglikni ballon orqali ta'minlash hamda kam buramli qo'shib-pishitish jarayonini hosil qilgan holda pishitilgan ip sifatini yaxshilashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

pishitilgan iplardan foydalanish ko'lamini, iplarni pishitishga tayyorlash va pishitilgan iplarga qo'yiladigan talablarni o'rganish asosida iplarni pishitishga tayyorlash jarayonini tadqiq qilish;

iplarni pishitishga tayyorlash texnologiyasini tahlili va tadqiqi asosida, iplarni o'rash mashinasida ta'minlash qurilmasini takomillashtirish;

qo'shib o'rash mashinasida yakka iplar tarangligini nazariy va amaliy jihatdan tadqiq etish;

iplarni qo'shib o'rash jarayonida tadbiriq etilayotgan taranglikni rostlovchi qurilmasida olingan iplarni pishitishda buram berib, uning fizik-mexanik xossa ko'rsatkichlarini aniqlash;

yakka iplarni pishitishga tayyorlash jarayonini takomillashtirish natijasida qo'shib-o'rash jarayonida iplarga buram berishni tadqiq etish;

qo'shib-o'rash jarayonida olingan iplarning fizik-mexanik xossalarini nazariy tadqiqi orqali bashoratlash.

Tadqiqotning obyekti sifatida paxta tolali yakka iplar, pishitilgan iplar, qo'shib o'rash, ballon hosil qilish, pishitish mashinasi olingan.

Tadqiqotning predmetini yakka ip, yakka iplarni qo'shib o'rash, pishitilgan ip tayyorlash texnika va texnologiyasi tashkil qiladi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida to'qimachilik materiallarini sinash, nazariy va amaliy mexanika, matematik statistika va hisoblash matematikasi usullaridan hamda yakka ip, pishitilgan iplar va kompyuter dasturiy ta'minoti usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

iplarni qayta o'rash mashinasining ta'minlash qurilmasi takomillashtirilib, mavjud mashinalardan farqli, bir vaqtning o'zida 2 tadan 6 tagacha bo'lgan iplarni

qo'shish hamda ma'lum sondagi buram beruvchi ta'minlash qurilmasining konstruksiyasi yaratilgan;

ip xossalarini bashoratlash asosida, o'rash mashinasida buram burchagida tolalarning vint egri chizig'i bo'ylab taqsimlanishini, sirpanish hamda sirpanishga qarshilik kuchini ip qatlami radiusiga bog'liqligi aniqlangan;

yangi konstruksiyadagi qo'shib - o'rash mashinasi jarayonlarini matematik model asosida nazariy tadqiq etilgan va markaziy nokompozitsion tajriba o'tkazilib, regressiya tenglamalari olingan;

takomillashgan qo'shib - o'rash mashinasida ip shakllanishidagi deformatsiya, buram va sirpanishni inobatga olgan holda ipning cho'zilishdagi to'liq deformatsiyasini aniqlash formulasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijasi quyidagilardan iborat:

iplarni pishitishga tayyorlash jarayonida iplarni qayta o'rash mashinasi ta'minlash mexanizmi takomillashtirilgan;

takomillashtirilgan ta'minlash mexanizmi yordamida iplarni qo'shib o'rash jarayonida ballon hisobiga iplarni bir xil taranglikda o'rash imkoniyati yaratilgan;

Iplarni qo'shib o'rash jarayonida ularga kam miqdorda buram berish hisobiga iplarni pishitish mashinasida buramlar sonini kamaytirish orqali pishitish mashinasi ish unumdorligini oshirishga erishilgan;

qo'shib pishitiladigan iplarning strukturaviy xossalarini ideal model bo'yicha loyihalash asosida olib borilgan nazariy hisoblarga ko'ra, tajribada yangi konstruksiyali qo'shib o'rash mashinasida olingan ikkita ipni ko'rsatkichlari asosida trikotaj iplari sifatida foydalanish imkoniyati mavjudligi aniqlangan;

yangi konstruksiyali qo'shib-o'rash qurilmasida o'rash tezligi - 820 m/min, qo'shib o'ralayotgan iplar o'rnatilgan asos aylanish tezligi - 330 ayl/min, ta'minlash o'ramidan taranglik rostlash qurilmasigacha masofa - 410 mm bo'lganda, pishitilgan ipning buramlar bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, ipning chiziqiy zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, va nisbiy pishiqligi eng yaxshi ko'rsatkichga ega bo'lishi aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot yakunida iplarni pishitishga tayyorlash texnika va texnologiyasining matematik modellari qurilganligiga, ular o'rganilayotgan sohada ma'lum bo'lgan baholash me'zonlari bo'yicha hisoblash tajribalari tahlili va modellashtirish natijalarining tajribaviy ma'lumotlar bilan taqqoslash bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati pishitilgan ip qo'llanilish sohalarini va pishitilgan ipga qo'yilgan talablardan kelib chiqib, assortiment imkoniyatlarini kengaytirish, pishitish mashinasi unumdorligini oshirish maqsadida iplarni pishitishga tayyorlash jarayoni va mashinasi takomillashtirilgan, uning ekspluatatsion ko'rsatkichlarini matematik modellar yordamida optimallashtirilgani, yangi qo'shib o'rash qurilmasida taranglikni ta'minlash va kam buram berish orqali pishitilgan ipda buramlar bir tekis taqsimlanishiga erishilgani bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijasining amaliy ahamiyati yangi qo'shib-o'rash qurilmasi yaratilganligi, yangi qurilmada pishitilgan iplar olishda texnologik jarayonlar o'timi kamayganligi, taranglikni rostlash orqali buramlarni bir tekis taqsimlanishi

va shu asosda kam buram berib, pishitish mashinasi unumdorligini oshirilishi, ipda buramlarni bir tekis taqsimlanishida buram zonasining kamaytirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Iplarni pishitishga tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish, taranglikni ballon orqali ta'minlash hamda kam buramli qo'shib-pishitish jarayonini hosil qilgan holda pishitilgan ip sifatini yaxshilash bo'yicha bajarilgan ilmiy natijalar asosida:

yangi konstruktsiyali iplarni qayta o'rash mashinasining ta'minlash qurilmasi Namangan shahridagi «Namangan paxta teks» MCHJ korxonasi ishlab chiqarishga joriy etilgan («O'zto'qimachilik sanoati» uyushmasining 2024 yil 29-noyabrda

№ 03/06-3227-son ma'lumotnomasi). Natijada yangi konstruktsiyali iplarni qayta o'rash mashinasining ta'minlash qurilmasi qo'llash orqali olingan iplarning chiziqli zichligi bo'yicha notekisligi 2,32% ga, chiziqli zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti 3,41% ga kamaygan, nisbiy pishiqligi 3,54% ga va uzilishdagi uzayishi 3,41% ga oshgan. Mashinaning unumdorligi 11,5% ga oshishi hisobiga korxonada kutilayotgan yillik iqtisodiy samaradorlik 362,88 mln (uch yuz oltmish ikki million sakkiz yuz sakkiz ming) so'mni tashkil qilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Dissertatsiya ishining natijalari 2 ta xalqaro va 4 ta respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjumanlarida ma'ruza qilingan va muhokamadan o'tgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 10 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 9 ta maqola, jumladan, 5 ta respublika va 4 ta xorijiy jurnallarda nashr qilingan hamda O'zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligi tomonidan 2 ta dasturiy ta'minotga DGU patenti olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 115 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o‘tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob‘ekt va predmetlari shuningdek, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi, tadqiqotning ilmiy yangiligi, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirib o‘tilgan.

Dissertatsiyaning **“Yakka iplarni pishitishga tayyorlash texnika va texnologiyasi bo‘yicha adabiyotlar tahlili”** deb nomlangan birinchi bobida to‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun zarur iplar turkumida pishitilgan iplarning o‘rni, pishitilgan ipdan to‘quvchilik iplari, trikotaj mato olishda, texnik iplar, tikuvchilik iplari kabi keng iste‘mol mahsulotlari ishlab chiqarishda, ularning ahamiyati hamda Respublikada ushbu turdagi iplarga bo‘lgan extiyojni yildan yilga oshib borayotganligini inobatga olib, pishitilgan ip ishlab chiqarishga tayyorlash texnika va texnologiyasiga oid adabiyotlar tahlili hamda yakka ipning xossalari pishitilgan ip xossalariga ta‘siri bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar haqida ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“iplarni pishitishga tayyorlash jarayonlari amaliy va nazariy tadqiqi”** deb nomlangan ikkinchi bobida iplarni pishitishga tayyorlash jarayonlarida taranglikni ahamiyati, pishitilgan ipning zarur bo‘lgan xususiyatlarini ta‘minlash asoslari, iplarni pishitishga tayyorlash va pishitish jarayonlari hamda texnologiyasini takomillashtirish, iplarni pishitishga tayyorlashning yangi konstruksiyasini tadqiqi bo‘yicha tadqiqotlarni o‘z ichiga oladi. So‘nggi yillarda to‘quvchilik korxonalarida qayta o‘rash avtomatlari o‘rniga turli firmalarning qayta o‘rash mashinalaridan keng foydalanilmoqda. Buning sababi ushbu mashinalarga xizmat ko‘rsatish qulay, unumdorligi ham avvalgiga nisbatan ancha yuqori va eng asosiysi tannarxi ancha arzonligidir. Shuni ham ta‘kidlash lozimki, qayta o‘rash mashinalarida barcha parametrlarni mexanik tarzda rostlanadi. Nuqsonlarni bartaraf etuvchi pichoqni holati, taranglikni rostlovchi qurilmalar va h.k. Lekin shunga qaramasdan ulardan korxonalarda samarali foydalanilmoqda.

Ushbu mashinalarning asosiy vazifasi ikki va undan ortiq iplarni bir xil taranglikda bitta o‘ram qilib berish hisoblanadi. Demak, ushbu jarayonning asosiy qurilmasi bu taranglikni rostlovchi hisoblanadi.

Taranglovchi moslama kalavani shakllanishida ip tarangligini bir xilda bo‘lishini ta‘minlaydi va kalava tig‘izligini uni barcha qismida bir xil bo‘lishiga erishiladi.

Yuqorida aytib o‘tganimizdek iplarni pishitishga tayyorlashda eng asosiy omillardan biri bu taranglikni rostlash bo‘lganligi sababli ushbu tadqiqot ishimizda **“AISHA HOME TEXTILE”** MCHJ korxonasiidagi SSM firmasining (Shvetsariya) SW-3-D rusumli qo‘shib o‘rash mashinasida olib borildi.

Tajribalar o‘tkazish uchun o‘rganish jarayonida mashina konstruksiyasidagi ayrim jihatlar e‘tiborimizni tortdi. Jumladan:

-korxonada asosan sochiq matosi ishlab chiqarilganligi sababli, 3 ta assortimentdagi iplar tayyorlanadi: zamin tanda, halqa tanda va arqoq (uchchalasi

ham ikkita yakka ipni qo‘shib pishitilgan iplar bo‘lib, buramlar soni va iplarni chiziqiy zichligi bilan farqlanadi);

-uchchala assortiment uchun mashina texnologik parametrlari o‘zgartirilmaydi (yakka iplarda buramlar soni har xil, chiziqiy zichligi har xil va o‘rama turi turlicha bo‘lishga qaramasdan);

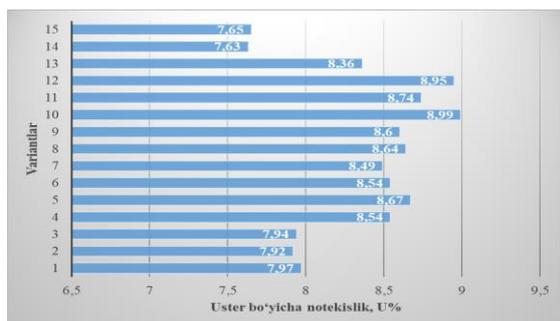
-iplar qo‘shilgandan so‘ngra taranglikni rostlovchi qurilmadan o‘tadi. Bunda yakka iplar o‘ramalarini o‘lchami, ularni hajmi, o‘ralish turi va nihoyat yakka iplar chiziqiy zichligi har xil. Nazariy jihatdan har bir qo‘shilayotgan iplar alohida taranglovchidan hali qo‘shilmasdan turib o‘tishi kerak;

-vanihojat ip yo‘naltirgich (balon so‘ndirgich) ipning xossalari, o‘rama turidan qat’iy nazar bir xil balandlikka mahkamlangan holda turadi. Bunda agar qo‘shilayotgan iplarni o‘ramalari turi va hajmi turlicha bo‘lsa ballon ham turlicha bo‘lishini inobatga olish lozim.

