

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/30.12.2019.T.08.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI**

**HAKIMOVA MOHINUR AZAMAT QIZI**

**IPAK IPLARINI QAYTA O‘RASH JARAYONINI  
TAKOMILLASHTIRISH**

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

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

**Toshkent – 2024**

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

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

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

**Hakimova Mohinur Azamat qizi**

Ipak iplarini qayta o‘rash jarayonini takomillashtirish..... 5

**Хакимова Моҳинур Азамат кизи**

Усовершенствование процесса перемотки шелковых нитей..... 19

**Hakimova Mohinur**

Improvement of the process of rewinding silk threads..... 35

**E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati**

Spisok opublikovannykh rabot

List of published works ..... 38

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI**  
**HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI**  
**DSc.03/30.12.2019.T.08.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI**

**HAKIMOVA MOHINUR AZAMAT QIZI**

**IPAK IPLARINI QAYTA O‘RASH JARAYONINI**  
**TAKOMILLASHTIRISH**

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

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

**Toshkent – 2024**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.2.PhD/T3720 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida ([www.web.tyeyi.uz](http://www.web.tyeyi.uz)) va "Ziyonet" Axborot-ta'lim portalida ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Baymuratov Baxodir Xoldarovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Nabiyeva Iroda Abdusamatovna**  
texnika fanlari doktori, professor

**Valiyev Gulam Nabidjanovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Etakchi tashkilot**

**O'zbekiston Tabiiy tolalar ilmiy- tadqiqot instituti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi DSc.03/30.12.2019.T.08.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024 yil 27-avgust soat 14<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, faks: 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz). Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 2-qavat, 222-xona).

Dissertatsiyasi ishi bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№203-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil 5-avgust kuni tarqatildi.  
(2024 yil 5-avgust №203-raqamli reyestr bayonnomasi).



**X.H.Kamilova**  
Ilmiy darajalar  
beruvchi ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor

**A.Z.Mamatov**  
Ilmiy darajalar  
beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, t.f.d., professor  
**SH.SH.Xakimov**

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

## **Kirish (falsafa doktori PhD dissertatsiyasi annotatsiyasi)**

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda tabiiy ipak va u bilan aralash mato, tayyor kiyim hamda maishiy mahsulotlariga talab tobora ortib borgan sari sohada energiya-resurstejamkor va chiqindsiz texnologiyalarni qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. Ipak gazlamalari sifatini oshirishda iplarni qayta o'rash jarayonini takomillashtirish, ipak mahsulotlarini raqobatbardoshligini ta'minlash va ishlab chiqarish texnologiyasini rivojlantirishga alohida e'tibor berilmoqda. Jahonda ishlab chiqariladigan tabiiy ipak iplarining 60 foizi Xitoy va Hindiston davlatlari hissasiga to'g'ri keladi. Ushbu ikki mamlakatdan tashqari Yaponiya, Koreya, Vyetnam, Braziliya, Italiya va Fransiya davlatlarida ishlab chiqarilgan ipak mahsulotlari sifat ko'rsatkichlari bo'yicha yetakchi hisoblanadi. Shu jihatdan mavjud imkoniyatlardan to'laqonli foydalanib, qo'shilgan qiymatli tayyor ipak mahsulotlarini ishlab chiqarishni kengaytirish va resurstejamkor texnologiyadan foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda tabiiy tolalardan ishlab chiqarilgan mahsulotlariga bo'lgan talab kundan kunga oshib bormoqda, bu o'z navbatida zamonaviy takomillashgan texnologiyalarni va yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Qayta o'rash texnologiyasida ip tarangligini tadqiq qilish, to'qimachilik mashinalarining ip taranglovchi asboblarni texnologik mutanosibligini aniqlash uchun qurilma va usullar yaratish, qayta o'rash jarayonining takomillashtirilgan texnologiyasini ishlab chiqish, yuqori samaradorlikni ta'minlaydigan yangi usullarini yaratishdagi parametrlarni o'rnatish kabi muammolarni yechish alohida ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizda tabiiy ipak iplarini qayta o'rash jarayonini takomillashtirish, to'quv korxonalarini modernizatsiyalash, tabiiy ipakni qayta ishlash samaradorligini, shuningdek, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning raqobatbardoshligini oshirish, resurstejamkor texnologiyalarni yaratish va takomillashtirish borasida qator ishlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. Bu borada 2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan "...milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish va yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlash, ...milliy iqtisodiyot barqarorligini ta'minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 baravarga oshirish, to'qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 baravarga ko'paytirish..."<sup>1</sup> bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalar ijrosini ta'minlashda mahalliy xomashyodan ipak gazlamalari ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, xususan, qayta o'rashda iplar harakatlanishining kerakli tezligini aniqlash, uning iplar uzilishi va xomashyo chiqindisi chiqishi xususiyatlariga ta'sirini o'rganish, ilmiy asoslangan usullar bilan xomashyodan oqilona foydalanish, ipak iplarini qayta o'rash

---

<sup>1</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022 – 2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni

jarayonini zamonaviy texnologiyalarini takomillashtirish, klaster modeli asosida ipak gazlamalarini ishlab chiqarish sohada muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentyabrdagi PF-158-son “O‘zbekiston – 2030 strategiyasi to‘g‘risida”gi, 2023-yil 10-yanvardagi PF-2-son “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, 2024-yil 1-maydagi PF-71-son “To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirishni yangi bosqichga olib chiqish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmonlari va 2023-yil 24-fevraldagi PQ-73-son “Ipakchilik tarmog‘ini yanada rivojlantirish bo‘yicha chora-tadbirlar to‘g‘risida” qarori 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.** Olib borilgan ushbu ilmiy tadqiqot ishi Respublikada ilmiy faoliyatga oid davlat dasturlari doirasida bajariladigan “Energetika, energiya va resurstejamkorlik” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** To‘qimalar xususiyatlarini tadqiq qilish, yangi texnologiyalar yaratish, tabiiy ipak iplarini qayta o‘rash jarayoniga ta’sir etuvchi asosiy omillarni aniqlash, ipning harakatida ballon hosil bo‘lishi to‘g‘risidagi tadqiqotlar, qayta o‘rash jarayonida iplarga taranglik berishni hamda taranglovchi asboblarni o‘ziga xos jihatlarni tadqiq etish bilan xorijda Celik O., Eren R., Halfaoui R., Mesuda Y., Grekov D., V.A.Gordeyev, V.A.Usenko, G.N. Kukin, Ye.D. Yefremov, S.D.Nikolayev, P.V.Vlasov, N.A.Kulida, O.D.Baltayan, A.B.Brut-Brulyako, N.P. Isakov, A.I.Panin, A.B.Ishmatov va boshqalar shug‘ullanishgan.

Respublikamizda tabiiy ipak iplarini olish, qayta ishlash va qayta o‘rash jarayoni samaradorligini oshirish va unda qo‘llanadigan mashinalar parametrlarini asoslash bo‘yicha tadqiqotlar X.A.Alimova, Q.J.Jumaniyazov, E.Sh.Alimboyev, M.M.Muxamedov, A.D.Daminov, O.A.Axunbabayev, G.N.Valiyev, B.X.Baymurotov, D. N. Kadirova, S.X. Bobojonov, S.S.Raximxodjayev, A.M.Daminov va boshqalar tomonidan bajarilgan.

Mazkur tadqiqotlar natijasida to‘qimachilik sanoatida qayta o‘rash mashinalarida tabiiy ipak ipini qayta o‘rashda tezligini oshirish kutilgan samaradorlikni bermayotganligi, ip uzilishlari oqibatida qayta o‘rash dastgohi to‘xtalishlarining ko‘pligi va buning oqibatida mahsulot ishlab chiqarish samaradorligining pasayishi bu jarayonning yetarli darajada chuqur o‘rganilmaganligini ko‘rsatadi. Shuningdek, qayta o‘rash jarayonida charxdan chiqayotgan ipning harakatini o‘rganish asosida ipak ipining tarangligini bir me‘yorda saqlash bo‘yicha tadqiqotlar yetarlicha o‘tkazilmagan.

Umuman olganda, olimlar va mutaxassislar tomonidan tabiiy ipak ipini qayta o‘rash bo‘yicha erishilgan muhim yutuqlarga qaramay, ilmiy asoslangan yondashuvlarni ishlab chiqarish muammosi hanuz mavjudligi, ip tarangligini bir

me'yorda saqlash masalalari yetarlicha hal etilmaganligi bu sohada keng ko'lamli tadqiqotlar olib borish bugungi kunda ham dolzarb ekanligidan dalolat beradi.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim yoki ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiyada olib borilgan ilmiy izlanishlar Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining OT-F4-14 raqamli "Pillalarni chuvishga tayyorlash va xom ipak ishlab chiqarish texnologik jarayonlarining nazariy asoslarini yaratish" amaliy loyihasi doirasida bajarildi.

**Tadqiqotning maqsadi** tabiiy ipak iplarini qayta o'rash jarayonini takomillashtirish orqali qayta o'rash dastgohi samaradorligini oshirishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

qayta o'rash texnologiyasida ipning harakatini tadqiq qilish, uzilish sabablarini aniqlash va ularni bartaraf etish yo'nalishida bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini tahlil qilish;

qayta o'rash jarayonida tabiiy ipak ipini charxdan chuvatish jarayonini tadqiq qilish;

tabiiy ipak iplarini qayta o'rash jarayonida ip tarangligini dinamik holatlaridagi o'zgarish qonuniyatlarini aniqlash;

tabiiy ipak iplarini qayta o'rash jarayonini ko'p omilli regressiya tenglamasini olish, qayta o'rash jarayonining takomillashtirilgan texnologiyasini ishlab chiqish va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini baholash.

**Tadqiqotning obykti** sifatida tabiiy ipak iplarini charxdan chuvatishda ip tarangligi va qayta o'rash dastgohi olingan.

**Tadqiqotning predmeti** sifatida ip tarangligining parametrlari, ip taranglagichning texnologik mutanosibliigi, tabiiy ipak iplarini qayta o'rash jarayonining ko'rsatkichlari.