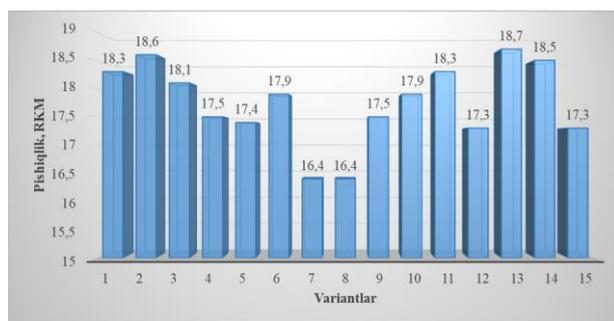
Iplarning o‘ralish tezligi va ip tarangligini ipning xossa ko‘rsatkichlariga ta‘sirini aniqlash maqsadida uch xilda taranglikni ta‘minlovchi yuk va besh xil tezlik ja‘mi 15 variantda tajribalar o‘tkazildi.

Tajribalar o‘tkazilgandan so‘ng ipning quyidagi xossa ko‘rsatkichlari o‘rganildi:

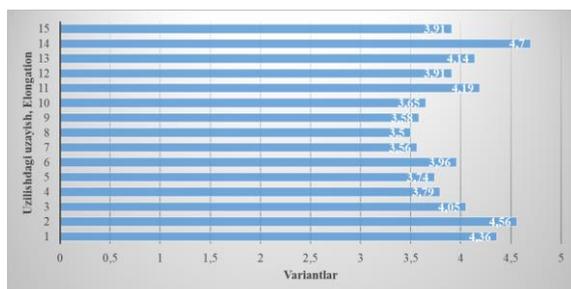
Dastlabki olib borilgan tajribalar ishlab chiqarish sharoitida SSM firmasining (Shvetsariya) SW-3-D rusumli mashinasida olib borildi. Tajriba natijasida, qo‘shib o‘rab olingan iplarni xossa ko‘rsatkichlarini “FT tekstil Group” korxonasida Uster firmasining zamonaviy laboratoriya jihozlarida aniqlandi (1-rasmga qarang).



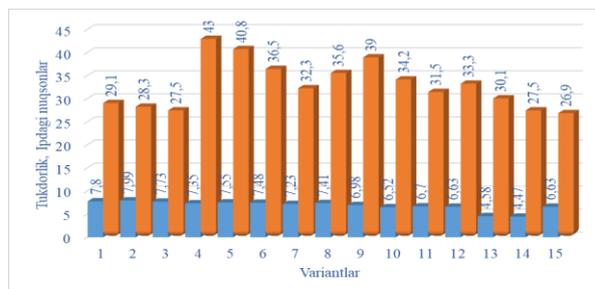
a)



b)



c)



d)

1-rasm. SW-3-D rusumli mashinasida o‘tkazilgan tajribalardan qo‘shburam pishitish mashinasida olingan pishitilgan iplarning xossalari.

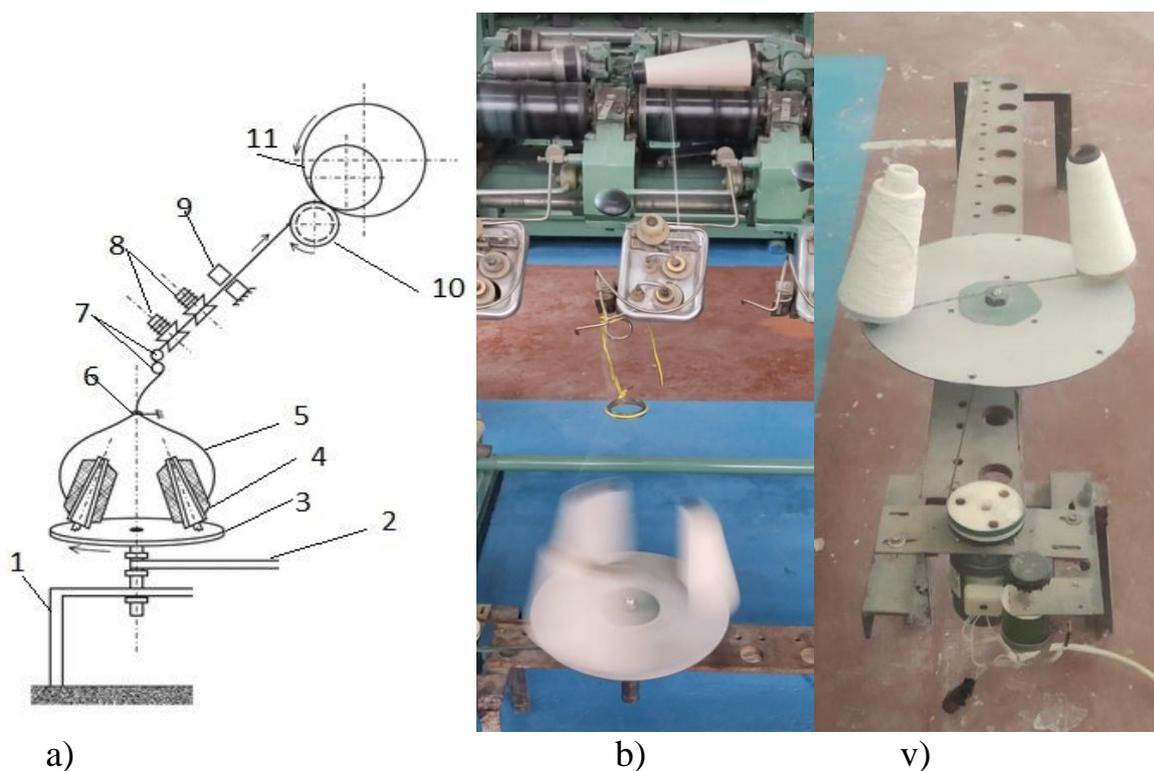
Iplarning notekisligiga qo‘shib o‘rash mashinasining tezligi va taranglovchi moslama massasi katta ta‘sir ko‘rsatishi aniqlandi. Tajribalardan ko‘rinib turibdiki, ularni tezligini 1100 m/minutga oshirish orqali notekislikni 10% gacha kamaytirish imkonini berdi.

Pishiqlik bo‘yicha aniqlangan natijasi yanada ahamiyatli bo‘lib, korxonadagi mashina tezligi mos ravishda eng past natijani berdi. Undanda qiziq jihat o‘rta tezlikda barcha yukda ham ipning pishiqligi eng yuqori va eng past tezliklardagidan 9% ga kam ekanligini aniqlandi.

Iplarning uzilishdagi uzayishi, bunda ham agar eng yuqori tezlik (1100 m/min) tanlansa hozirgi holatdagiga (900 m/min) nisbatan uzayishini 20 %gacha oshirish imkoniyatini berdi.

Ipdagi nuqsonlarni, 1100 m/min va taranglikni rostlash qurilmasida 8,5 gr. massa qo‘yilganda ikki barobargacha nuqsonlarni bartaraf etilishi kuzatildi.

Biz tomonimizdan olib borilgan tajribalar va nazariy tadqiqotlar tahliliga ko‘ra, iplarni qo‘shib o‘rash jarayonida taranglikni ta‘minlashning eng maqbul usuli bu – shu taranglikni ballon hosil qilish bilan olib borish degan faraz bilan ushbu tadqiqotda iplarni qo‘shib o‘rash mashinasi konstruksiyasini takomillashtirish bo‘yicha ishlar olib borildi. Buning uchun Namangan muhandislik-texnologiya instituti qoshidagi laboratoriyada mavjud M-150 rusumli iplarni qayta o‘rash mashinasi bazasida iplarni qo‘shib o‘rash texnologiyasining konstruksiyasi takomillashtirildi (2-rasmga qarang).

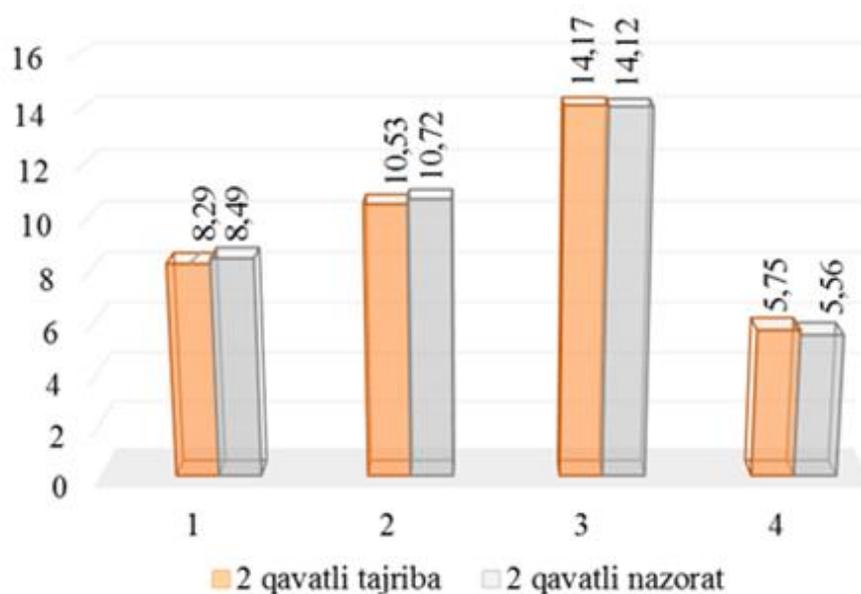


2-rasm. Takomillashtirilgan iplarni qo‘shib o‘rash mashinasi yangi konstruksiyasining ishchi chizmasi (a), qo‘shib o‘ralayotgan iplarga aylanma harakat berib, ballon hosil qilish qurilmasi (b) va iplarni qo‘shib o‘rashning yangi konstruksiyasi ishchi holati (v).

Ushbu takomillashtirilgan konstruktsiya orqali ko'p qavatli pishirilgan ip olish uchun yakka iplarni qo'shib o'rash mumkin bo'ladi.

Dastlabki tajribalar o'tkazish uchun chiziqiy zichligi 20 teks bo'lgan, pnevmomexanik usulda yigirilgan ipdan foydalanilib, 2 ta yakka ipni qo'shib o'rab olindi. Bunda chiziqiy zichligi 20x2 teksli tajriba va nazorat iplari qo'shib o'rab olindi.

Tajriba ipida yangi qo'shib o'rash qurilmasida iplarni o'rash jarayonida ma'lum miqdorda buram berilgan, nazorat ipida esa qo'shib o'ralayotgan iplarni qo'zg'almas holda o'ralgan hamda Volkman firmasining VTS-09 rusumli qo'shburam pishitish mashinasida pishirilgan ip olish orqali yangi takomillashtirilgan qo'shib o'rash qurilmasining texnologik imkoniyatlari sinab ko'rildi.



3-rasm. Tajribaviy ipni solishtirma xossa ko'rsatkichlari.

1-chiziqiy zichligi bo'yicha notekslik, U%, 2-Chiziqiy zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyent, CV%, 3-Nisbiy pishiqligi sN/teks, 4-Uzilishdagi uzayish (Elongation, %)

Tajriba ipining nazorat ipiga nisbatan xossalari yaxshilanganligini ko'rishimiz mumkin (3-rasmga qarang). Jumladan, pishirilgan ipning notekisligi U% nazorat ipi, tajriba ipiga nisbatan 2,35%, chiziqiy zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti 1,77 %ga, kamayganligini ko'rishimiz mumkin. Amaliy buramlar soni yangi takomillashtirilgan qo'shib o'rash qurilmasida, qo'shib o'rash jarayonida aylanishlar hisobiga 23 ta buram berilgan, bu esa nazorat ipiga nisbatan 5,66% ni tashkil qiladi. Shuningdek, ipning nisbiy pishiqligi, buramlar bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti nazorat ipiga nisbatan tajribaviy pishirilgan ipda oshganligini ko'rishimiz mumkin.

Biz tadqiq etayotgan qo'shish jarayonidan keyin iplar ma'lum buramga ega bo'lish bilan birga turli deformatsiyani his qilgan bo'ladi. Shundan keyin ushbu iplar pishirilishi natijasida ulardagi yakka iplar bilan birga yakka iplar tarkibidagi tolalar ham o'z strukturasi o'zgartiradi. Ushbu farazlardan kelib chiqib nazariy

tadqiqotlarda iplarni strukturaviy xossalari nazariy loyihalash bo'yicha izlanishlar olib bordik.

Iplarning tuzilishi ko'plab omillarga bog'liq bo'lib, ularni quyidagi asosiy guruhlarga bo'lish mumkin:

- tolalar aralashmasi yoki yakka iplarning strukturaviy elementlar sifatida geometrik va fizik-mexanik xususiyatlari (tola uzunligi, chiziqiy va hajmli zichlik, pishiqligi, yopishqoqligi va boshqalar;

- ipning uzunligi va uning kesimi bo'ylab tola va iplarning taqsimlanishi;

- ip strukturasi elementlari sifatida tolalar va ipni ishlab chiqarish usuli o'rtasidagi bog'liqlik.

Paxta tolali yakka iplarni qo'shib o'rash texnologiyasini ishlab chiqishda hamda ip shakllanish jarayonini modellashtirishda tadqiqotchilarning ishlarida keltirilgan ideal modeldan foydalanildi (1-jadvalga qarang).

Ma'lumki, ipning tuzilishini uchta asosiy parametr: buram berish, tolalar ko'chishi (migratsiya) va ip zichligi yordamida tasvirlash mumkin.

1-jadval

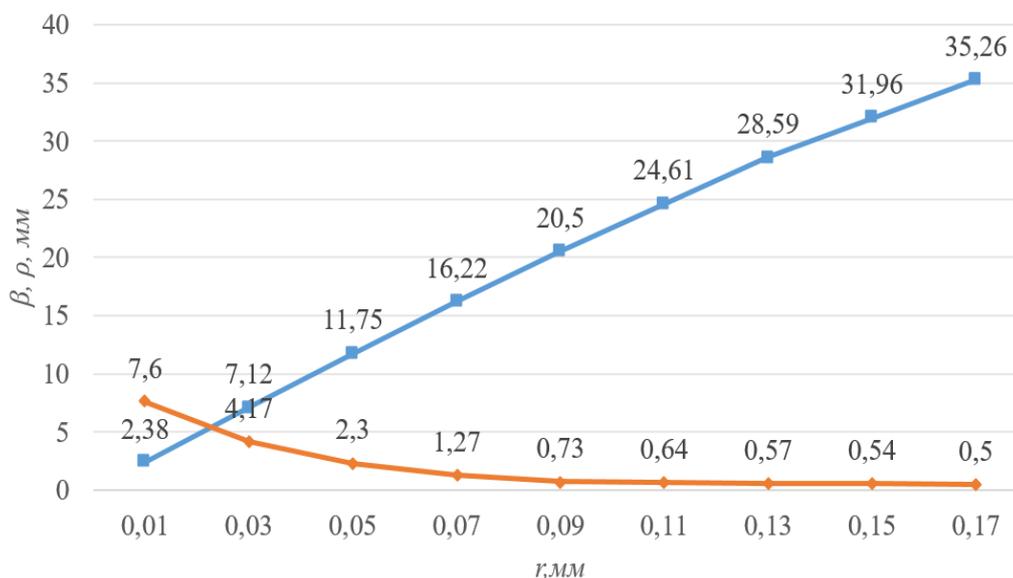
Radial koordinataga bog'liq holda ipning asosiy ko'rsatkichlarini o'zgarishi

Ip qatlami radiusi, r, mm	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17
Buram burchagi, β	2,38	7,12	11,75	16,22	20,5	24,61	28,59	31,96	35,26
$\cos \beta$	0,999	0,992	0,979	0,96	0,937	0,909	0,878	0,848	0,816
Tashqi qatlamni ichkiga bosimi, $b, N/mm$	1,29	1,13	0,97	0,805	0,645	0,483	0,322	0,161	0
Tolalarni egri vint chizig'i bo'ylab taqsimlanishi, ρ, mm	7,6	4,17	2,3	1,27	0,73	0,64	0,57	0,54	0,5
Tolalarni sirpanish kuchi, Pk, cN	-0,844	-0,759	-0,685	-0,536	-0,339	-0,07	0,35	0,67	0,997
Sirpanishga qarshilik kuchi, f, cN	2,98	3,72	4,28	4,41	4,35	4,01	3,34	2,36	1,17
Buram berish jarayonida tolalarni deformatsiyasi, ε_k	-0,099	-0,093	-0,08	-0,062	-0,039	-0,009	0,025	0,06	0,1

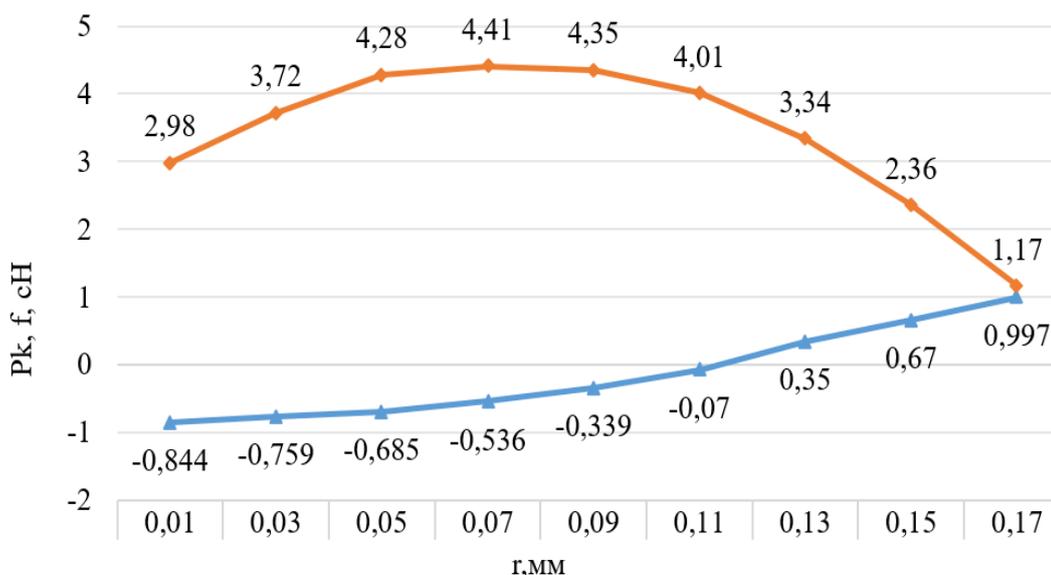
Ushbu parametrlarning har biri radial koordinataning funksiyasi, ya'ni ip qatlamining radiusidir (4-5-rasmlarga qarang).

Shunday qilib, olib borilgan nazariy hisoblarga ko'ra, tajribada yangi konstruksiyali qo'shib o'rash mashinasida olingan chiziqiy zichligi 20x2 teks bo'lgan ipni ko'rsatkichlari asosida trikotaj iplari sifatida foydalanish imkoniyati mavjud.

Regressiya koeffitsiyentlarini aniqlashda Styudent, matematik modelning muvofiq yoki muvofiq emasligini tekshirish maqsadida Fisher mezonlaridan foydalanildi.



4-rasm. Buram burchagi β va tolalarni vint egri chizig'i bo'ylab taqsimlanishi ρ ni ip qatlami radiusiga bog'liqlik grafigi.



5-rasm. Tolalarni sirpanish kuchi P_k va sirpanishga qarshilik kuchi f ni ip qatlami radiusiga bog'liqlik grafigi.

Chiquvchi omil sifatida Y_1 - buramlar bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, CV%, Y_2 - ipning chiziqiy zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %, Y_3 - nisbiy pishiqligi, sN/teks olindi.

Olingan regressiya tenglamalari, buramlar soni bo'yicha variatsiya koeffitsienti uchun:

$$Y_1 = 1,9 - 0,33x_1 - 0,27x_2 - 0,24x_3 + 0,14x_1x_2 + 0,46x_1x_3 + 0,77x_1^2 + 0,49x_2^2 + 0,24x_3^2$$

Ipning chiziqiy zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyent:

$$Y_2 = 8,81 - 0,3x_1 - 0,36x_2 - 0,29x_3 + 0,8x_1^2 + 0,42x_3^2$$

Ipning nisbiy pishiqligi uchun:

$$Y_3 = 14,25 + 0,25x_1 + 0,26x_2 - 0,12x_3 + 0,28x_1x_2 + 0,24x_1x_3 - 0,23x_1^2 - 0,32x_2^2 - 0,2x_3^2$$

Texnologik jarayonga mashinani o'rash tezligi, qo'shib o'ralayotgan iplar o'rnatilgan asos aylanish tezligi va ta'minlash o'ramidan taranglik rostdash qurilmasigacha masofa bo'yicha mashina parametrlarini muqobillash maqsadida markaziy nokompozitsion tajribalar o'tkazilib, regressiya tenglamalari tuzildi. Olingan tenglamalarni adekvatligini Fisher mezoni yordamida tekshirildi. Ko'rilgan matematik model regression tenglamalari bog'lanishlari orqali har bir omil qiymatini buramlar soni bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, ipning chiziqiy zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti hamda ipning nisbiy pishiqligiga ta'sirini optimallashtirish vazifasiga mashinani o'rash tezligi - 820 m/min, qo'shib o'ralayotgan iplar o'rnatilgan asos aylanish tezligi - 330 ayl/min, ta'minlash o'ramidan taranglik rostdash qurilmasigacha masofa - 410 mm bo'lganda eng yaxshi ko'rsatkichga ega bo'ladi.

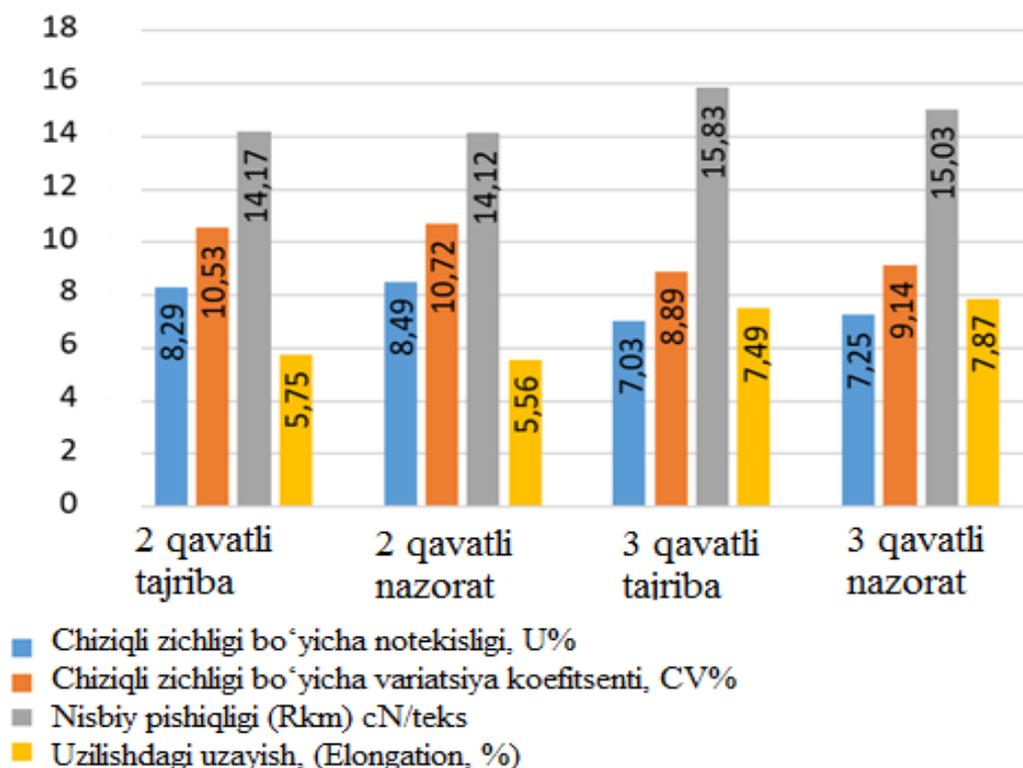
Dissertatsiyaning **“yangi konstruksiyadagi iplarni qo'shib - o'rash qurilmasida iplar tayyorlash bo'yicha tadqiqotlar va iqtisodiy samaradorlik hisobi”** deb nomlangan uchinchi bobida yangi qurilmada iplarni pishitishga tayyorlash jarayonlari va texnologiyasining maqbul qiymatlarini aniqlash, yangi konstruksiyadagi qo'shib o'rash mashinasi assortiment imkoniyati tadqiqi va iplarga kam buram berib pishitish bo'yicha tajribalar hamda iqtisodiy samaradorlik hisobi keltirilgan.

Yuqoridagi nazariy tadqiqotlar asosida mashinalarni rostdash ishlari olib borildi va qo'shib o'ralgan iplarni mavjud jihozlar bilan solishtirish maqsadida pishitilgan iplar ishlab chiqarish bo'yicha tajribalar olib borildi.