**Tadqiqotning usullari.** Dissertatsiya ishida iplarning fizik va mexanik ko'rsatkichlarini aniqlashning eksperimental usullari, matematik analiz usullari, to'liq omilli tajriba asosida oliy matematika va matematik modellashtirish elementlari, ip tarangligining dinamik xususiyatlarini aniqlashda tenzometriya usuli qo'llanildi.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi:**

olib borilgan nazariy tadqiqotlar asosida iplarni kalavadan g'altakka o'rash jarayonining ratsional parametrlar aniqlanib, tabiiy ipak iplarini qayta o'rash texnologiyasi ip tarangligini nazorat qilish orqali takomillashtirilgan;

qayta o'rash jarayonida tabiiy ipak iplarini charxdan g'altakka o'ralishini nazariy tadqiqotlari asosida, ipning kalavada chuvatilish tezligi va ip tarangligining matematik bog'lanishi asoslanib, ishlab chiqilgan;

qayta o'rash jarayonida charxdan chiqayotgan ipning harakatini o'rganish asosida, ipak ipining tarangligini bir me'yorda bo'lishini ta'minlovchi taranglikning o'zgarish qonuniyatlari aniqlangan;

tabiiy ipak iplarini charxdan g'altakka qayta o'ralishda tarangligining muqobil qiymatlari aniqlanib, ular asosida qayta o'rash dastgohlari ip

taranglovchi asboblarning ratsional parametrlari nazariy asoslangan holda ishlab chiqilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilarni o'z ichiga oladi:

xom ipakni charxdan gardishli g'altakka qayta o'rash jarayonida chiziqli zichlikka bog'liq bo'lgan holda yukning parametrlari o'rnatilgan;

qayta o'rash dastgohida ipning tarangligini nazorat qilish maqsadida elektron moslama o'rnatilgan;

Ipning tarangligini ta'minlovchi yukning chiziqli zichlikka mos ravishda o'rnatilishi orqali dastgohning ish unumdorligini oshirilishiga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi** nazariy va tajribaviy tadqiqotlarning mosligi, aprobatsiya va qo'llash natijalarining ijobiyligi, ularning fundamental nazariyalarga muvofiq kelishi, hisoblash jarayonida standart usullar va yuqori aniqlikdagi vositalarni qo'llanilganligi, shuningdek olingan natijalarni ishlab chiqarishga joriy qilinishi tadqiqot natijalarining ishonchliligini belgilaydi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Olib borilgan ilmiy izlanishlar natijalarining ilmiy ahamiyati iplarni qayta o'rash texnologiyasi takomillashtirilib, tabiiy ipak ipini charxdan chuvatish tezligi va ip tarangligini matematik bog'lanishi olinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyat ipak iplarini qayta o'rash tezligini ip tarangligiga va uzilishlari soniga ta'sirini tadqiqi asosida qayta o'rash tezligini ratsional parametrlarini o'rnatish orqali dastgohlarni ishlash samaradorligini oshishini ta'minlash bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Tabiiy ipak iplarini qayta o'rash jarayonini takomillashtirilgan texnologiyasi ishlab chiqilgan va olingan ratsional parametrlar asosida erishilgan natijalar bo'yicha:

Xom ipakni g'altakka sifatli o'ralishi, g'altakka o'ralayotgan ipak iplarini tarangligini me'yorlashtirish maqsadida tabiiy ipak iplarini qayta o'rashning takomillashtirilgan texnologiyasi ishlab chiqilgan va Xorazm viloyati Xiva tumanidagi "Khiva Silk Fabric" MCHJ da joriy etilgan ("O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi Ipakchilik va jun sanoatini rivojlantirish" qo'mitasining ma'lumotnomasi №1-2/01 05.01.2024-y.). Natijada 100 kg ip qayta o'ralganda samaradorlik 7,9 % ga oshishiga erishilgan;

G'altakka o'ralayotgan ipak iplarini zichligini yaxshilash maqsadida tabiiy ipak iplarini qayta o'rash jarayonini ratsional ko'rsatkichlari asosida qayta o'rash mashinalarining iptaranglovchi asboblari yangi parametrlari ishlab chiqilib, Farg'ona viloyatidagi "Vodiy Majoni" MCHJ da joriy etilgan ("O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi Ipakchilik va jun sanoatini rivojlantirish" qo'mitasining ma'lumotnomasi №1-2/01 05.01.2024-y.). Natijada qayta o'rash dastgohining unumdorligi 16 % ga oshishiga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Muallifning dissertatsiya ishi doirasida erishgan asosiy ilmiy ishlari va natijalari 5 xalqaro va 3 respublika ilmiy-amaliy konferensiyalarida ma'ruza qilinib, 5 ta ilmiy seminarlarda muhokamadan o'tgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiyada olib borilgan ilmiy izlanishlar bo'yicha 12 ta ilmiy ishlar nashr etilgan, jumladan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatidagi jurnallarda 4 ta maqola, 1 ta xorijiy va 3 ta Respublikaning nufuzli jurnallarida chop etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 104 betni tashkil qiladi.

### **Dissertatsiyaning asosiy mazmuni**

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi, maqsadi va vazifalari, tadqiqotning obyekti va predmeti ilmiy yangiligi ilmiy-amaliy ahamiyati, ishlab chiqarishga joriy etish natijalari, chop etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“To'qimachilik iplarini qayta o'rash texnologiyasiga oid adabiyotlar tahlili”** nomli birinchi bobida ipak iplarini qayta o'rash jarayonida foydalaniladigan zamonaviy texnologiyalar hamda o'rama shakllantirishda iplarning tarangligi, zichligi va nuqsonlar hosil bo'lish sabablari tahlil qilingan. Shuningdek, ushbu yo'nalishda amalga oshirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari chuqur o'rganilib ipak iplarini qayta o'rash jarayonidagi muammoli holatlar keltirilgan.

Qayta o'rash mashinalarining asosiy kamchiligi o'rash tezligining oshishi bilan ipda hosil bo'ladigan ballon diametri markazdan qochma kuch hisobiga ortadi va iplarning uzilishi sodir bo'ladi. Hosil bo'ladigan markazdan qochma kuchni hisobga olgan holda, o'rash tezligini oshirish va o'rama sifatini yaxshilash, mehnat unumdorligini oshirish nuqtai nazaridan dolzarb masala hisoblanadi.

O'rganilayotgan mavzu bo'yicha olib borilgan tahlillar natijasida tabiiy ipak gazlamalari ishlab chiqarishni ko'paytirish va samaradorligini oshirish, texnika va texnologiyalarini takomillashtirish, ularning ilmiy asoslarini rivojlantirishga, xom ipak ipini qayta o'rash jarayoni unumdorligini oshirish, qayta o'rash jarayonini takomillashtirish bo'yicha muammoli holatlari aniqlandi.

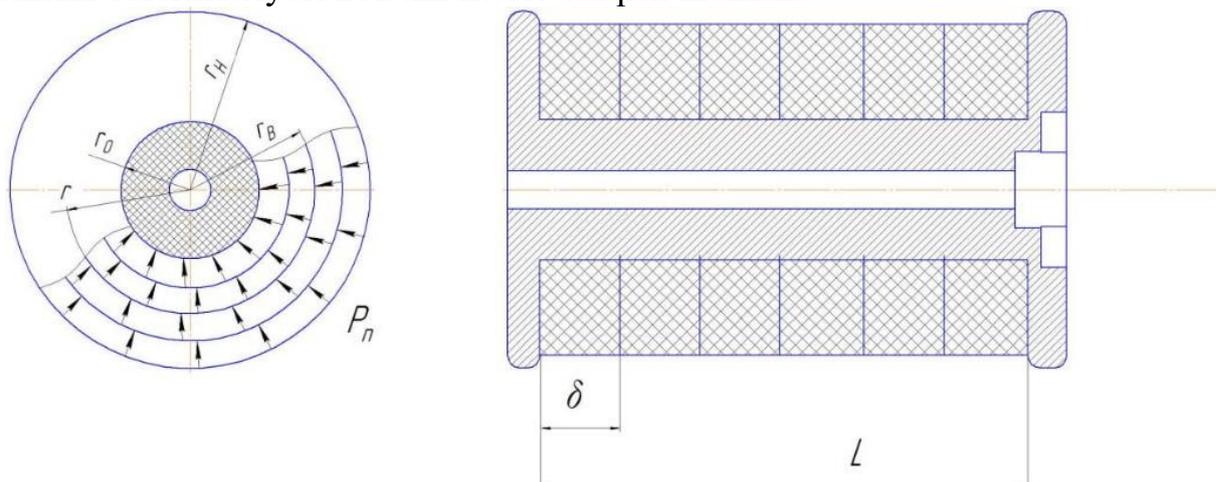
Ushbu masalalarni hal etish vazifasi dolzarb ekanligi xulosa qilingan.

Dissertatsiyaning **“Ipak iplarini qayta o'rash jarayonida ip tarangligini tadqiq qilish”** deb nomlangan ikkinchi bobida ipak ipini g'altakchaga bobinaga qayta o'rash jarayonida ip tarangligini va kuchlanishini nazariy tadqiqoti amalga oshirilgan. Shuningdek, ushbu bobda ipak iplarini qayta o'rash tezligini ip tarangligiga va uzilishlari soniga ta'sirini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar o'tkazilgan.

O'rama tarkibida kichik qalinlikdagi ko'p sonli qatlamlar mavjudligini va ma'lum darajada elastiklik xususiyatlarini namoyon etishini hisobga olib, uni uzluksiz muhit qonuniyatlari o'rinli bo'lgan muntazam yarimelastik muhit sifatida ko'rib chiqilgan.

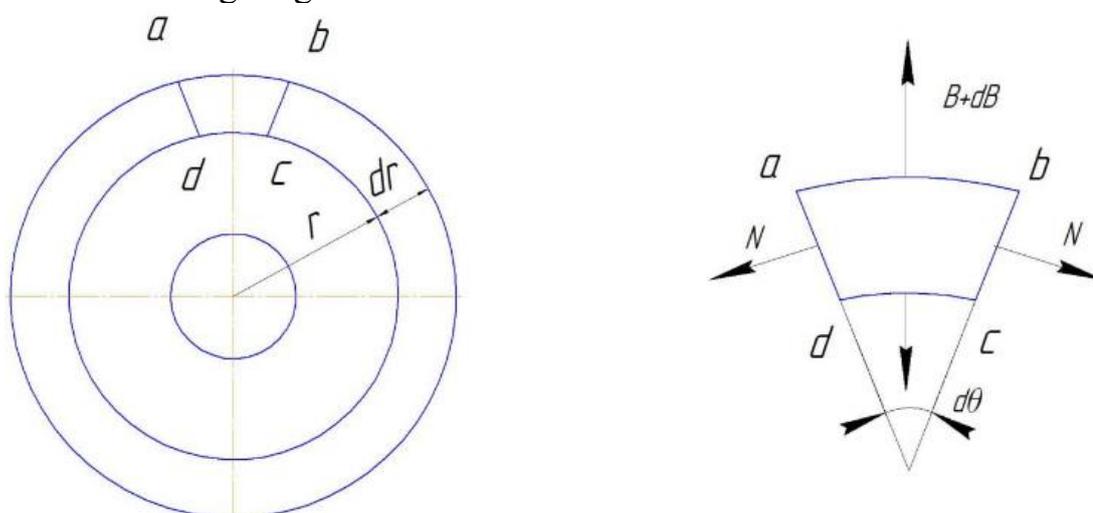
O'ramaning asosiy geometrik parametrlari 1-rasmda ko'rsatilgan. O'ramaning uzunligi L bo'yicha kuchlanish va deformatsiyalarning o'zgarishini

ahamiyatsiz deb hisoblansa, u holda elastiklik nazariyasida ma'lum bo'lgan tekislik deformatsiyasi holatini ko'rib chiqish mumkin.



**1-rasm. O'rama hajmidagi kuchlarini taqsimlash sxemasi**

Tadqiqot olib borish jarayonida o'rash tanasidan *abcd* cheksiz kichik elementni kesib olib (2-rasm), qirqim asosida kuchlarning muvozanati o'rganilgan.