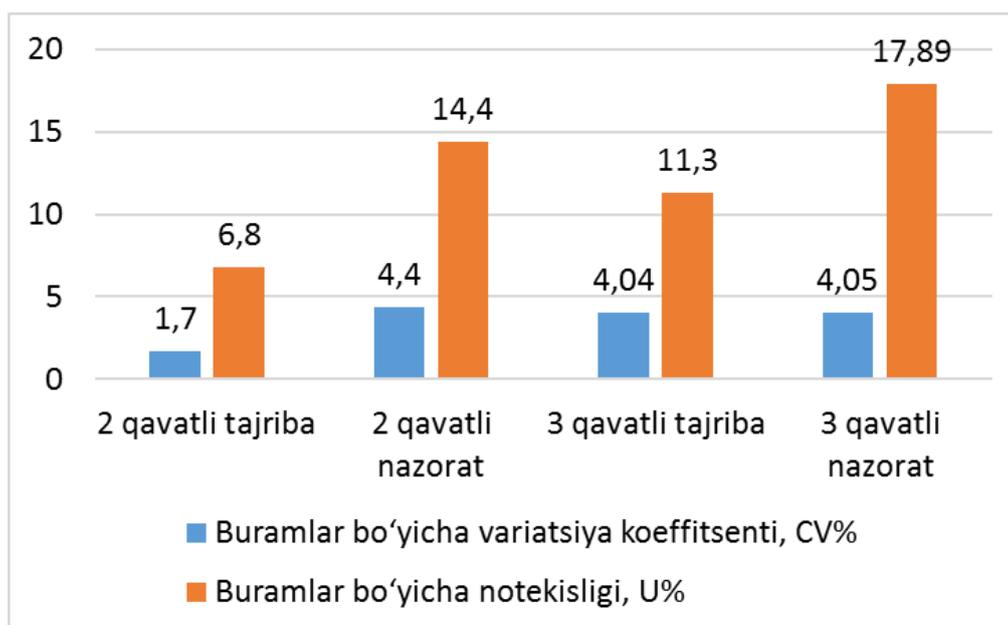
Olingan nazariy natijalardan kelib chiqib iplarni yangi konstruksiyadagi qo'shib o'rash mashinasi va korxonadagi mavjud qo'shib o'rash mashinasi orqali, ikki va uch qavat iplarni qo'shib o'rab olindi hamda To'raqo'rg'on tumanidagi “Oqtosh tekstil” korxonasida “Volkman” firmasining VTS-10 rusumli qo'shiburam pishitish mashinasida pishitib olindi (6-rasmga qarang).

O'tkazilgan tajribalardan kelib chiqib, olingan iplarning xossa ko'rsatkichlarini tahlil qiladigan bo'lsak, quyidagi xulosalarga kelish mumkin. 2 qavatlik tajriba iplarimiz, korxonadan nazorat uchun olingan iplarning chiziqiy zichligi bo'yicha notekisligidan 2,32% ga, 3 qavatlik tajriba iplarimiz 3,3% ga, chiziqiy zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti bo'yicha 2 qavatlik tajriba iplarimiz, nazorat ipiga nisbatan 3,41% ga, 3 qavatlik tajriba iplarimiz, nazorat ipiga nisbatan 4,92% ga, nisbiy pishiqligi bo'yicha 2 qavatli tajriba iplarimiz, nazorat ipiga nisbatan 3,54% ga, 3 qavatlik tajriba iplarimiz, nazorat ipiga nisbatan 3,32% ga,

uzilishdagi uzayishi 2 qavatlik tajriba ipimiz, nazorat ipimizga nisbatan 3,41% ga, 3 qavatli tajriba ipimiz nazorat ipiga nisbatan 4,82%ga yaxshilanganligini ko‘rish mumkin.



6-rasm. Tajribaviy iplarning xossa ko‘rsatkichlari.



7-rasm. Tajribaviy iplarning buram notekisligi bo'yicha ko‘rsatkichlari.

Tajribaviy iplarning buram notekisligi bo'yicha ko‘rsatkichlarini nazorat uchun olingan iplarga nisbatan solishtirilgan (7-rasmga qarang). Tajribada olingan 2 qavatli ipimizni, nazorat uchun olingan iplarga nisbatan buramlar bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti CV% 38,6% ga, 3 qavatli tajriba iplarda, nazorat uchun

olingan ipdan 0,24% ga, buramlar bo'yicha notekislik 2 qavatli tajriba ipimizda, nazorat ipiga nisbatan 52,77% ga, 3 qavatlik tajriba ipimiz, nazorat ipimizdan 31,24% ga yaxshilanganligini ko'rishimiz mumkin.

Yangi konstruksiyadagi qo'shib o'rash qurilmasida iplarni o'rab olinganda ularda ma'lum darajada buram hosil bo'ladi. Nazariy tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ushbu qurilmada olingan iplarni o'zidan ham turli kam buramli to'qimachilik iplari sifatida foydalanish mumkin. Jumladan, aksariyat trikotaj va to'qima mahsulotlari ishlab chiqarishda ushbu qurilmada olingan iplardan foydalanish imkoniyatlari o'rganildi. Olib borilgan tajribalardan kelib chiqib yangi qo'shib o'rash qurilmasida polikomponentli trikotaj iplari ishlab chiqarish bo'yicha tajribalar o'tkazildi.

Yangi qo'shib o'rash qurilmasida tajribada paxta ipi 27 teks+polyester 33 teks olingan ikki qavatli va paxta ipi 27x2 teks+polyester 33 teks uch qavatli polikomponent iplar ishlab chiqarildi (2-jadvalga qarang).

2-jadval

Polikomponent ip ishlab chiqarishdagi tadqiqotlar

№	Ip nomi	Ip strukturasi	Buram soni, bur/metr	O'rash tezligi
1	2 qavatli polikomponent ip	Paxta ipi 27 teks+polester 33 teks	60	1050
2			110	930
3	3 qavatli polikomponent ip	Paxta ipi 27x2 teks+polester 33 teks	45	950
4			100	860

Ushbu iplarni yassi ignadonli trikotaj mashinasida glad to'qimasi olish bo'yicha tajribalar o'tkazildi va tajribalar natijasida matoda melanj effekti kuzatildi.

Tajriba variantida korxonada variantidagiga nisbatan mahsulot rentabelligi yuqori bo'lib, pishirilgan ip ishlab chiqarish hajmi oshganligi natijasida korxonaning yillik umumiy iqtisodiy samaradorligi 362,88 mln.so'm ni tashkil etdi.

UMUMIY XULOSALAR

1. Pishitilgan ipning ko'ndalang kesimida yuzdan ortiq tola bo'lib, ularning ipdagi holatlari ham shunchadan oz bo'lmaydi. Bunday murakkab strukturaga ega bo'lgan pishitilgan ipning uzunligi bo'ylab buramlar sonini tekis bir xilda ma'lum vint chizig'iga muvofiq burchak ostida taqsimlashni saqlab qolish anchagina mashaqqatli vazifadir.

2. Naychadan kalavaga o'ralayotgan ip tarangligini ma'lum nuqtalar oralig'idagi o'zgarishi, hosil bo'lgan ballonning balandliklari farqi hisobiga bo'ladi va ip naychani katta radiusidan chuvalganida uning tarangligi ozayadi, aksincha kichik radiusidan chuvalganida ortadi. Har bir qavat ip uchun shunday hol yuz beradi va taranglik juda oshib ketsa ip o'zining qayishqoqligini yo'qotadi.

3. Bugungi kunda to'quv dastgohlarining tezligi yuqoriligi hamda iplar bir vaqtda bir nechta deformatsiyaga juda kichik vaqtda uchrashini inobatga olsak, iplarning uzilishdagi uzayish ko'rsatkichi juda ahamiyatli hisoblanadi. Qayta o'rashda eng yuqori tezlik (1100 m/min) tanlansa mavjud holatdagiga (900 m/min) nisbatan ipning uzilishdagi uzayishini 20 % gacha oshirish va taranglikni rostlash qurilmasida 8,5 gr. massa qo'yilganda ikki barobargacha nuqsonlarni bartaraf etish imkoniyatini berdi.

4. Paxta tolali yakka iplarni qo'shib o'rash texnologiyasini ishlab chiqishda, ip shakllanish jarayonini modellashtirishda birinchi marotaba ideal modeldan foydalanildi.

5. Ushbu model asosida quyidagilar hisoblab chiqildi: siljish bo'lmaganda ipga buram berish jarayonida siljish bo'lmagan deb hisoblab tolalarning deformatsiyasi, siljishni hisobga olgan holda ipga buram berish jarayonida tolalarning deformatsiyasi, tola elementiga o'ziga xos uzish bosimi, shakllanish vaqtida deformatsiyani hisobga olmagan holda cho'zilishida tolalarning deformatsiyasi, cho'zilishda tolalarning deformatsiyasi shakllanish paytida deformatsiyani hisobga olish, shakllanish jarayonida qisqarish, ip yuzasida tolalar siljish uzunligi.

6. Tadqiqotda markaziy nokompozision tajribadan foydalangan holda matematik modellashtirish ishlari bajarildi. Olingan kiruvchi qiymatlar chiquvchi qiymatlarga ta'sir ko'rsatadi. Jumladan, mashinani o'rash tezligi - 820 m/min, qo'shib o'ralayotgan iplar o'rnatilgan asos aylanish tezligi - 330 ayl/min, ta'minlash o'ramidan taranglik rostlash qurilmasigacha masofa - 410 mm bo'lganda, pishitilgan ipning buramlar bo'yicha variatsiya koeffitsiyent, ipning chiziqiy zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyent va nisbiy pishiqligi eng yaxshi ko'rsatkichga ega bo'ladi.

7. O'tkazilgan tajribalardan kelib chiqib, olingan iplarning xossa ko'rsatkichlarini tahlil qiladigan bo'lsak quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

- 2 qavatlik tajriba iplarimiz, korxonadan nazorat uchun olingan iplarning chiziqiy zichligi bo'yicha notekisligidan 2,32% ga, 3 qavatlik pishitilgan iplar ustida olib borilgan tajriba natijalarida ham nazorat ipiga nisbatan 3,3% ga kamaydi;

- chiziqli zichligi bo'yicha variatsiya koefitsiyenti 2 qavatlik tajriba iplarimiz, nazorat ipiga nisbatan 3,41% ga va 3 qavatlik tajriba ipimiz nazorat ipiga nisbatan 4,92% ga yaxshilandi;

- nisbiy pishqlik 2 qavatli tajriba ipimiz nazorat ipiga nisbatan 3,54% ga va 3 qavatlik tajriba ipimiz nazorat ipiga nisbatan 3,32% ga ortdi;

- uzilishdagi uzayishi 2 qavatlik tajriba ipimiz, nazorat ipimizga nisbatan 3,41% ga va 3 qavatli tajriba ipimiz esa nazorat ipiga nisbatan 4,82% ga kamaydi.

8. Yangi qo'shib o'rash qurilmasida tajribada paxta ipi 27 teks+polyester 33 teks olingan ikki qavatli va paxta ipi 27x2 teks+polyester 33 teks uch qavatli polikomponent iplar ishlab chiqarildi. Ushbu iplarni yassi ignadonli trikotaj mashinasida glad to'qimasi olish bo'yicha tajribalar o'tkazildi va tajribalar natijasida matoda melanj effekti kuzatildi.

9. Tajriba variantida korxonada variantidagiga nisbatan mahsulot rentabelligi yuqori bo'lib, pishirilgan ip ishlab chiqarish hajmi oshganligi natijasida korxonaning yillik umumiy iqtisodiy samaradorligi 362,88 mln. so'mni tashkil etdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
PhD.03/04.10.2023.Т.174.01 ПРИ НАМАНГАНСКОМ
ИНСТИТУТЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**НАМАНГАНСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

АБДУВАЛИЕВ ДАВЛАТАЛИ МУХАМАДЖОН УГЛИ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ
ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ К КРУЧЕНИЮ НА ОСНОВЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО
КРУЧЕНОЙ ПРЯЖИ**

05.06.02-Технология текстильных материалов и первичная обработка сырья

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по технически наукам

Наманган-2025

Тема диссертации доктора философии по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2023.3.PhD/Т3969.

Диссертация выполнена в Наманганском институте текстильной промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен на веб-сайте Наманганского института текстильной промышленности (www.namtsi.uz) и на Информационно-образовательном портале "ZiyoNet" (www.ziynet.uz).

Научный руководитель: Эркинов Зокиржон Эркинбой угли
доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты: Каюмов Джурамирза Абдирамович
доктор технических наук, доцент

Рахматулинов Фаррух Фаридович
доктор философии по техническим наукам, доцент

Ведущая организация: Андижанский машиностроительный институт

Защита диссертации состоится «17» марта 2025 года в 14⁰⁰ часов на заседании при научном совете PhD.03/04.10.2023.Т.174.01 при Наманганском институте текстильной промышленности (Адрес: 160605, г. Наманган, ул. Южная кольцевая, дом 17, тел. (998)55-251-43-04, (998)55-255-43-04 e-mail: info@ntsi.uz, 1-здание Наманганского института текстильной промышленности, 1-этаж, зал совещаний)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского института текстильной промышленности (зарегистрирован под № 32). (Адрес: 160605, г. Наманган, ул. Южная кольцевая, дом 17, тел. (998)55-251-43-04)

Автореферат диссертации разослан «5» марта 2025 года.
(реестр протокола рассылки № 30 от «19» ноября 2024 года).



К.М.Холиков

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

Х.Т.Бобожанов

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, доцент

Ж.К.Юлдашев

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Учитывая высокий спрос на хлопковую продукцию в мире, ежегодно производители всех стран стремятся к расширению ассортимента и повышению качества продукции путем автоматизации и механизации производства, внедрения новых технологий, прежде всего в целях придания ткани лучших и ценных потребительских качеств, особое внимание уделяется вопросам использования хлопкового и химического волокна. В настоящее время, независимо от используемого в производстве сырья, имеется производство хлопчатобумажной, шерстяной, шелковой промышленности, а также нетканых материалов и искусственных волокон. Долгое время основная промышленность зависела от хлопкового волокна, но сейчас доля химических волокон значительно превысила производство тканей¹, а доля хлопка и шерсти снизилась. В 2023 году синтетические волокна составили около 67 процентов мирового производства текстильного волокна. Доля рынка только волокна полиэстера составила 57 процентов, полиамида и других синтетических продуктов - 5 процентов. В связи с этим, в том числе мировая экономика и текстильная промышленность, уже давно являются неотъемлемой частью друг друга, текстильная промышленность занимает большую долю в международной торговле, учитывая влияние текстильной промышленности на экономику в 2024 году особое внимание уделяется – созданию рабочих мест, экспорту, инвестициям, развитию технологий, устойчивому развитию и развитию туризма.

В мире проводятся научные исследования направленные на разработку технологий производства экологически чистых красок, создание новых видов тканей из переработанных волокон, разработку умного текстиля и его использования в медицине, переработку текстильных отходов и создание вторичных продуктов, производство легких и прочных технических тканей, создание антибактериальных и антистатических волокон, развитие 3D текстильных технологий, повышение энергоэффективности в текстильных процессах. В этом направлении, помимо прочего, текстильная промышленность предлагает широкий ассортимент продукции: от простых футболок до высокотехнологичных материалов для авиации и медицины, и исследования в этом направлении считаются приоритетными. Вместе с тем одной из актуальных задач является осуществление целевых научных исследований в таких направлениях, как производство различных текстильных нитей с высокими характеристиками, повышение работоспособности основных механизмов машин, создание новых конструкций, а также привлечение инновационных идей в промышленность.

География экспорта в нашей республике постоянно расширяется, позволяет осуществлять 100% переработку хлопкового волокна, производимого в республике, исходя из того, что текстильная отрасль в Республике Узбекистан имеет самую большую занятость, имеет высокий

¹ <https://www.statista.com/statistics/1250812/global-fiber-production-share-type/>

экспортный потенциал и является наиболее привлекательной сферой в привлечении инвестиций, проводятся масштабные мероприятия с учетом государственного уровня внимания и наличия сырьевой базы. В стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 поставлены важные задачи, в том числе путем активного внедрения технологий "зеленой экономики" во все сферы, по продолжению промышленной политики, направленной на повышение энергоэффективности экономики на 20% к 2026 году, обеспечению стабильности национальной экономики и увеличению доли промышленности в валовом внутреннем продукте, увеличению объема производства промышленной продукции, в том числе продукции текстильной промышленности, в 2 раза. При выполнении этих задач важное значение имеют научные исследования, направленные на расширение сферы применения крученой пряжи, исследования технологии подготовки процесса подготовки пряжи к кручению на основе изучения подготовки пряжи к кручению и требований к крученой пряжи, совершенствование устройства подачи мотальных машин на основе анализа и исследования технология подготовки пряжи к кручению, исследование скручивания нитей при трощение-наматывании в результате совершенствования процесса подготовки одиночных пряж к кручению.

Данное диссертационное исследование в определенной степени способствует реализации задач, поставленных в Указах Президента Республики Узбекистан от 01.05.2024 года № УП-71 «О мерах по выведению на новый этап развития текстильной и швейно-трикотажной промышленности», от 02.09.2023 года № УП-155 «О дополнительных мерах по финансовой поддержке текстильной промышленности», № УП-2 от 10.01.2023 года «О мерах по поддержке деятельности хлопково-текстильных кластеров, коренному реформированию текстильной и швейно-трикотажной промышленности, а также дальнейшему повышению экспортного потенциала сферы», от 21.01.2022 года № УП-53 «О мерах по стимулированию глубокой переработки, производства и экспорта готовой продукции с высокой добавленной стоимостью текстильными и швейно-трикотажными предприятиями», а также в других нормативно-правовых документах, связанных с данной деятельностью.

Соответствие исследований приоритетам развития науки и технологий республики. Диссертационное исследование соответствует приоритетному направлению научно-исследовательского плана Наманганского института текстильной промышленности.

Степень изученности проблемы. Подготовка одиночных нитей к кручению также является процессом, зависящим от типа волокон, и охватывает специфические процессы для комплексных химических нитей, шелковых нитей, процесс прядения и способы получения хлопчатобумажных, шерстяных, лубяных и других штапельных волокон, в зависимости от цели применения полученных из них крученых нитей, включают частные процессы. Механические свойства пряжи изучаются посредством исследований на лабораторном оборудовании и работе машин

или аналитически изучаются с использованием механических методов и моделей пряжи. Ряд известных зарубежных ученых внесли вклад в решение вопросов, связанных с механикой пряжи, взаимосвязи между коэффициентом кручения одиночной пряжи с прочностью крученой пряжи, свойствами и характеристиками крученой пряжи, силами и факторами, влияющими на пряжу, натяжение пряжи, образующихся в текстильных машинах. В том числе: А.П.Минаков, В.С.Щедров, Х.А.Рахматулин, проф. К.И.Корицкий, А.Н.Соловьев, G.S.Zareskas, V.Y.Morton, П.Ф.Ерченко, А.Н.Державин, И.А.Васильев и другие.

Научные труды известных ученых Узбекистана посвящены подготовке нитей к кручению, проектированию, изучению свойств и исследованию технологических процессов крученой пряжи. Среди них: Ю.В.Павлов, Х.А.Алимова, Р.З.Бурнашев, Х.Х.Ибрагимов, К.Жуманиязов, Х.Парпиев, М.В.Назарова, М.В.Кудинова, У.Х.Мелибоев, Д.Х.Парпиев, Д.Д.Атамбаев, З.Э.Эркинов. По результатам проведенных научных исследований были достигнуты весомые результаты.

В то же время существуют такие проблемы, как трощение на мотальных машинах двух и более одиночных нитей с равномерным натяжением, и проблемы трощения (соединения) одиночных нитей из штапельного волокна недостаточно изучены.

Связь темы диссертации с научно-исследовательской работой вуза, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Наманганского института текстильной промышленности.

Цель исследования. На основе совершенствования технологии подготовки пряжи кручению, обеспечение натяжения через баллон и повышении качества крученой пряжи за счет формирования процесса трощения-кручения с меньшей круткой.

Задачи исследования:

исследование процесса подготовки пряжи к кручению исходя из сферы использования крученой пряжи, подготовки пряжи кручению и требований, предъявляемых к крученой пряже;

на основе анализа и исследования технологии подготовки пряжи к кручению усовершенствование устройства подачи пряжи в мотальной машине;

теоретические и практические исследования натяжения одиночных пряж на тростильной машине;

определение показателей физико-механических свойств крученой пряжи путем скручивания, полученных в устройстве регулирования натяжения, используемом в процессе трощения и перематывания;

исследование скручивания нитей в процессе трощения-перематывания в результате совершенствования процесса подготовки пряжи к кручению;

путем теоретических исследований прогнозирование физико-механических свойств нитей, полученных в процессе трощения-перематывания

Объектом исследования взяты одиночные пряжи из хлопкового волокна, крученые нити, трощение, образование балона, крутильные машины.

Предметом исследования являются одиночная пряжа, трощение одиночной пряжи, техника и технология изготовления крученых нитей.

Методы исследования. В процессе исследования использовались методы испытания текстильных материалов, теоретической и прикладной механики, математической статистики и вычислительной математики, а также методы компьютерного программного обеспечения одиночной пряжи и крученой пряжи.

Научная новизна исследования состоит из следующих:

усовершенствовано питающее устройство мотальной машины, создана конструкция питающего устройства, в отличие от существующих машин, позволяющая одновременного трощения от 2 до 6 нитей и придания небольшой крутки;

на основе прогнозирования свойств нити в мотальной машине установлена зависимость угла кручения и распределения волокон по кривой винтовой линии от радиуса слоя пряжи, а также зависимость силы скольжения волокон и сопротивления скольжению от радиуса слоя пряжи;

на основе математической модели теоретически исследована работа тростильно-мотальной машины новой конструкции, проведен центральный некомпозиционный эксперимент с помощью полнофакторного эксперимента и получены уравнения регрессии;

разработана формула для определения полной деформации нити при растяжении с учетом деформации, кручения и скольжения при формировании нити в усовершенствованной тростильно-мотальной машине.

Практические результаты исследования состоят из следующих:

в процессе подготовки пряжи к кручению усовершенствовано питающее устройство мотальной машины;

с помощью усовершенствованного механизма подачи в процессе трощения обеспечивается возможность намотки нитей с равномерным

за счет придания небольшой крутки в процессе трощения и наматывания нитей, достигается повышение производительности работы крутильной машины за счет уменьшения количества круток в крутильной машине;

по результатам теоретических расчетов, проведенных на основе проектирования структурных свойств соединяемых и скручиваемых нитей по идеальной модели, установлено, что на основе показателей двух нитей полученных в эксперименте на тростильно-мотальной машине новой конструкции, существует возможность использования их в качестве трикотажных нитей;

установлено, что при скорости намотки на тростильно-мотальной машине новой конструкции -820 м/мин, скорость вращения основы, на которой установлены соединяемые нити- 330 об/мин, расстояние от питающей катушки до натяжного устройства -410 мм, то коэффициент

вариации крученой пряжи по крутке, коэффициент вариации линейной плотности пряжи и относительная прочность имеют лучшие показатели.

Достоверность результатов исследования объясняется построением математических моделей техники и технологии подготовки пряжи к кручению, сравнением их с экспериментальными данными результатов моделирования и анализа опыта расчетов по критериям оценки, известным в изучаемой области.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований объясняется тем, что исходя из областей применения крученой пряжи и требований, предъявляемых к крученой пряже, расширения возможностей ассортимента, с целью повышения производительности крутильной машины усовершенствованием процесса и машины подготовки пряжи к кручению, оптимизированы ее эксплуатационные показатели с помощью математических моделей, за счет обеспечения натяжения и меньшей крутки в новом тростильном устройстве достигается равномерное распределение круток в крученой пряже.

Практическая значимость результата исследования объясняется тем, что создано новое тростильно-мотальное устройство, уменьшено количество технологических процессов получения крученой пряжи в новом устройстве, равномерно распределяются крутки за счет регулирования натяжения, и на этой основе повышается производительность крутильной машины, при равномерном распределении круток в нити уменьшена зона крутки.

Внедрение результатов исследований. На основе научных результатов совершенствования технологии подготовки пряжи к кручению, обеспечения натяжения через баллон и повышения качества крученой пряжи за счет создания малокруточного процесса трощения-кручения:

На предприятии ООО «Наманган Пахта Текс» в Намангане внедрена в производство новая конструкция устройства подачи машина двойного кручения (справка Ассоциации «Узтекстильпром» от 29 ноября 2024 года №03/06-3227). В результате неравномота пряжи по линейной плотности пряжи, полученной с использованием новой конструкции перемоточной машины, уменьшилась на 2,32%, коэффициент вариации по линейной плотности снизился на 3,41 %, относительная прочность снизилась на 3,54 %, а удлинение при разрыве увеличилось на 3,41 %. Ожидаемая годовая экономическая эффективность предприятия за счет увеличения производительности машин на 11,5% составила 362,88 млн. (триста шестьдесят два миллиона восемьсот восемьдесят восемь тысяч) сумов.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертации были представлены и обсуждены на 2 международных и 4 республиканских научно-технических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 10 научных работ, из них 9 статей статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций

доктора философских наук (PhD), в том числе 5 статей в республиканских и 4 опубликованы в зарубежных научных журналах, получено 2 свидетельства об официальной регистрации программы для ЭВМ от Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 115 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во “Введении” обоснованы актуальность и востребованность выбранной темы, выражены основная цель и задачи исследования, также характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, излагаются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации озаглавленной **“Анализ литературы по технике и технологии подготовки одиночных пряж к кручению”** рассмотрена роль крученой пряжи в ассортименте нитей, необходимых для производства текстильных изделий, в производстве широкой потребительской продукции, такой как ткацкие нити, трикотажные полотна, технические нити, швейные нити из крученой пряжи, их значение, а также с учетом того, что в республике спрос на такую крученую пряжу с каждым годом увеличивается, представлена информация по результатам анализа литературы, посвященной технике и технологии подготовки крученой пряжи к производству, а также исследования влияния свойств одиночной пряжи на свойства крученой пряжи.

Вторая глава диссертации под названием **«Практическое и теоретическое исследование процессов подготовки пряжи к кручению»**, включает в себя исследования о значении натяжения в процессах подготовки пряжи к кручению, основы обеспечения необходимых свойств крученой пряжи, совершенствования процессов, а также технологии подготовки пряжи к кручению и кручение пряжи, исследование новой конструкции подготовки пряжи для кручения. В последние годы на текстильных предприятиях вместо мотальных автоматов широко используются мотальные машины различных фирм. Причина этого в том, что эти машины просты в обслуживании, их производительность значительно выше предыдущих, а главное, их стоимость значительно ниже. Следует также отметить, что все параметры пермоточных машин регулируются механически, такие как положение ножа для устранения дефектов, устройства регулировки натяжения и т. д. Но тем не менее они эффективно используются на предприятиях.