**2-rasm. O'rama hajmidagi kuchlarning muvozanat tenglamasini olish sxemasi**

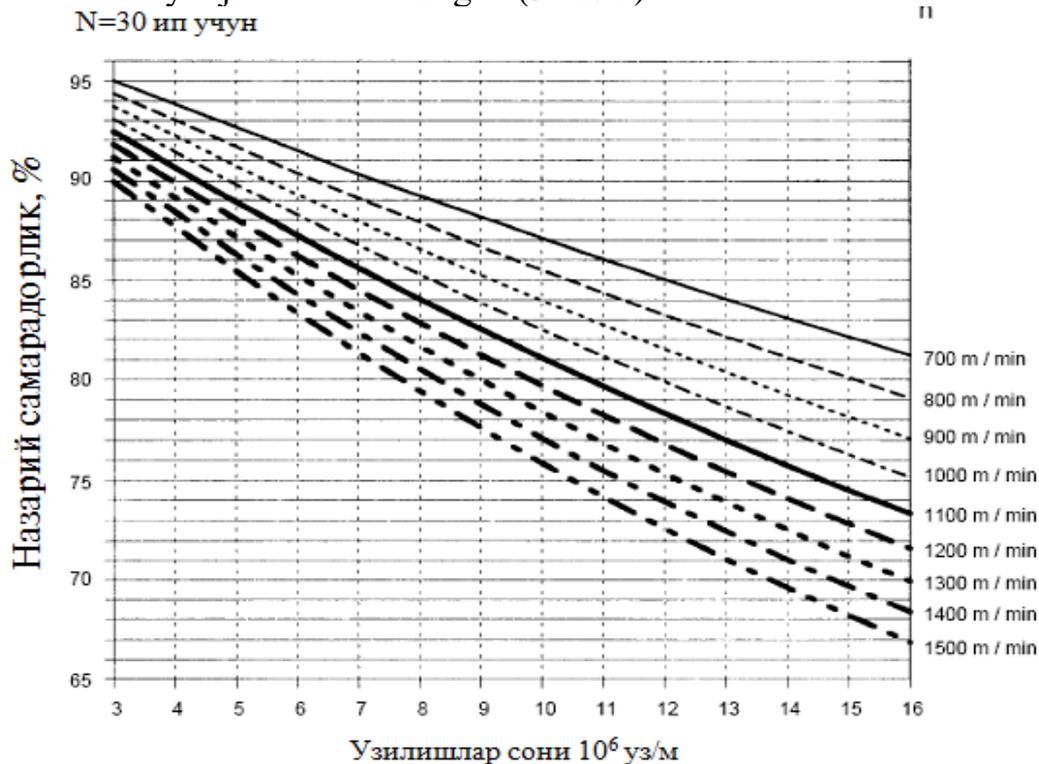
Elementga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi: radial  $B$  va  $B+dB$  ( $B = \sigma_r \delta r d\theta$ ), aylana  $N = (\sigma_0 + \sigma_\theta)$ . Barcha kuchlarni normal  $n$  yo'nalishiga proyeksiya qilib, quyidagi differensial muvozanat tenglamasi keltirib chiqarilgan.

$$\frac{d\sigma_r}{dr} + \frac{(\sigma_r - \sigma_\theta)}{r} = \frac{\sigma_0}{r} \quad (1)$$

bu yerda  $\sigma_0$ - qatlam hosil bo'lish momentida yuzaga keladigan aylana kuchlanishlari,  $\sigma_r$ - mos ravishda aylana va radial kuchlanishlar, o'rashning yuqori qatlamlari va sirt tarangliklari tufayli yuzaga keladi. Barcha kuchlanishlar, agar ular elementning cho'zilishiga olib keladigan bo'lsa, ijobiy hisoblanadi.

Ma'lumki, ip tarangligi qayta o'rash jarayonida asosiy omil hisoblanib, o'ranning zichligini va uning shaklini ta'minlaydi. Ip tarangligi belgilangan miqdordan kattaligi iplarning cho'zilishi, egiluvchanlik xususiyatlarini o'zgarishi

va uzilishiga olib keladi. Taranglik kamayib ketsa, kerakli uzunlik, shakl va zichlikdagi o‘rama hosil bo‘lmaydi. Tadqiqotda qayta o‘rash tezligi, uzilishlar soni va nazariy samaradorliklar orasidagi bog‘lanish qonuniyatini o‘rganish maqsadida amaliy tajribalar o‘tkazilgan (3-rasm)



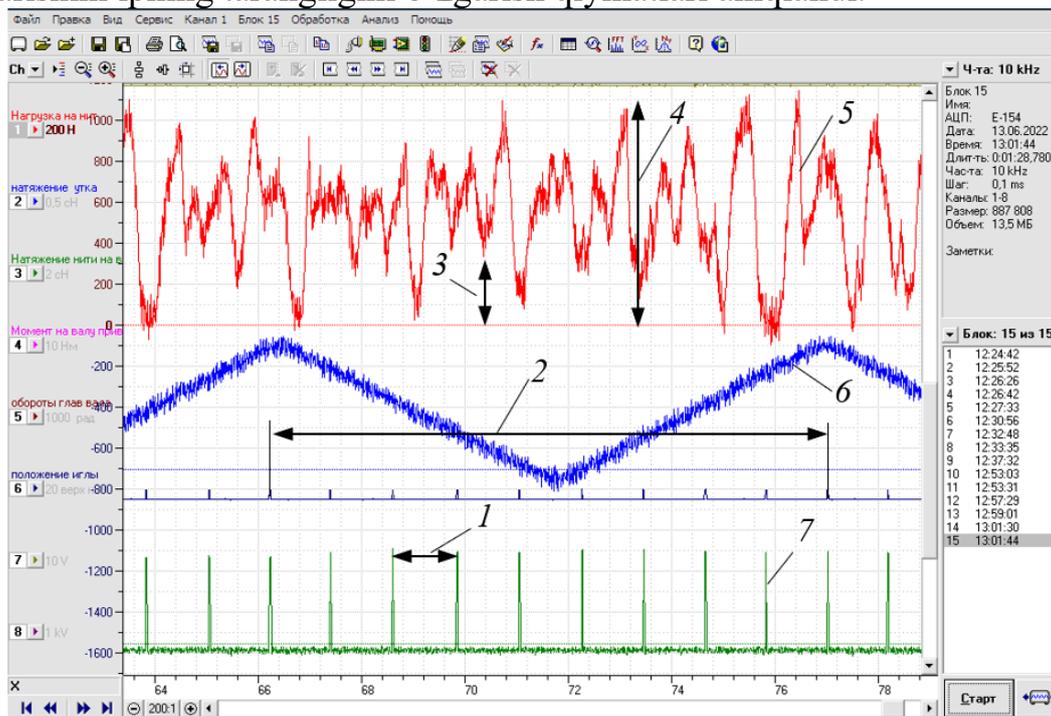
**3-rasm. Qayta o‘rash tezligi, uzilishlar soni va nazariy samaradorlik orasidagi bog‘lanish**

Tezlik oshib borgan sari uzilishlar soni ortib, samaradorlikni pasayib borishini ko‘rish mumkin. Shuning uchun qayta o‘rash jarayonida muqobil tezlik qiymatini topish va uni jarayon davomida bir maromda ta‘minlash muhim. Olingan natijalar qayta o‘rash tezligi oshib borgan sari uzilishlar soni ortib, samaradorlikni pasayib borishini ko‘rish mumkin.

Dissertatsiyaning “**Ipak iplarini qayta o‘rash jarayonini takomillashtirish**” deb nomlangan uchinchi bobida ipak iplarini charxlardan g‘altaklarga qayta o‘rashda ipning uzilishini kamaytirish imkonini beruvchi texnologik me‘yoriy talablar va eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazish uslubiyati ishlab chiqilib, ip tarangligining muqobil qiymatlarini aniqlash maqsadida eksperimental tajribalar o‘tkazilgan. Qayta o‘rashda tajribalar MT-85 dastgohida olib borildi. Tajriba davomida qayta o‘ralayotgan ipining tarangligi, o‘rash tezligi, ip taqsimlagichning yurishi va charxning aylanish tezligi kabi ko‘rsatkichlarini aniqlash maqsadida dastgohga o‘lchash datchiklari o‘rnatildi.

Tajriba olib borilayotgan MT-85 dastgohida ip tarangligini elektron nazorat qilinishi mavjud emas. Qayta o‘rash jarayonida taranglik charx markaziga qo‘shimcha yuk osish orqali boshqariladi. Bunda, o‘rash tezligi va yuk og‘irligi ipning qalinligiga mutanosib bo‘lishi lozim. Aks holda, uzilishlar soni oshishi yoki o‘ram zichligi kamayishiga olib keladi. Tadqiqot davomida qayta o‘rash tezligi o‘zgarmas (70 m/min) bo‘lgan holatda charxga turli og‘irlikdagi

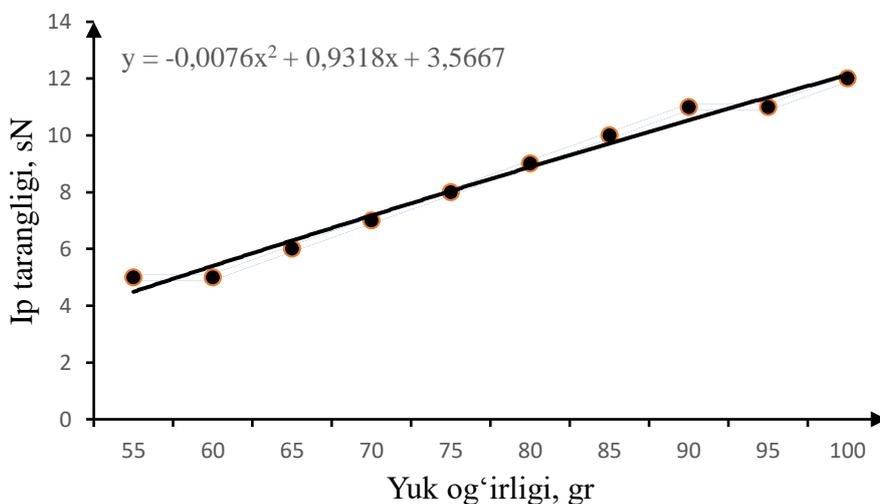
yuklar osilib ip tarangligini o'zgarish qiymatlari aniqlandi. Shuningdek, charxga osilgan yuk og'irligi o'zgarimas (70 gr) bo'lgan holatda qayta o'rash tezligini o'zgarishini ipning tarangligini o'zgarish qiymatlari aniqlandi.



4-rasm. Qayta o'rash jarayonida ip tarangligi o'zgarish

Bunda 1-chiziq qayta o'ralgan ipning tarangligi. 2-chiziq ip taqsimlagichning harakat qonuni. Nol nuqtadan ikkala bog'liqlik uchun mos yozuvlar kelib chiqishi ko'rsatgich (strelka) bilan ko'rsatilgan. 3-yashil chiziq charxning aylanish tezligini ko'rsatadi. Impulslar orasidagi masofa valning bir marta aylanishiga teng. Pulsning gorizontaal yo'nalishda harakat qilish vaqti 0,2 soniyani tashkil etadi. Bunda charxning aylanish vaqti 0,6 soniyaga teng bo'ladi. Va ipning tarangligi 5,4 gr.

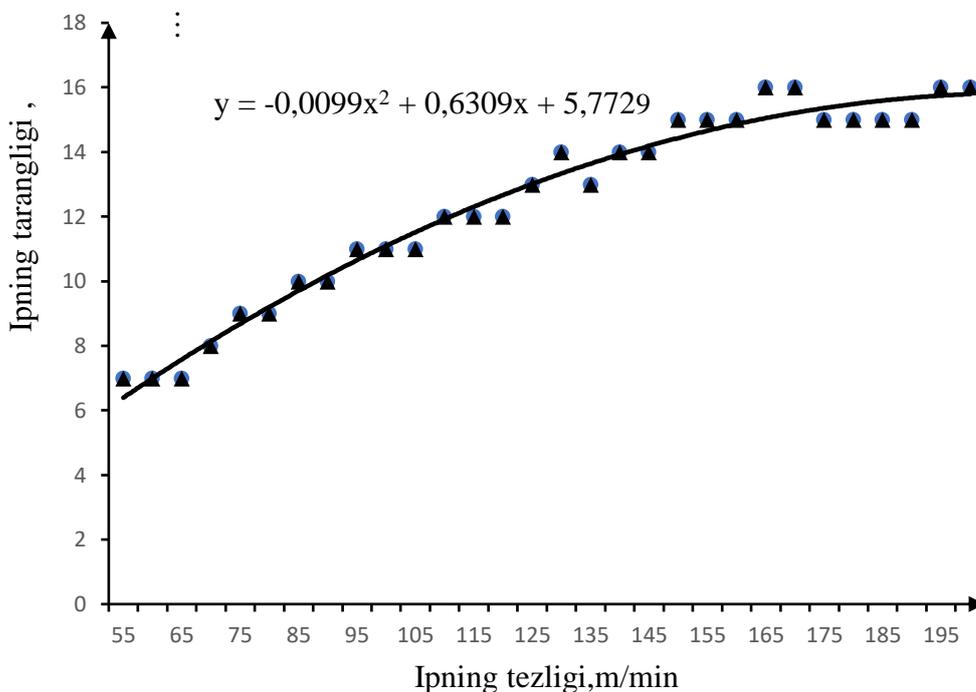
Olingan qiymatlarni nazariy tadqiq qilish orqali qayta o'rash jarayonida ip tarangligi o'zgarishlar dinamikasi grafigi olindi.