Основная функция этих машин – наматывание двух и более нитей с одинаковым натяжением в одну паковку. И так, основным устройством этого процесса является регулятор напряжения.

Натяжное устройство обеспечивает равномерное натяжение нити при формировании паковки, а плотность намотки достигается равномерной во всех его частях.

Как мы уже упоминали выше, одним из важнейших факторов подготовки пряжи к кручению является регулировка натяжения, поэтому данное исследование проводилось на тростильной машине SW-3-D фирмы SSM (Швейцария) на предприятии ООО “AISHA HOME TEXTILE”.

В процессе изучения проведения экспериментов наше внимание привлекли некоторые аспекты конструкции машины. Такие как:

- поскольку предприятие в основном занимается производством полотенец, то производится 3 вида пряжи: коренная основа, ворсовая нить и уточная нить (все три представляют собой крученую пряжу, изготовленную путем трощения и кручения двух одиночных пряж, отличающихся количеством кручений и линейной плотностью пряжи);

- технологические параметры машины для всех трех сортиментов не изменяются (несмотря на то, что в одиночных пряжах различное количество круток, разная линейная плотность и тип намотки);

- после соединения (трощения) пряжи они проходят через регулятор натяжения. При этом размеры паковок одиночных пряж, их объем, тип намотки и наконец, линейная плотность одиночной пряжи разные. Теоретически каждая отдельная пряжа перед трощением должна проходить через отдельный натяжитель, не соединяясь;

- нитенаправитель (баллонно ограничитель) фиксируется на одной высоте независимо от типа намотки, свойств нити. При этом следует учитывать, что если тип и объем паковок соединяемых вместе пряж будут разными, то и баллон будет другим.

С целью определения влияния скорости намотки нити и натяжения нити на свойства нити были проведены эксперименты с тремя видами натяжной нагрузки и пятью различными скоростями, всего 15 вариантов.

После проведения экспериментов были изучены следующие свойства крученой пряжи:

Предварительные эксперименты проводились в производственных условиях на машине SW-3-D фирмы SSM (Швейцария). Свойства крученой пряжи полученной в результате эксперимента определены в современных лабораторных приборах фирмы Uster на текстильном предприятии «FT tekstil Group» (см. рисунок 1).

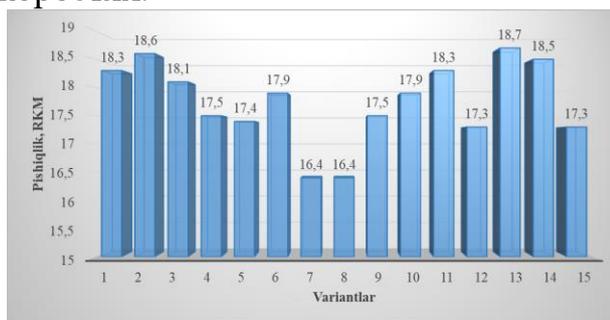
На неравноту крученой пряжи большое влияние оказывает скорость тростильной машины и масса натяжного устройства. Эксперименты показывают, что при увеличении их скорости до 1100 м/мин неравноту можно уменьшить до 10%.

Еще более значительным стал результат по прочности, и скорость машины на предприятии, соответственно, дала самый низкий результат. Был

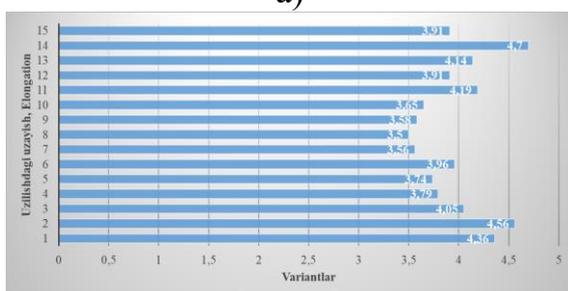
обнаружен интересный аспект, заключающийся в том, что при средней скорости при всех нагрузках прочность крученой пряжи на 9% меньше, чем при максимальной и минимальной скоростях.



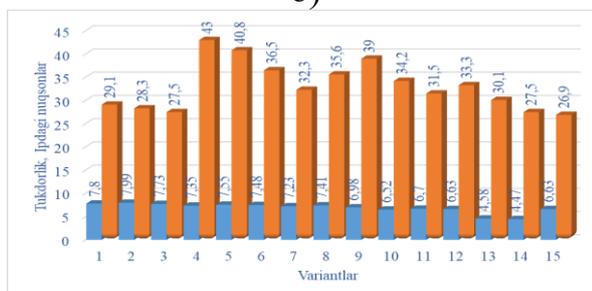
а)



б)



в)

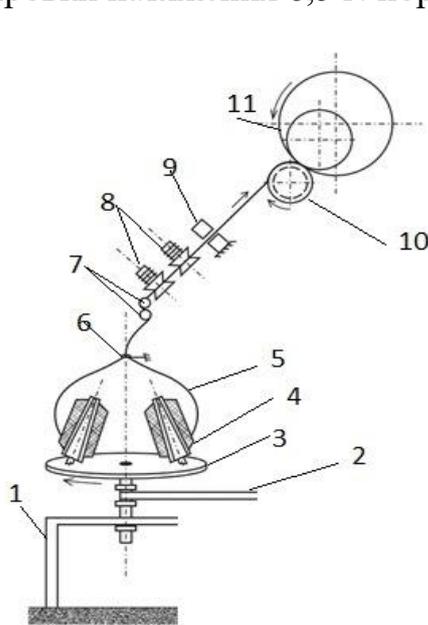


г)

Рисунок 1. Свойства крученой пряжи, полученной на машине двойного кручения по результатам экспериментов, проведенных на машине SW-3-D

Удлинение при разрыве нитей позволило увеличить удлинение до 20% по сравнению с текущим состоянием (900 м/мин), даже если была выбрана самая высокая скорость (1100 м/мин).

Было замечено, что при скорости 1100 м/мин и массе устройства для регулировки натяжения 8,5 г. пороки нити устраняются до двух раз.



а)



б)



в)

Рисунок 2. Рабочая схема новой конструкции усовершенствованной тростильной машины (а), устройство для создания баллонов с вращающимся действием на соединяемые нити (б) и рабочее состояние новой конструкции (в),

Согласно анализу наших экспериментов и теоретических исследований, была выдвинута гипотеза, что наиболее оптимальным способом обеспечения натяжения в процессе трощения, что это натяжение осуществляется за счет формирования баллона, и поэтому в этом исследовании была проведена работа по совершенствованию конструкции тростильной машины. С этой целью была усовершенствована конструкция технологии трощения на базе мотальной машины М-150, имеющейся в лаборатории Наманганского инженерно-технологического института (см. рисунок 2).

В процессе намотки пряжи в новом тростильно-мотальном устройстве экспериментальной нити придавалась определенная крутка, а в контрольная пряжа была неподвижно намотана, а также путем получения крученой пряжи на машине двойного кручения фирмы Volkmann VTS-09 были проверены технологические возможности нового усовершенствованного тростильно-мотального устройства.

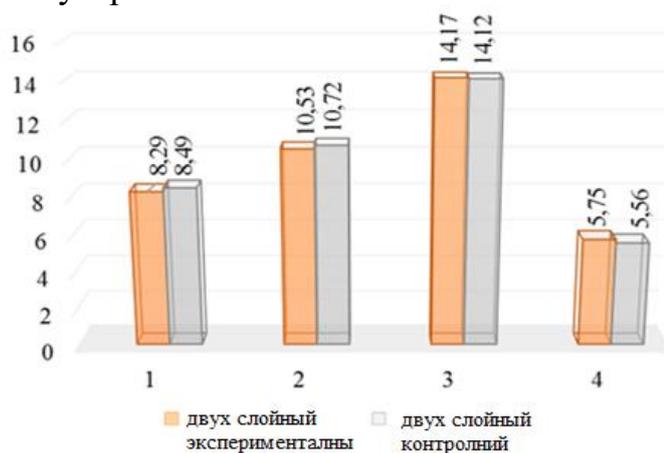


Рисунок 3. Сравнительные показатели свойств экспериментальной крученой пряжи,

1-неровнота по линейной плотности, U%, 2-Коэффициент вариации по линейной плотности, CV%, 3-Относительная прочность sN/tex, 4-Удлинение при разрыве (Удлинение, %)

Видно, что экспериментальная крученая пряжа имеет улучшенные свойства по сравнению с контрольным вариантом (см. рисунок 3). В частности, мы видим, что неравноота экспериментальной крученой пряжи U% снижается на 2,35% по сравнению с контрольной крученой пряжей, а коэффициент вариации по линейной плотности снижается на 1,77%. Количество практических круток в новом усовершенствованном тростильно-мотальном устройстве составляет 23 кручений за счет вращения в процессе трощения, что составляет 5,66% по сравнению с контрольным вариантом. Мы также можем видеть, что относительная прочность, коэффициент вариации по крутке, увеличивается в экспериментально крученой пряже по сравнению с контрольной крученой пряжей.

После исследуемого нами процесса трощения(сложения) пряжи будут иметь определенную крутку и испытывать различные деформации. После этого в результате кручения этих нитей одиночные пряжи и волокна в

одиночных пряжах меняют свою структуру. На основании этих гипотез в теоретических исследованиях нами были проведены исследования по теоретическому проектированию структурных свойств нитей.

Структура нити зависит от множества факторов, которые можно разделить на следующие основные группы:

- геометрические и физико-механические свойства смеси волокон или одиночных пряж как элементов структуры (длина волокон, линейная и объемная плотность, прочность, вязкость и др.);
- длина нити и распределение волокон и пряжи по ее сечению;
- взаимосвязь волокон как элементов структуры пряжи и способа производства пряжи.

При разработке технологии трощения хлопчатобумажных одиночных пряж, при моделировании процесса формирования нити использовалась идеальная модель, представленная в работах исследователей (см. таблицу 1).

Таблица 1

Изменение основных показателей пряжи в зависимости от радиальной координаты

Радиус слоя пряжи, r , мм	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17
Угол кручения, β	2.38	7,12	11.75	16,22	20,5	24.61	28.59	31,96	35,26
$\cos \beta$	0,999	0,992	0,979	0,96	0,937	0,909	0,878	0,848	0,816
Давление внешнего слоя на внутреннюю, $b, N/mm$	1,29	1.13	0,97	0,805	0,645	0,483	0,322	0,161	0
Распределение волокон по изогнутой винтовой линии, ρ , mm	7,6	4.17	2.3	1,27	0,73	0,64	0,57	0,54	0,5
Сила скольжения волокон, Pk , cH	-0,844	-0,759	-0,685	-0,536	-0,339	-0,07	0,35	0,67	0,997
Сила сопротивления скольжению, f , cH	2,98	3,72	4.28	4.41	4.35	4.01	3.34	2.36	1.17
Деформация волокон при процессе скручивания, ϵ_k	-0,099	-0,093	-0,08	-0,062	-0,039	-0,009	0,025	0,06	0,1

Известно, что структуру нити можно описать тремя основными параметрами: скручиванием, миграцией волокон, плотностью нити. Каждый

из этих параметров является функцией радиальной координаты, то есть радиуса слоя пряжи (см. рисунки 4 и 5).