5-rasm. Qayta o'rash jarayonida charx yukining ip tarangligiga bog'liqlik grafigi

Yuqoridagi rasmda charxdagi yukning og'irligiga qarab ip tarangligining o'zgarish grafigi keltirilgan bo'lib, charxdagi yuk massasi 55 — 100 gr oralig'ida o'zgartirilgan. Natijada ip tarangligi 7 sN dan 16 sN gacha tarangligi ortib borishini kuzatish mumkin. Charxdagi yukning massasi 1,8-marta o'zgarganda, ipning tarangligi 2,4 barobar ortadi. Bu ip tarangligining chiziqli bo'lmagan o'zgarishini ko'rsatadi.

Tadqiqotda qayta o'rash tezligining ip tarangligiga ta'siri ham o'rganilgan bo'lib, charxga osilgan yuk og'irligi o'zgarmas (70 gr) bo'lgan holatda qayta o'rash tezligini o'zgarishini ipning tarangligini o'zgarish qiymatlari aniqlandi va grafigi tuzildi (5-rasm).



**6-rasm. O'rash tezligini ip tarangligiga bog'liqlik grafigi**

Ushbu grafikdan ko'rish mumkinki, qayta o'rash tezligi 3,6 baravar oshishi bilan ipning tarangligi 2,3 barobar ortdi, ya'ni qayta o'rash tezligi 55 - 200 m/min oralig'ida o'zgarishi ip tarangligini 7 - 16 sN ga oshishiga olib keldi.

Dissertatsiyaning **“Ipak iplarini qayta o'rash jarayonini modellashtirish”** deb nomlangan uchinchi bobida qayta o'rash jarayonining muqobil texnologik omillarini aniqlash bo'yicha nazariy tadqiqotlar olib borilgan, hamda jarayonni takomillashtirishdan kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik hisoblangan.

Yuqorida ta'kidlanganidek, ipni g'altakdan o'rashning to'g'ri tanlangan tezligi asosan to'qimachilik mahsulotlari yoki yarim tayyor mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun texnologik jarayonlarning barqarorligini va samaradorligini ta'minlaydi. O'z navbatida, qayta o'rash dastgohning unumdorligi va jarayon tezligi ipning uzilish darajasiga, ipning uzilish darajasi esa iplarning turi va tarangligiga bog'liq. Ilmiy tadqiqot ishi davomida qayta o'rash jarayonida ip tarangligi, yuk og'irligi va qayta o'rash tezligi miqdorining iplarning uzilishiga ta'sirini baholash uchun to'liq faktorial tajriba o'tkazildi. Tajribalarda chiziqli

zichligi 2,33 tekсли xom ipak ipi qo‘llanilgan. Ma’lumotlarini tahlil qilish va dastlabki tajribalar natijalariga ko‘ra chiqish ko‘rsatkichiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadigan quyidagi omillar aniqlandi va ularning o‘zgarish oraliqlari tanlab olindi:  $X_1$ - qayta o‘ralayotgan ipining tarangligi, sN,  $X_2$  – charxdagi yuk og‘irligi, gr,  $X_3$  – qayta o‘rash tezligi (1-jadval).

### Tajribaning rejalashtirish sharti

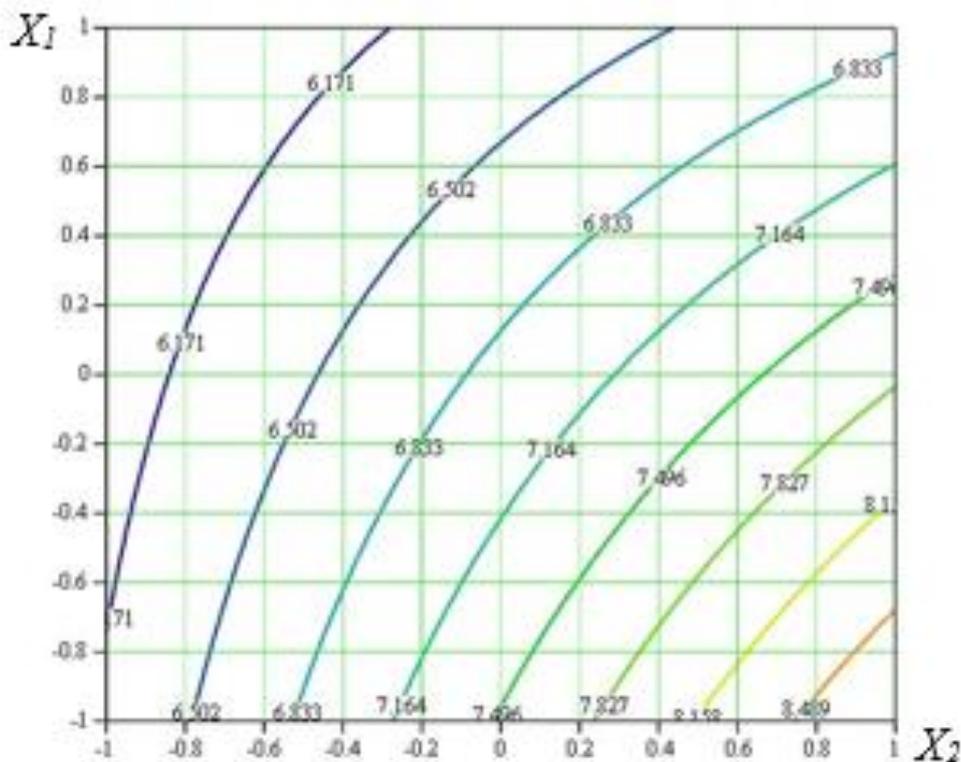
1-jadval

№	Omilning nomi, belgisi	Kodlash-tirilgan belgisi	Faktorning haqiqiy qiymatlari			O‘zgarish oraliq‘i
			-1	0	+1	
1.	Qayta o‘rashdagi ipining tarangligi, cN	$x_1$	5	10	15	5
2.	Charxdagi yuk og‘irligi, gr	$x_2$	60	80	100	20
3.	Qayta o‘rash tezligi, m/min	$x_3$	100	150	200	50

Amaliy tajribalardan olingan natijalarni statistik ishlov berish orqali quyidagi regression tenglamani olamiz.

$$Y_R(x_1, x_2) = 6.49 - 0.42 \cdot x_2 + 0.44 \cdot x_3 - 0.88 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0.46 \cdot x_1 \cdot x_3 + 1.05 \cdot x_2 \cdot x_3 + 0.88 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

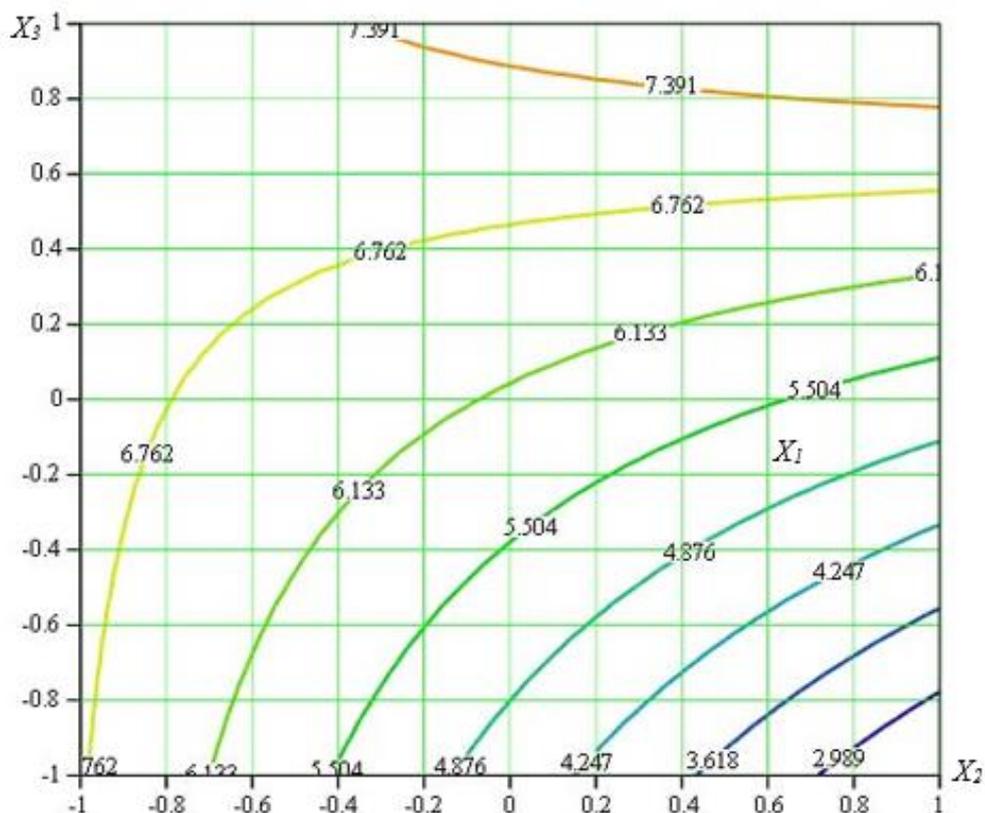
Olingan regressiya tenglamasiga hadlarni qo‘yish orqali quyidagi grafik olindi (7-9-rasmlar).



**7-rasm. Qayta o‘ralayotgan ipining tarangligi izochiziqlari ( $x_1 = 0,3 \div 1$  gacha oshishi yuk og‘irligining  $x_2 = 0,2-1$ )**

Qayta o‘ralayotgan ipining tarangligi  $x_1 = 0,3 \div 1$  gacha oshishi yuk og‘irligining  $x_2 = 0,2-1$  gacha oshishi hisobiga izochiziqlarda ya’ni g‘altakda

o‘rash jarayonida uzilishlar sonini kamayishini ko‘rishimiz mumkin. Bunda yuk og‘irligini eng katta qiymatida erishiladi.