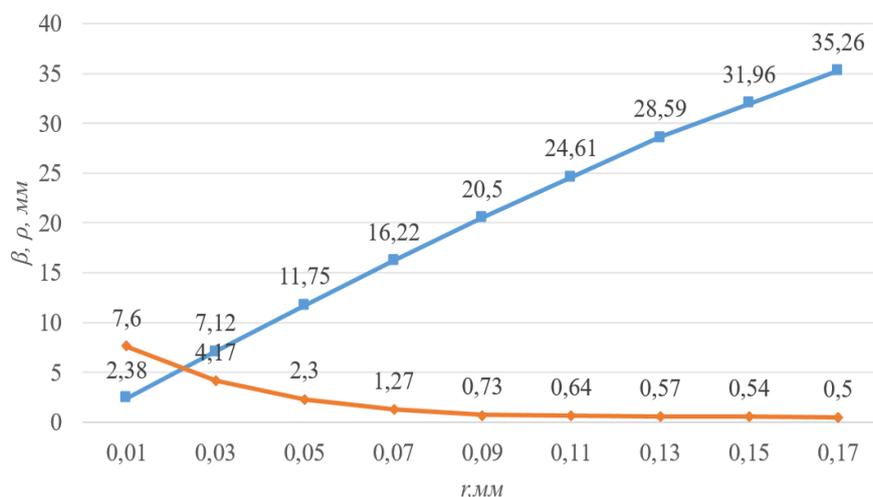


Рисунок 4. График зависимости угла кручения, β и распределения волокон по изогнутой винтовой линии ρ от радиуса слоя пряжи

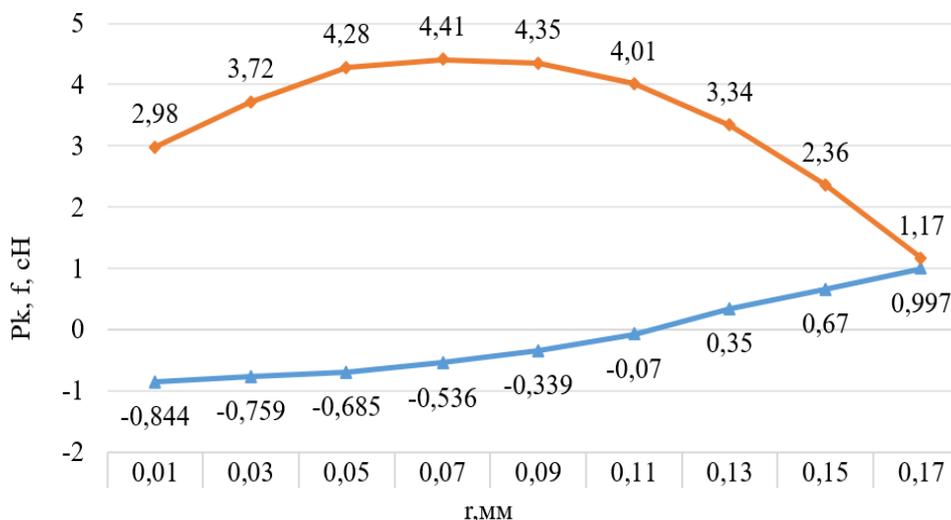


Рисунок 5. График зависимости силы скольжения, P_k и силы сопротивления скольжению f в зависимости от радиуса слоя пряжи

Таким образом, согласно проведенным теоретическим расчетам, в качестве трикотажных нитей можно использовать полученную в эксперименте крученую пряжу линейной плотностью 20x2 текс на новом усовершенствованном тростильно-мотальном устройстве.

Для определения коэффициентов регрессии использовались критерии Стьюдента и Фишера, чтобы проверить, подходит ли математическая модель или нет. В качестве исходящего фактора приняты коэффициент вариации по крутке Y_1 , CV%, коэффициент вариации по линейной плотности нити, Y_2 - %, относительная прочность, Y_3 , SN/текс.

Полученные уравнения регрессии для коэффициента вариации по крутке:

$$Y_1 = 1,9 - 0,33x_1 - 0,27x_2 - 0,24x_3 + 0,14x_1x_2 + 0,46x_1x_3 + 0,77x_1^2 + 0,49x_2^2 + 0,24x_3^2$$

Коэффициент вариации по линейной плотности :

$$Y_2 = 8,81 - 0,3x_1 - 0,36x_2 - 0,29x_3 + 0,8x_1^2 + 0,42x_3^2$$

Для относительной прочности:

$$Y_3 = 14,25 + 0,25x_1 + 0,26x_2 - 0,12x_3 + 0,28x_1x_2 + 0,24x_1x_3 - 0,23x_1^2 - 0,32x_2^2 - 0,2x_3^2$$

Проведены центральные некомпозиционные эксперименты и построены уравнения регрессии с целью изменения параметров машины по скорости намотки машины, скорости вращения основного питающего механизма, на котором установлены пряжи для трощения и расстоянию от питающей паковки до устройства регулировки натяжения в технологическом процессе. Адекватность полученных уравнений проверялась с помощью критерия Фишера. В соответствии с задачей оптимизации значения каждого фактора, то есть коэффициента вариации по крутке, коэффициента вариации по линейной плотности нити, а также влияния на относительную прочность нити за счет связей регрессионных уравнений математической модели, наилучшие характеристики достигаются при скорости намотки машины 820 м/мин, скорости вращения основы, питающего механизма на которой установлены пряжи для трощения - 330 об/мин, при расстоянии от питающей паковки до устройства регулировки натяжения составляет- 410 мм.

В третьей главе диссертации названной **«Исследования по подготовке нитей на новом усовершенствованном тростильно-мотальном устройстве и расчет экономической эффективности»** определены оптимальные значения процессов и технологии подготовки нитей кручению на новой установке, изучение ассортиментной возможности тростильно-мотальной машины новой конструкции, представлены эксперименты по кручению нити с малой круткой, а также расчеты экономической эффективности

На основании вышеизложенных теоретических исследований были произведены настройки машины и проведены эксперименты по производству крученой пряжи с целью сравнения трощеной нити с существующим оборудованием.

На основании полученных теоретических результатов получили пряжи путем соединения (трощения) двух и трех пряжи с использованием тростильной машины новой конструкции и существующей на предприятии, а также на предприятии "Oqtosh textil" в Туракурганском районе на машинах фирмы "Volkmann" марки "VTS-10" из этих трощеных нитей получены крученые нити (см. рисунок 6).

На основании проведенных экспериментов, если проанализировать показатели свойств полученных нитей, можно прийти к следующим выводам:

Видно, что наша экспериментальная крученая пряжа в 2 сложения снизилась на 2,32%, а крученая пряжа в 3 сложения на 3,3% по сравнению с неравнотой по линейной плотности контрольной крученой пряжи взятой с предприятия. Можно видеть, что коэффициент вариации по линейной

плотности улучшается на 3,41% в экспериментальной крученой пряже в 2 сложения и на 4,92% у крученой пряжи в 3 сложения по сравнению с контрольной крученой пряжей.

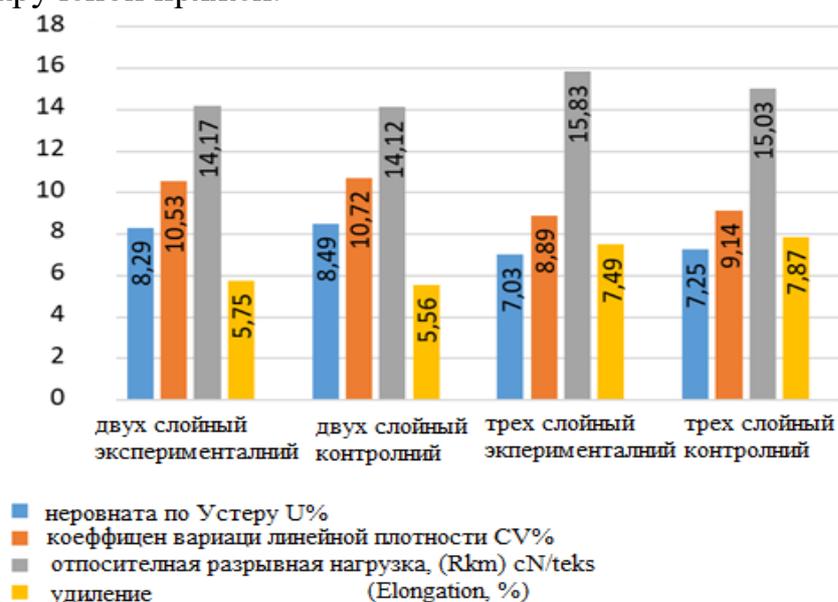


Рисунок 6. Показатели свойств экспериментальной крученой пряжи

С точки зрения относительной прочности наша экспериментальная крученая пряжа в 2 сложения улучшилась на 3,54%, а крученая пряжа в 3 сложения улучшилась на 3,32% по сравнению с контрольной крученой пряжей. Можно видеть, что удлинение при разрыве снизилось на 3,41% в нашей экспериментальной крученой пряже в 2 сложения по сравнению с нашей контрольной крученой пряжей и на 4,82% в нашей крученой пряже в 3 сложения по сравнению с контрольной крученой пряжей.

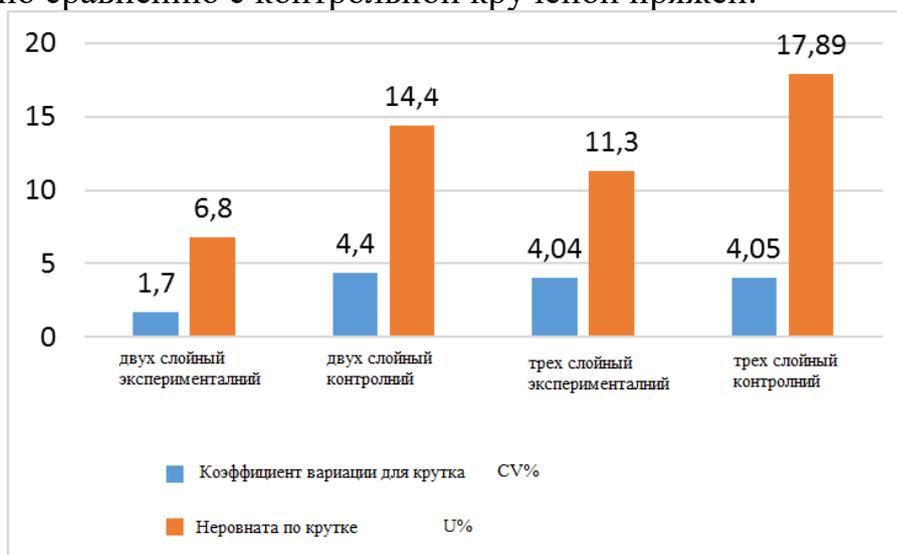


Рисунок 7. Показатели неравномерности крутки экспериментальных нитей.

Показатели неравномерности крутки экспериментальных нитей сравнивались с показателями контрольных нитей (см. рисунок 7). Коэффициент вариации по крутке CV% крученой пряжи в 2 сложения полученной экспериментальным путем, по сравнению с контрольной, улучшен на 38,6%, у крученой пряжи в 3 сложения - 0,24% от пряжи,

полученной для контроля. Можно видеть, что неровнота по крутке у экспериментальной крученой пряжи в 2 сложения улучшается на 52,77% и у крученой пряжи в 3 сложения на 31,24% по сравнению с контрольной крученой пряжи.

В процессе намотки нитей в тростильном устройстве новой конструкции в них образуется определенная степень скручивания. Теоретические исследования показали, что нити, полученные в этом устройстве, можно использовать в качестве различных текстильных нитей с малой круткой. В частности, были изучены возможности использования нитей, полученных на этом устройстве, в производстве большинства трикотажных и текстильных изделий. На основании проведенных экспериментов проведены эксперименты по производству поликомпонентных трикотажных нитей в новом тростильном устройстве.

На новом тростильно-намоточном устройстве экспериментально были получены нити в 2 сложения из хлопчатобумажной пряжи 27 текс+полиэстера 33 текс и 3 сложения из хлопчатобумажной пряжи 27x2 текс+полиэстера 33 текс (см. таблицу 2).

Таблица 2

Исследования по производству поликомпонентной пряжи

№	Название пряжи	Структура пряжи	Количество крутки, кр/метр	Скорость намотки
1	поликомпонентная пряжа в 2 сложения	Пряжа хлопчатобумажная 27 текс+полиэстер 33 текс	60	1050
2			110	930
3	поликомпонентная пряжа в 3 сложения	Пряжа хлопчатобумажная 27x2 текс+полиэстер 33 текс	45	950
4			100	860

Были проведены эксперименты по получению из этих нитей на плосковязальной трикотажной вязальной машине трикотажного полотна гладь, в результате которых в полотне наблюдался эффект меланжа.

В экспериментальном варианте по сравнению с вариантом предприятия рентабельность продукции выше, в результате увеличения объема производства крученой пряжи общая годовая экономическая эффективность предприятия составила 362,88 млн сумов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В поперечном сечении крученой пряжи насчитывается более ста волокон, и их положение в пряже не так уж и мало. Равномерно распределить количество круток по длине крученой пряжи такой сложной структуры под углом в соответствии с определенной винтовой линией - довольно сложная задача.

2. Натяжение пряжи из початка в бобину обусловлено изменением натяжения между определенными точками, разницей высоты образующегося баллона и при размотки пряжи из большего радиуса початка ее натяжение уменьшается, и наоборот, увеличивается при его разматывании от меньшего радиуса. Это происходит для каждого слоя пряжи, и если натяжение слишком велико, пряжа теряет эластичность.

3. Учитывая высокую скорость современных ткацких станков и тот факт, что пряжа подвергается нескольким деформациям одновременно за очень короткое время, показатель удлинения при разрыве пряжи очень важен. Если для перемотки выбрана самая высокая скорость (1100 м/мин), по сравнению с текущим состоянием (900 м/мин), было замечено, что удлинение при разрыве нити увеличивается на 20% и при массе груза в 8,5 гр. на устройстве для регулировки натяжения удалялось устранить до двух раз больше дефектов.

4. Впервые идеальная модель была использована для моделирования процесса формирования пряжи при разработке технологии трощения хлопчатобумажных одиночных пряж.

5. На основе этой модели рассчитывались: деформация волокон при отсутствии смещения, предполагая, что смещения в процессе скручивания пряжи не было; деформация волокон в процессе скручивания нити с учетом смещения; специфическое разрывное давление на элемент волокна; деформация волокон при растяжении без учета деформации при формировании; учет деформации при формировании деформации волокон при растяжении; усадка при формировании; длина смещения волокна на поверхности пряжи.