**8-rasm. Qayta o‘ralayotgan ipining tarangligi izochizqlari ( $x_2 = 0,2-1$  oraliqda o‘zgarishi va qayta o‘rash tezligini  $x_3 = 0,4-1$  gacha oshganda)**

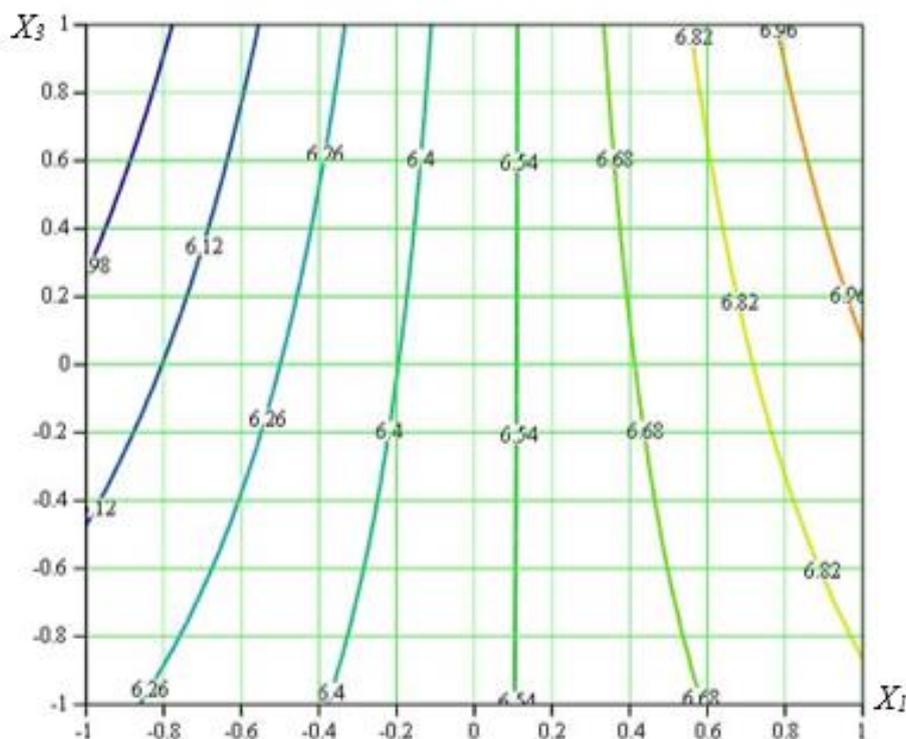
Yuk og‘irligini  $x_2=0,2-1$  gacha oshishi qayta o‘rash tezligini  $0,4-1$  gacha oshishi hisobiga izochizqlarda ipni g‘altakka o‘rash jarayonida ip uzilishining kamayishini ko‘rishimiz mumkin. Bunda ipning tarangligini maksimal  $x_1=1$  qiymatida erishiladi.

Ipining tarangligini  $x_1 = 0,2-1$  oraliqda o‘zgarishi va qayta o‘rash tezligini  $x_3 = 0-1$  gacha oshishi hisobiga izochizqlarda ipni g‘altakka o‘rash jarayonida ip uzilishini kamayishini ko‘rishimiz mumkin.

Qayta o‘rash mashinasida 2,33 teksli ipak ipini g‘altakka o‘rash jarayonida qayta o‘rash tezligi 80-100 m/min, yuk taqsimlagich qiymati 80-90 gr qiymatlarida amalga oshirilib, o‘ralayotgan ipning tarangligi 10-12 sN; o‘ramaga o‘ralayotgan ipak ipining o‘ram zichligi 0,55-0,65 g/sm<sup>3</sup> jarayon davrida uzilishlar soni kamayishi aniqlandi. Yuqorida keltirilgan grafiklar asosida ipak ipi tarangligi  $X_1=10$  cN; yuk og‘irligi —  $X_2=80$  gr; qayta o‘rash tezligi  $X_3=180$ m/min bo‘lgan qiymatlar eng nazariy jihatdan eng optimal deb xulosa qilish mumkin.

Ushbu ilmiy-tadqiqot ishida ipak ipini qayta o‘rashda avtomat datchiklarni o‘rnatish orqali uzilishlar sonini kamayishi, ish samaradorligini oshishi, g‘altaklarga bir tekis va zichlikda ip o‘ralishi ta‘minlanadi, natijada keyingi texnologik bosqichlarda ip uzilishlari soni kamayadi, ishlab chiqariladigan mahsulot sifati oshishi ta‘minlanadi. Ishlab chiqarishga avtomatlashtirilgan datchiklarni joriy etish natijasida mahsulot sifati oshishidan olinadigan yillik

iqtisodiy samaradorlik 1064736 ming soʻmni yoki 100 kg ip uchun 2800 ming soʻmni tashkil etadi.



**9-rasm. Qayta oʻralayotgan ipining tarangligi izochizqlari ( $x_1 = 0,2-1$  oraliqda oʻzgarishi va qayta oʻrash tezligini  $x_3 = 0-1$  gacha oshganda)**

### Xulosa

“Ipak iplarini qayta oʻrash jarayonini takomillashtirish” mavzusida olib borilgan tadqiqot ishi boʻyicha quyidagi xulosalarga erishilgan:

1. Oʻrganilayotgan mavzu boʻyicha olib borilgan tahlillar natijasida tabiiy ipak gazlamalari ishlab chiqarishni koʻpaytirish va samaradorligini oshirish, texnika va texnologiyalarini takomillashtirish, ularning ilmiy asoslarini rivojlantirishga, xom ipak ipini qayta oʻrash jarayoni unumdorligini oshirish, qayta oʻrash jarayonini takomillashtirish boʻyicha muammoli holatlari aniqlandi.
2. Respublikamiz ipakchilik korxonalarida ipak ipini qayta oʻrash jihozlari sifatida Yaponiyaning MT-85 qayta oʻrash dastgohlaridan foydalanilishi aniqlandi va afzalligi, kamchiliklari aniqlandi: — ikki gardishli gʻaltakka oʻralayotgan xom ipak ipining oʻram zichligi bir meʼyorda oʻralmasligi, bu esa oʻz navbatida oʻramaga oʻralayotgan ipning sifatini pasayishiga sabab boʻlishi; — toʻqimachilik sanoatida qayta oʻrash mashinalarida tabiiy ipak ipini qayta oʻrashda tezligini oshirish kutilgan samaradorlikni bermayotganligi, ip uzilishlari oqibatida qayta oʻrash dastgohi toʻxtalishlarining koʻpligi va buning

oqibatida mahsulot ishlab chiqarish samaradorligining pasayishi nazariy asoslandi.

3. Ipak matolarini assortimentini kengaytirish uchun xom ipak ipini qayta ishlash samaradorligini oshirishning dolzarbligi va iqtisodiy samaradorligi asoslandi.
4. Qayta o‘rash jarayonida charxdan chiqayotgan ipning harakatini o‘rganish asosida ipak ipining tarangligini bir me’yorda saqlash bo‘yicha nazariy tadqiqotlar natijalari asosida qayta o‘rashda charxdan ipning chuvatish tezligi va ip tarangligini matematik bog‘lanishi ishlab chiqildi.
5. to‘qimachilik sanoatida qayta o‘rash mashinalarida ipak iplarini qayta o‘rash tezligini ip tarangligiga va uzilishlari soniga ta’sirini tadqiq qilindi. Olingan natijalar qayta o‘rash tezligi oshib borgan sari uzilishlar soni ortib, samaradorlikni pasayishini nazariy va tajribaviy tadqiqotlar asosida asoslandi.
6. Ip tarangligi qayta o‘rash jarayonida asosiy omil hisoblanib, o‘ramaning zichligini va uning shaklini ta’minlaydi. Ip tarangligi belgilangan miqdordan katta bo‘lmasligi, iplar cho‘zilib, egiluvchanligini aniqlab, taranglik kamayib ketmasligi, kerakli uzunlik, shakl va zichlikdagi o‘rama hosil bo‘lmasligi aniqlandi.
7. Ipak iplarini charxdan ikki gardishli g‘altakka qayta o‘rashda ularni tarangligining optimal qiymatlarini aniqlash, ipak iplarning qayta o‘rash tezligi, ipak iplarining dastlabki tarangligining bog‘liqlik ta’siri aniqlandi.
8. Nazariy va tajribaviy natijalar asosida mavjud MT-85 qayta o‘rash mashinasi takomillashtirildi. Qayta o‘ralayotgan xom ipak ipini tarangligini nazorat qiluvchi elektron taranglovchi moslamasi, hamda charx o‘qiga ipning chiziqli zichligini hisobga oluvchi yuk taqsimlagich o‘rnatildi.
9. Ipak iplarini charxdan ikki gardishli g‘altakka qayta o‘rashda ularni tarangligining optimal qiymatlarini aniqlash, ipak iplarning qayta o‘rash tezligi, ipak iplarining dastlabki tarangligining bog‘liqlik ta’siri aniqlandi. Qayta o‘rash tezligi doimiy 70 m/min qiymatda, taranglovchi yuk massasi tajriba davomida 55-100 gr oralig‘ida bo‘lgan holatdagi ipak ipining qayta o‘rash jarayonidagi ip tarangligi 5 sN – 12 sN gacha o‘zgarish dinamikasi grafiklari olindi. Charxdagi 1,8-marta o‘zgarganda, ipning tarangligi 2,4 barobar ortdi.
10. Qayta o‘rash jarayonida yuk og‘irligi doimiy, ipni charxdan naychaga qayta o‘rash tezligi 55- 200 m/min o‘zgarishi ip tarangligini 7 sN- 16 sN ga oshishi, qayta o‘rash tezligi 3,6 baravar oshishi bilan ipning tarangligi 2,3 barobar ortishi aniqlandi.

11. Ikki gardishli g'altakka o'ralayotgan o'rama zichligini ta'minlash uchun ipning bir xil va doimiy tarangligini saqlash maqsadida qayta o'rash tezligining va yukning og'irligining optimal qiymatlari aniqlandi. Qayta o'rash mashinasida 2,33 tekсли ipak ipini g'altakka o'rash jarayonida qayta o'rash tezligi 80-100 m/min, yuk taqsimlagich qiymati 80-90gr qiymatlarida amalga oshirilib, o'ralayotgan ipning tarangligi 10-12 sN; o'ramaga o'ralayotgan ipak ipining o'ram zichligi 0,55-0,65 g/sm<sup>3</sup> jarayon davrida uzilishlar soni kamayishi aniqlandi. Ipak ipi tarangligi X1=10 cN; yuk og'irligi — X2=80 gr; qayta o'rash tezligi X3=180m/min bo'lgan qiymatlar muqobil omillar deb topildi.
12. Ishlab chiqarishga avtomatlashtirilgan datchiklarni joriy etish natijasida mahsulot sifati oshishidan olinadigan yillik iqtisodiy samaradorlik 1064736 ming so'mni yoki 100 kg ip uchun 2800 ming so'mni tashkil etgan.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ  
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ХАКИМОВА МОХИНУР АЗАМАТ КИЗИ**

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕМОТКИ  
ШЕЛКОВЫХ НИТЕЙ**

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

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

**Ташкент – 2024**

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за В2023.2.PhD/Т3720.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

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

**Научный руководитель:**

**Баймуратов Баходир Халдарович**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Набиева Ирода Абдусаматовна**  
доктор технических наук, профессор

**Валиев Гулам Набиджанович**  
доктор технических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон**

Защита диссертации состоится 27 августа 2024 года в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул.Шохжахон-5 в административном здании Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж аудитория 222, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №203). Адрес: 100100, г.Ташкент, ул. Шохжахон, 5, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «5» августа 2024 года (реестр протокола рассылки №203 «5» августа 2024 года).



**Х.Х.Камилова**

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

**А.З.Маматов**

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

**Ш.Ш.Хакимов**

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

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире с увеличением спроса на натуральный шелк и ткани с его смесью, готовую одежду и товары для дома, становится одна из главных задачи использование энергоресурсосберегающих и безотходных технологий в этой сфере. В целях повышения качества шелковых тканей особое внимание уделяется совершенствованию процесса перемотки нитей, обеспечению конкурентоспособности шелковых изделий, развитию технологии производства. 60% натуральных шелковых нитей, производимых в мире, приходится на Китай и Индию. Помимо этих двух стран, лидерами по качественным показателям являются шелковые изделия, производимые в Японии, Корее, Вьетнаме, Бразилии, Италии и Франции. Во всем мире большое значение имеет внедрение техники и технологий, позволяющих производить качественную продукцию, в создании текстильной продукции. В связи с этим особое значение имеют исследование и совершенствование процесса перемотки натуральных шелковых нитей, создание и внедрение технологий, повышающих эффективность переработки шелка.