6. В исследованиях проводились работы по математическому моделированию с использованием центрального некомпозиционного эксперимента. Результирующие входящие значения влияют на исходящие значения. В частности, при скорости намотки машины 820 м/мин, базовая скорости вращения основы, питающего механизма на которой установлены пряжи для трощения - 330 об/мин, расстояние от питающей паковки до устройства регулирования натяжения - 410 мм, коэффициент вариации по крутке крученой пряжи, коэффициент вариации по линейной плотности и относительная прочность будут иметь лучшие показатели.

7. На основании проведенных экспериментов, если проанализировать свойства полученных нитей, можно прийти к следующим выводам:

- У экспериментальной крученой пряжи в 2 сложения неравноота по линейной плотности снизилась на 2,32%, а у крученой пряжи в 3 сложения на 3,3% по сравнению с контрольной крученой пряжи;

- коэффициент вариации по линейной плотности улучшается на 3,41% в экспериментальной крученой пряже в 2 сложения и на 4,92% у крученой пряжи в 3 сложения по сравнению с контрольной крученой пряжей.

- относительная прочность экспериментальной крученой пряжи в 2 сложения увеличилась на 3,54%, у крученой пряжи в 3 сложения увеличилась на 3,32% по сравнению с контрольной крученой пряжей.

- удлинение при разрыве снизилось на 3,41% в экспериментальной крученой пряже в 2 сложения по сравнению с контрольной крученой пряжей и на 4,82% в крученой пряже в 3 сложения по сравнению с контрольной крученой пряжей.

8. На новом тростильно-намоточном устройстве экспериментально были получены поликомпонентные нити в 2 сложения из хлопчатобумажной пряжи 27 текс+полиэстера 33 текс и 3 сложения из хлопчатобумажной пряжи 27x2 текс+полиэстера 33 текс. Были проведены эксперименты по получению из этих нитей на плосковязальной трикотажной вязальной машине трикотажного полотна гладь, в результате которых в полотне наблюдался эффект меланжа.

9. В экспериментальном варианте по сравнению с вариантом предприятия рентабельность продукции выше, в результате увеличения объема производства крученой пряжи общая годовая экономическая эффективность предприятия составила 362,88 млн сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
PhD.03/04.10.2023.T.174.01 AT NAMANGAN INSTITUTE OF
TEXTILE INDUSTRY**

NAMANGAN INSTITUTE OF TEXTILE INDUSTRY

ABDUVALIEV DAVLATALI

**IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PREPARING COTTON YARN
FOR TWISTING BASED ON THE STUDY OF FACTORS AFFECTING
THE QUALITY OF THE TWISTED YARN**

05.06.02 – Technology of textile materials and
primary processing of raw materials

DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON TECHNICAL SCIENCES

Namangan – 2025

The theme of the Doctor of Philosophy dissertation in technical sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number № B2023.3.PhD/T3969.

The dissertation was completed at the Namangan Institute of Textile Industry.

Abstract of the dissertation posted in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website of the Scientific Council at the Namangan Institute of Textile Industry (www.ntsi.uz) and on the educational information portal "ZiyoNET" (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor: **Erkinov Zokirjon**
Doctor of Technical Sciences, associate professor

Official opponents: **Kayumov Juramirza**
Doctor of Technical Sciences, associate professor

Rakhmatulinov Farrukh
Candidate of technical science, associate professor

The leading organization: **Andijan machine-building institute**

The defense of the dissertation will be held at the Scientific Council No. 03/04.10.2023.T.174.01 at the Namangan Institute of Textile Industry on "17" march 2025 at 14:00 (Address: 17, Southern Ring Road Street, Namangan City, 160605, 1st building. Tel. (998) 55-251-43-04, (998) 55-255-43-04, e-mail: info@ntsi.uz, NAMTSI@exat.uz, Namangan Institute of Textile Industry, 1st building, 1st floor, scientific board room).

The dissertation can be viewed at the information resource center of the Namangan Institute of Textile Industry (registration number 32). (Address: 17, Janubiy Aylanma Yuli Street, Namangan city, 160605, tel. (998)55-251-43-04, (998)55-255-43-04)

The abstract of the dissertation was distributed on "5" march, 2025.
(Report of the digital register No. 30 dated "19" November 2024).



K. Xoliqov

K. Xoliqov
Chairman of the scientific council
that awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

Kh. Bobojanov

Kh. Bobojanov
Scientific Secretary of the Scientific Council
for awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, associate professor

J. Yuldashev

J. Yuldashev
Chairman of the scientific seminar at the
Scientific Council for awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, associate professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research to improve the quality of the twisted yarn by improving the technology of preparing yarns for twisting, providing tension through a balloon, and creating a low-twist doubling and twisting processes.

The scientific novelty of the research is as follows:

the yarn winding machine's supply device was improved, and a design of a supply device was created that allows for simultaneous twisting and additional winding of 2 to 6 yarns with a small amount of twist;

based on the prediction of yarn properties in the winding machine, the distribution of fibers along the helix curve at the twist angle and the dependence of the sliding force and sliding resistance of fibers on the radius of the yarn layer were determined;

the operation of the additional doubling machine of the new design was theoretically studied based on a mathematical model, and a central non-composition experiment was conducted using a full-factor experiment, and regression equations were obtained;

A formula has been developed to determine the total elongation of a yarn, taking into account deformation, twist, and slippage during yarn formation on an improved doubling machine.

Implementation of research results. Based on the scientific results of improving the technology of preparing yarn for twisting, providing tension through a cylinder and improving the quality of twisted yarn by creating a low-twist process of doubling-twisting:

At the enterprise of Namangan Pakhta Tex LLC in Namangan, a new design of a feeding device, a double twisting machine, was introduced into production (certificate of the Uztukimachiliksanoat Association dated November 29, 2024, No. 03 / 06-3227). As a result, the unevenness of the yarn in the linear density of the yarn obtained using the new design of the winding machine decreased by 2.32%, the coefficient of variation in linear density decreased by 3.41%, the relative strength decreased by 3.54%, and the elongation at break increased by 3.41%. The expected annual economic efficiency of the enterprise due to an increase in machine productivity by 11.5% amounted to 362.88 million (three hundred sixty-two million eight hundred eighty-eight thousand) soums.

Publication of research results. A total of 10 scientific works were published on the topic of the dissertation, among them, 9 articles published in scientific publications recommended publishing the main scientific results of Doctor of Philosophy (PhD) dissertations on technical sciences of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan, including in 5 republic and 4 in foreign scientific journals, two certificates received for the ECM program.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, three chapters, general conclusions, a list of references, and appendices. The length of the dissertation is 115 pages.

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

I bo'lim (I часть, part I)

1. Б. С. Мирзабаев, Д.М.Абдувалиев, Ш.Ш.Шогофуров, “Йигирув корхонаси толали чиқиндилар таҳлили ва ундан самарали фойдаланиш имкониятлари” // NamMTI ilmiy-texnika jurnali Tom 4 – № 2, (1) 2019. 2-4 b. (05.00.00. №33)

2. Холиков. К., Журабаев. А., Абдувалиев. Д., Шогофуров. Ш. “Комплексная оценка качества двухслойного трикотажа” // The Way of Science International scientific journal № 1(71), 2019, с. 20-24. ((12) Index Copernicus)

3. Эркинов З.Э. Абдувалиев Д.М. Изатиллаев М.М. Пирманова К.И.. “Исследования равномерного распределения крутки и показателя качества пряжи, выработанной на новом крутильном устройстве” // Universum: технические науки: электрон. научн. журн., 2020. № 6 (75). с. 60-65. (02.00.00. №1)

4. Zokirjon Erkinov, Davlatali Abduvaliyev, Muzaffar Izatillayev, Sherzod Qorabayev. “Theoretical Studies On The Definition Of The Law Of Motion And The Equilibrium Provision Of The Ball Regulating The Uniform Distribution Of The Torque Along The Yarn” // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal p. 2348-2358. ((14) ResearchBib)

5. Erkinov Zokirjon, Abduvaliyev Davlatali. “Iplarni pishitishga tayyorlashning yangi konstruksiyasini tadqiqi” // NamMTI ilmiy-texnika jurnali VOL 6 – Maxsus son (1) 2021. 309-314 b. (05.00.00. №33)

II bo'lim (II часть, part II)

6. Erkinov Z., Soliev A., Abduvaliev D., Allaniyazov G.Sh. “Influence of double torsion parameters on the quality of twisted Pneumomechanical yarn” // Science and Education in Karakalpakstan. 2021 №4/3, p 79-86.

7. Dolimov Abdulaziz Solijonovich, Abduvaliyev Davlatali Muhammadjon ugli, Jabborova Go'zal Avaz qizi, Baxromjonova Maxliyoxon Baxromjon qizi. “Tension Of Threads On A Weaving Loom” // With Proceedings Of The I International Scientific And Practical Conference «Education And Science Of Today: Intersectoral Issues And Development Of Sciences» March 19, 2021 Cambridge, UK. p 67-69.

8. Abduvaliyev D., Mirzaaxmedov J., Mirzaahmedova M. “Types weave knitted fabrics” // With proceedings of the II international scientific and practical conference «theoretical and empirical scientific research: concept and trends» may 28, 2021 Oxford, UK. p 157-159.

9. Erkinov Zokirjon Erkinboy o'g'li, Azizov Inomjon Rashidovich, Abduvaliyev Davlatali Muhammadjon o'g'li, Erkinova Shaxzoda Zokirjon qizi. "Study of the uniformity of distribution spins in yarn" // Science and innovation international scientific journal volume 1 issue 7 uif-2022. p 1-7.

10. З. Эркинов, Д. Абдувалиев, Ш. Эркинова. "Натяжения нити за счет баллона в новой конструкции" // "Tikuv trikotaj sanoatida innovatsiyon texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammo, tahlil va sohani rivojlantirish istiqbollari" mavzusida o'tkazilgan xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya maqolalari to'plami, Namangan shahri, (2022 yil 7-8-oktabr) 2-TOM, 237-241 b.

11. Z. Erkinov. D. Abduvaliyev. "Pishitish jarayonida yakka ipning sifatiga tasir etuvchi omillar" // "Ilm-fan va ishlab chiqarish integratsiyasi: muammolar va yechimlar-2023" mavzusida o'tkazilgan xalqaro ilmiy amaliy anjuman maqolalari to'plami, Namangan shahri, (2023 yil 3-4-may) 2-TOM 246-249 b.

12. Z. Erkinov, D. Abduvaliyev. "Iplarini pishitishga tayorlashda taranglovchi moslamalarning tahlili va ularni takomillashtirish" // "Tikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammo, tahlil va sohani rivojlanish istiqbollari" mavzusida o'tkazilgan respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalari to'plami, Namangan shahri, (2024 yil 27-28-mart) 1-TOM, 438-443 b.

13. Z. Erkinov, D. Abduvaliyev. "Iplarni qayta va qo'shib o'rash jarayonlarida taranglikni tadqiqi" "Tikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammo, tahlil va sohani rivojlanish istiqbollari" mavzusida o'tkazilgan respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalari to'plami, Namangan shahri, (2024 yil 27-28-mart) 1-TOM, 444-447 b.

14. Z. Erkinov, D. Abduvaliyev, A. Yigitaliyev. "Iplarni pishitishga tayyorlashda qayta o'rash mashinalari va taranglovchi moslamalarni o'rni" // "Innovation in the modern education system" International scientific online conference 2024 y. 25-november, USA, p.162-166.

15. Z. Erkinov, D. Abduvaliyev, N. Toxirov. "Yangi qurilmada iplarni pishitishga tayyorlash jarayonlari va texnologiyasining maqbul qiymatlarini aniqlash bo'yicha tajribalar" // "Innovative achievements in science 2024" international scientific online conference, Belarus, p. 27-30.

16. Zokirjon Erkinov, Davlatali Abduvaliyev, Nurbek Toxirov. "Pishitilgan iplar xossalarining tahliliy tadqiqi" // "To'qimachilik va moda sanoatida ilm-fan va innovatsiyalar" ilmiy texnika jurnali, 3-son 2024, 11-14 b.

17. Z. Erkinov, D. Abduvaliyev, A. Yigitaliyev, A. Boboxanov. "Qo'shib pishitiladigan iplarning strukturaviy xossalarini ideal model bo'yicha loyihalash" // "To'qimachilik va moda sanoatida ilm-fan va innovatsiyalar" ilmiy texnika jurnali 2024, 4-son 5-10 b.

Avtoreferat “Namangan to‘qimachilik sanoati instituti ilmiy-texnika jurnali” taxriridan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi. (27.02.2025 yil).

Bosishga ruxsat etildi: 27.02.2025 yil.
Bichimi 60x84 1/16 , «Times New Roman»
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3,25. Adadi: 70. Buyurtma: № 436
“NamTSI” bosmaxonasida chop etildi.
Namangan shahri, Janubiy aylanma yo‘li ko‘chasi 26-uy.