В мире спрос на шелковые изделия растет с каждым днем, что, в свою очередь, требует расширения производства натуральных шелковых тканей и повышения производительности, совершенствования технологических процессов, направления проводимых научных работ непосредственно на разработку их научной основы. В этом направлении особое внимание уделяется исследованию натяжения нитей в технологии перемотки, созданию устройств и методов определения технологического соответствия устройств натяжения нитей текстильных машин, разработке усовершенствованной технологии процесса перемотки, обоснованию его технологических параметров и режимов работы.

В нашей республике проводится ряд работ по совершенствованию процесса перемотки натуральных шелковых нитей, модернизации ткацких предприятий, повышению эффективности переработки натурального шелка, а также конкурентоспособности выпускаемой продукции, созданию и совершенствованию ресурсосберегающих технологий и достигнуты определенные результаты. В связи с этим в Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы выделены такие важные задачи, как "...быстрое развитие национальной экономики и обеспечение высоких темпов роста, ... обеспечение стабильности национальной экономики и, продолжая промышленную политику, направленную на обеспечение стабильности национальной экономики увеличить объём производства в 1,4 раза, увеличить объём производства продукции текстильной промышленности в 2 раза..."<sup>2</sup>. Для обеспечения выполнения этих задач большое значение в отрасли имеет повышение эффективности производства

---

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 28.01.2022 г. № УП-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы»

шелковых тканей из местного сырья, в частности, определение необходимой скорости движения нити при перемотке, изучение ее влияние на обрывности нити и выхода отходов сырья, рациональное использование сырья научно обоснованными методами, совершенствование современных технологий перемотки шелковых нитей, производство шелковых тканей на основе кластерной модели.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан от 11 сентября 2023 года УП-158 «Стратегии «Узбекистан-2030», от 10 января 2023 года УП-2 «О мерах по поддержке деятельности хлопково-текстильных кластеров, коренному реформированию текстильной и швейно-трикотажной промышленности, а также дальнейшему повышению экспортного потенциала сферы», от 1 мая 2024 года УП-71 «О мерах по выведению на новый этап развития текстильной и швейно-трикотажной промышленности» и Постановлении Президента Республики Узбекистан от 24 февраля 2023 года ПП-73 «О мерах по дальнейшему развитию шелковой отрасли», а также в других Нормативно – правовых документах, принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** По исследованию свойств переплетений, созданию новых технологий, определению основных факторов, влияющих на процесс перемотки натуральных шелковых нитей, исследованию образования баллона при движении нити, исследованию особенностей натяжения нити и устройств натяжения в процессе перемотки за рубежом занимались Челик О., Эрен Р., Халфауи Р., Месуда Ю., Греков Д., Гордеев В.А., Усенко В.А. Кукин, Е.Д. Ефремов, С.Д. Николаев, Н.А. Кулида, О.Д. Брут-Бруляко, В.Н. Исаков, А.И. Панин, А.Б. Ишматов и другие.

В нашей республике исследования по получению, переработке и повышению эффективности процесса перемотки натуральных шелковых нитей и обоснованию параметров машин, используемых в перемотке проводили такие ученые, как Х.А.Алимова, К.Ж.Джуманиязов, Э.Ш.Алимбоев, М.М. Мухамедов, А.Д.Даминов, О.А.Ахунбабаев, Г.Н.Валиев, Б.Х.Баймуратов, Д.Н.Кадирова, С.Х.Бобожонов, С.С.Рахимходжаев, А.М.Даминов и другие.

В результате проведенных исследований установлено, что повышение скорости перемоточных машин натурального шелка в текстильной промышленности не дает ожидаемой эффективности, наблюдается повышенное число остановок перемоточных машин из-за обрывности нити и за счет этого снижение эффективности производства продукции

свидетельствует о недостаточности исследований процесса. А также, на основе изучения движения нити, сходящей из мотка шелка-сырца в процессе перемотки, установлено, что недостаточно проведены исследования по сохранению натяжения шелковой нити на одинаковом уровне.

В целом, несмотря на значительный прогресс, достигнутый учеными и специалистами в области перемотки натуральной шелковой нити, проблема разработки научно обоснованных подходов все еще существует, а вопросы поддержания натяжения нити на одном уровне не решены в достаточной мере, что указывает на то, что масштабные исследования в этой области актуальны и сегодня.

**Связь темы диссертации о научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках практического проекта в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности ОТ-Ф4-14 «Создание теоретической основы технологических процессов подготовки коконов к размотке и производства шелка-сырца».

**Целью исследования** является повышение эффективности перемоточной машины путем совершенствования процесса перемотки натуральных шелковых нитей.

**Задачи исследования:**

анализ научно-исследовательских работ, выполненных для исследования движения нити в технологии перемотки, определение причин обрывов и их устранение;

исследование процесса схода натуральной шелковой нити с мотков в процессе перемотки;

определение закономерности изменения динамического состояния натяжения нити в процессе перемотки нитей натурального шелка;

получение уравнения многофакторной регрессии процесса перемотки натуральной шелковой нити, разработка усовершенствованной технологии процесса перемотки и оценка технико-экономических показателей.

**Объектом исследования** выбраны натяжения нити при сходе натуральной шелковой нити с мотков и перемоточное оборудование.

**Предметом исследования** являются параметры натяжения нити, технологическое соотношение нитенатяжителя, показатели процесса перемотки нитей натурального шелка.

**Методы исследования.** В диссертационной работе были использованы экспериментальные методы определения физико-механических показателей нитей, методы математического анализа,

элементы высшей математики и математическое моделирование на базе полнофакторного эксперимента, метод тензометрии при определении динамических характеристик натяжения нити.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

на основе проведенных теоретических исследований определены рациональные параметры процесса перемотки нитей из мотовила на катушке, усовершенствована технология перемотки нитей натурального шелка путем контролирования натяжения нитей;

на основе теоретических исследований перемотки нитей натурального шелка с мотков на катушку в процессе перемотки обоснована и разработана математическая связь скорости схода нити с мотовила и натяжения нити;

на основе изучения движения схода нити с мотков в процессе перемотки определены законы изменения, обеспечивающие необходимое натяжение нити;

определены рациональные значения натяжения нитей натурального шелка при перемотке с мотовила на катушке, на их основе разработаны теоретически обоснованные рациональные параметры натяжных устройств перемоточных машин..

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

установлены параметры груза, зависящие от линейной плотности в процессе перемотки шелка-сырца с мотков на фланцевую катушку;

в перемоточной машине установлено электронное устройство для контроля натяжения нити;

достигнуто повышение производительности оборудования путем установки груза, зависящего от линейной плотности и обеспечивающего натяжение нити.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается совместимостью теоретических и экспериментальных исследований, положительностью результатов апробации и применения, их соответствием фундаментальным теориям, использованием стандартных методов и высокоточных инструментов в процессе расчетов, а также внедрением полученных результатов в производство.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований объясняется путем усовершенствования технологии перемотки нити, получения скорости схода натуральной шелковой нити с мотков и математической связи натяжения нити.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что эффективность перемоточных машин повышается за счет установления рациональных параметров скорости перемотки на основе изучения влияния скорости перемотки шелковых нитей на натяжение нити.

**Внедрение результатов исследования.** Разработана усовершенствованная технология процесса перемотки нитей натурального шелка и на основе полученных рациональных параметров:

разработана усовершенствованная технология перемотки нитей натурального шелка с целью качественной намотки шелка-сырца на катушку, регулирования натяжения шелковых нитей, наматываемых на катушку и внедрена на ООО «Khiva Silk Fabric» в Хивинском районе Хорезмкой области (справка от 01.05.2024 года № 1-2/01 Ассоциации «Развитие шелковой и шерстяной промышленности при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан»). В результате достигнута экономическая эффективность в размере 2 632 000 сум при перемотке 100 кг;

с целью улучшения натяжения шелковых нитей, перематываемых на катушку разработаны новые параметры нитенатяжительных приборов перемоточных машин на основе рациональных показателей перемоточного процесса нитей натурального шелка и внедрена на ООО «Vodiy Majoni» в Ферганской области (справка от 01.05.2024 года № 1-2/01 Ассоциации «Развитие шелковой и шерстяной промышленности при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан»). В результате производительность перемоточной машины увеличилась на 16%.

**Апробация результатов исследования.** Основные научные работы и результаты, достигнутые автором в рамках диссертации, были представлены на 5 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях и обсуждены на 5 научных семинарах.

**Публикация результатов исследования.** По научным исследованиям, выполненным по диссертации, опубликовано 12 научных работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации, из них 1 статья в зарубежных и 3 в престижных журналах республики.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 104 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** представлены актуальность, цель и задачи диссертации, объект и предмет исследования, научная новизна, научная и практическая значимость, результаты внедрения в производство, опубликованные работы и структура диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Анализ литературы по технологии перемотки текстильных нитей**» анализированы современные технологии, используемые в процессе перемотки шелковых нитей, а также натяжения нити, плотности при формировании намотки нитей и причины образования дефектов. Также глубоко изучены научно-исследовательские

работы, проводимые в этом направлении, и представлены проблемные вопросы в процессе перемотки шелковых нитей.

Основным недостатком перемоточных машин является то, что с увеличением скорости намотки диаметр образующегося баллона в нити увеличивается за счет центробежной силы, и происходит обрывность нитей. С учетом возникающей центробежной силы увеличение скорости намотки и улучшение качества намотки является актуальной задачей с точки зрения повышения производительности труда.

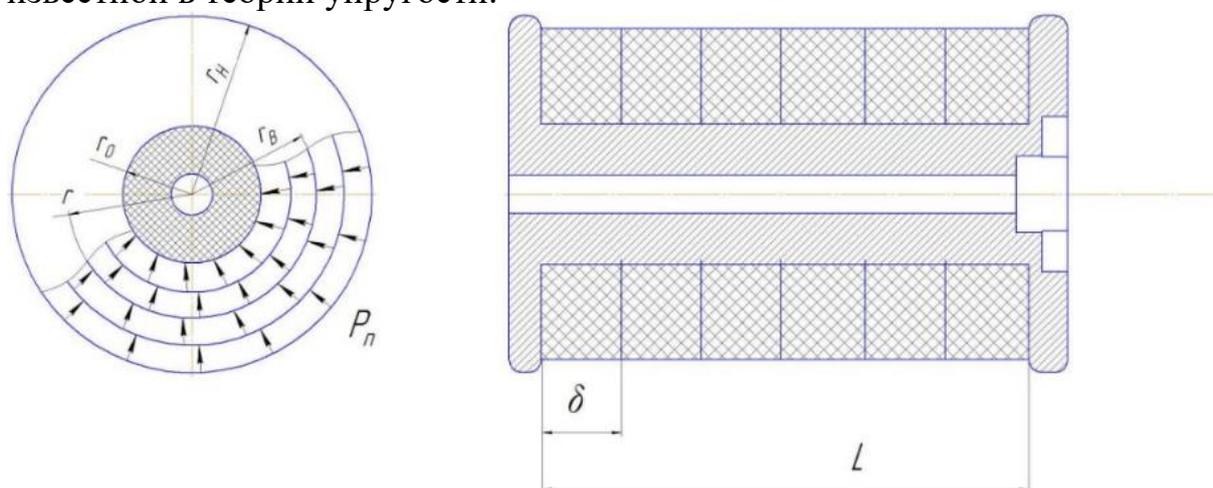
В результате анализов, проведенных по изучаемой теме, были выявлены проблемы по увеличению производства и эффективности натуральных шелковых тканей, совершенствованию техники и технологий, развитию их научных основ, повышению производительности процесса перемотки шелка-сырца и улучшению процесса перемотки.

Таким образом, решение этих задач является актуальным вопросом в развитии современной технологии перемотки шелка-сырца.

Во второй главе диссертации под названием **«Исследование натяжения нити при процессе перемотки шелковых нитей»** проведено теоретическое исследование натяжения нити и напряжения при процессе перемотки шелковой нити на катушку. Также в этой главе были проведены исследования по определению влияния скорости перемотки шелковых нитей на натяжение нити и количество обрывов.

Учитывая наличие большого количества слоев малой толщины, и проявляющих в определенной степени упругие свойства, ее рассматривают как регулярную полуупругую среду с соответствующими законами сплошной среды.

Основные геометрические параметры намотки показаны на рис. 1. Если изменение напряжений и деформаций по длине  $L$  намотки считать незначительным, то можно рассмотреть случай плоской деформации, известной в теории упругости.



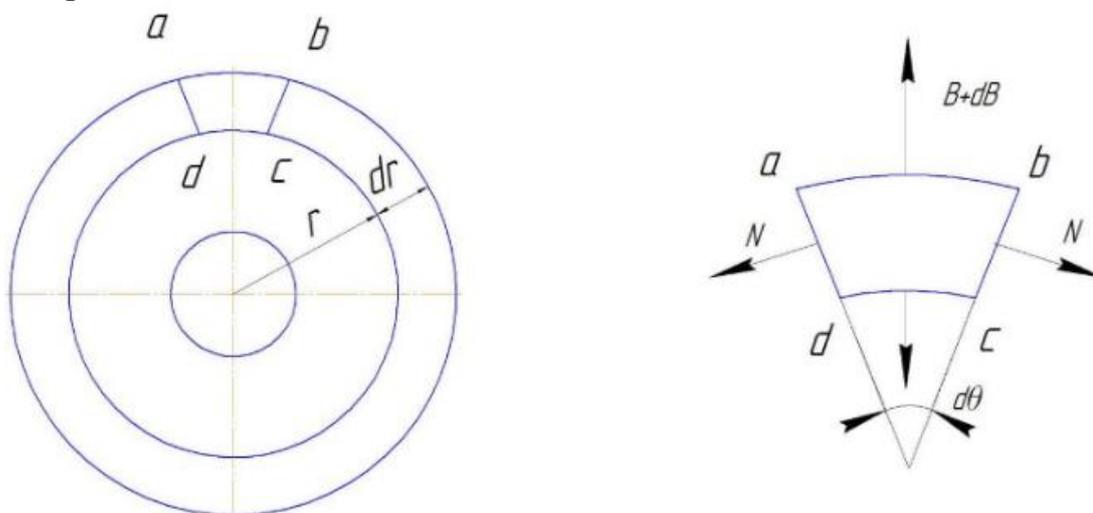
**Рис. 1. Схема распределения сил в объеме намотки**

В ходе исследований бесконечно малый элемент  $abcd$  был вырезан из тела намотки (рис. 2) и изучен баланс сил на основе среза.

На элемент действуют следующие силы: радиальная  $B$  и  $B+dB$  ( $B = \sigma_r \delta r d\theta$ ), круговая  $N = (\sigma_\theta + \sigma_r)r$ . Проецируя все силы в нормальном направлении  $n$ , можно получить следующее дифференциальное уравнение равновесия.

$$\frac{d\sigma_r}{dr} + \frac{(\sigma_r - \sigma_\theta)}{r} = \frac{\sigma_0}{r} \quad (1)$$

где  $\sigma_0$ ,  $\sigma_r$  - окружные напряжения, возникающие в момент формирования слоя,  $\sigma_0$ ,  $\sigma_r$  - окружные и радиальные напряжения соответственно, вызванные верхними слоями намотки и поверхностными натяжениями. Все напряжения считаются положительными, если они вызывают растяжение элемента.



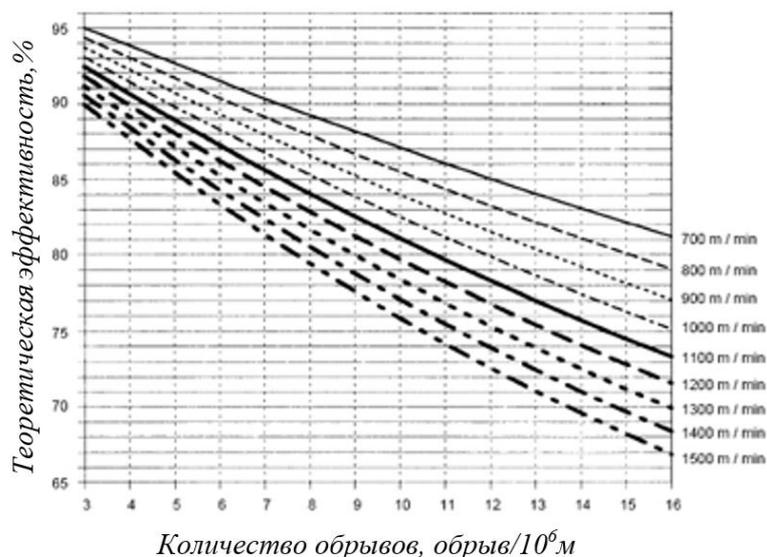
**Рис. 2. Схема для получения уравнения баланса сил в объеме намотки**

Известно, что натяжение нити является основным фактором в процессе перемотки, обеспечивающим плотность намотки и ее форму. Если натяжение нити превышает указанную величину, нити растягиваются, меняют свою эластичность и обрываются. Если натяжение уменьшится, то не образуется намотка нужной длины, формы и плотности. В ходе исследования были проведены практические эксперименты по изучению связи между скоростью перемотки, количеством обрывов и теоретической эффективностью (рис. 3).

По мере увеличения скорости видно, что количество обрывов увеличивается, а эффективность снижается. Поэтому важно найти оптимальное значение скорости в процессе перемотки и поддерживать его постоянным на протяжении всего процесса. Полученные результаты показывают, что с увеличением скорости перемотки увеличивается количество обрывов и снижается эффективность.

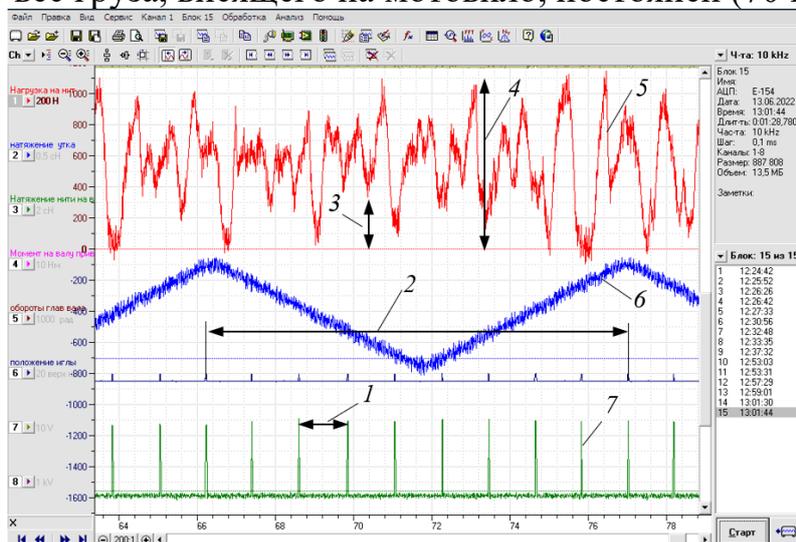
В третьей главе диссертации под названием «**Совершенствование процесса перемотки шелковых нитей**» разработаны технологические нормативные требования и методика проведения экспериментальных исследований по снижению обрыва нитей при перемотке шелковых нитей с мотков на катушки, а также проведены эксперименты с целью определения

оптимальных значений натяжения нити. Эксперименты по перемотке проводились на оборудовании МТ-85. В ходе эксперимента на оборудовании были установлены измерительные датчики для определения таких параметров, как натяжение перематываемой нити, скорость намотки, ход нитераспределителя и скорость вращения мотовилы.



**Рис. 3. Связь между скоростью перемотки, количеством обрывов и теоретической эффективностью**

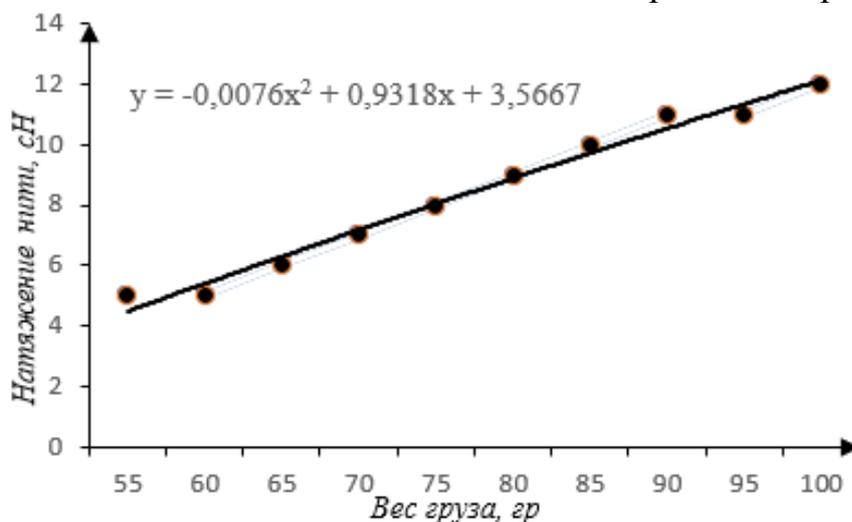
Оборудование МТ-85 не имеет электронного устройства контроля натяжения нити. Во время перемотки натяжение нити контролируется путем размещения дополнительного груза в центре мотовилы. При этом скорость намотки и вес груза должны соответствовать толщине нити. В противном случае увеличится количество обрывов или уменьшится плотность намотки. В ходе исследования значения изменения натяжения нити определены путем подвешивания на мотовило грузов разного веса при постоянной скорости перемотки (70 м/мин). Также были определены значения изменения скорости перемотки и изменения натяжения нити при условии, что вес груза, висящего на мотовило, постоянен (70 гр).



**Рис. 4. Изменение натяжения нити при перемотке**

На рис.4 линия 1 - натяжение перемотанной нити; линия 2 - закон движения нитераспределителя. Начало отсчета для обеих корреляций от нулевой точки указано указателем (стрелкой). Зеленая линия 3 - скорость вращения мотовило. Расстояние между импульсами равно одному обороту вала. Время перемещения импульса в горизонтальном направлении составляет 0,2 секунды. В этом случае время вращения мотовило равно 0,6 секунды. А натяжение нити равен 5,4 гр.

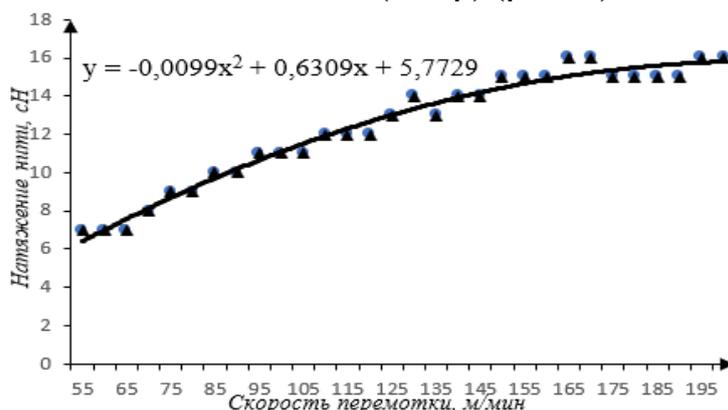
Путем теоретического исследования получена графическая зависимость динамики изменения натяжения нити в процессе перемотки.



**Рис. 5. График зависимости натяжения нити от груза на мотовило в процессе перемотки**

На рисунке показан график натяжения нити в зависимости от веса груза на мотовило, при этом вес груза на мотовило изменяется в пределах от 55 до 100 гр. В результате можно наблюдать, что натяжение нити увеличивается с 7 сН до 16 сН. При изменении массы груза на мотовило в 1,8 раза натяжение нити увеличивается в 2,4 раза. Это показывает нелинейное изменение натяжения нити.

В ходе исследования также было изучено влияние скорости перемотки на натяжение нити, определены и построены графики значений изменения скорости перемотки и натяжения нити в случае, если вес груза, висящего на мотовило не изменилось (70 гр) (рис. 5).



**Рис. 6. График зависимости натяжения нити от скорости намотки**

Из этого графика видно, что при увеличении скорости перемотки в 3,6 раза натяжение нити увеличилось в 2,3 раза, то есть изменение скорости перемотки в диапазоне 55 - 200 м/мин привело к увеличению натяжения нити на от 7 сН до 16 сН.

В четвертой главе диссертации под названием «**Моделирование процесса перемотки шелковых нитей**» были проведены теоретические исследования по определению оптимальных технологических факторов процесса перемотки, а также рассчитана экономическая эффективность, ожидаемая от совершенствования процесса.

Как уже говорилось выше, правильно выбранная скорость перемотки нити на катушки в основном обеспечивает стабильность и эффективность технологических процессов производства текстильных изделий или полуфабрикатов. Перемотка, в свою очередь, зависит от производительности и скорости оборудования, а степень обрывности нити зависит от вида и натяжения нитей. Для оценки влияния натяжения нити, веса груза и скорости перемотки на обрывность нити в ходе научно-исследовательской работы был проведен полнофакторный эксперимент. В экспериментах использован шелк-сырец с линейной плотностью 2,33 текс. По анализу данных и результатам предварительных экспериментов определены следующие факторы, существенно влияющие на выходной показатель и выбраны интервалы их изменения:  $X_1$ -натяжение перематываемой нити, сН,  $X_2$ - вес груза на мотовило, гр,  $X_3$  - скорость перемотки м/мин (табл. 1).

#### Условие планирования эксперимента

Таблица 1

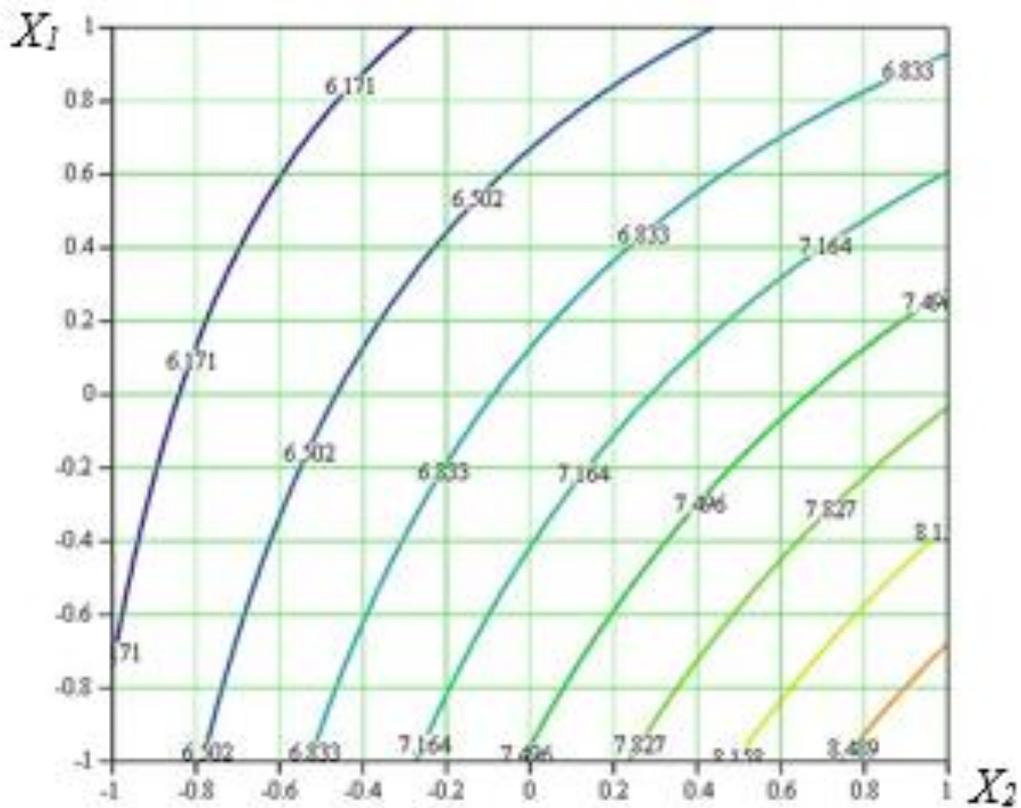
№	Наименование фактора, значение	Кодирующее значение	Фактическое значение фактора			Предел изменения
			-1	0	+1	
4.	Натяжение нити при перемотке, сН	$x_1$	5	10	15	5
5.	Вес груза мотовилы, гр	$x_2$	60	80	100	20
6.	Скорость перемотки, м/мин	$x_3$	100	150	200	50

Путем статистической обработки результатов практических экспериментов получено следующее уравнение регрессии.

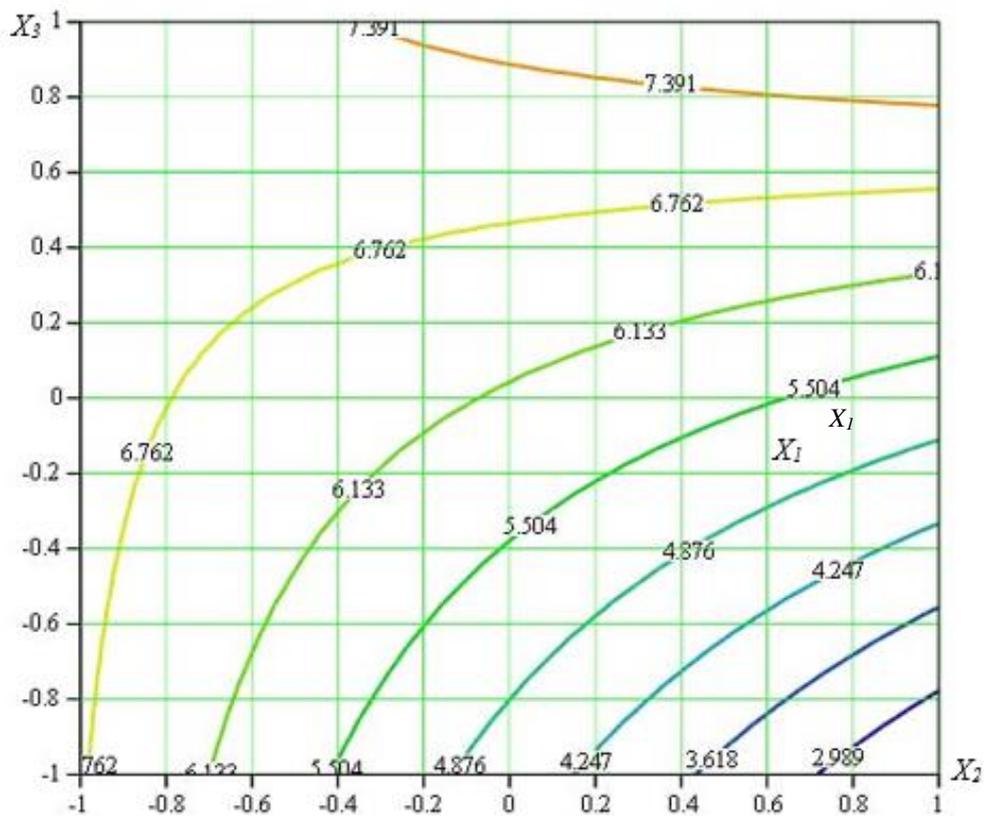
$$Y_R = 6.49 - 0.42 \cdot x_2 + 0.44 \cdot x_3 - 0.88 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0.46 \cdot x_1 \cdot x_3 + 1.05 \cdot x_2 \cdot x_3 + 0.88 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

Путем подбора значений факторов для данного уравнения регрессии был получен следующий график.

Видно, что увеличение натяжения перематываемой нити до  $x_1 = 03 \div 1$  за счет увеличения веса груза до  $x_2=0,2-1$  в изолиниях уменьшается количество обрывов в процессе намотки. В этом случае вес груза соответствует на максимальному значению.



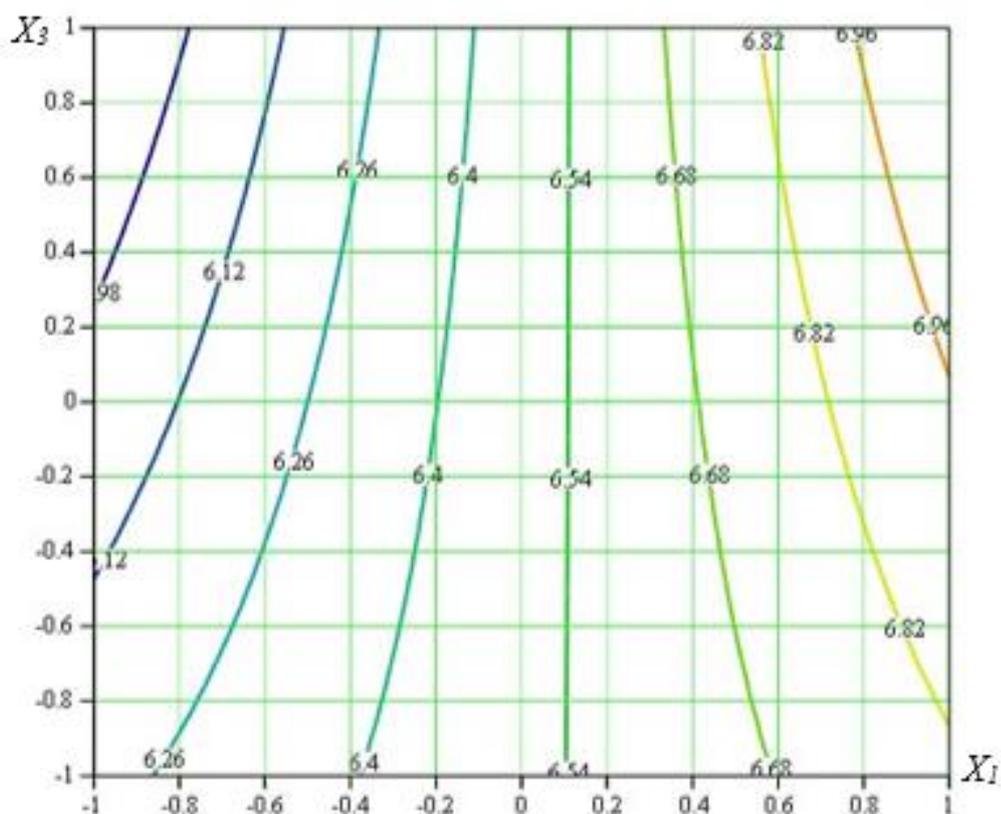
**Рис 7. Изолинии натяжения нити в процессе намотки ( $x_1 = 0,3 \div 1$  за счет увеличения веса груза до  $x_2=0,2-1$ )**



**Рис 8. Изолинии натяжения нити в процессе намотки (увеличение массы груза до  $x_2=0,2-1$  и увеличение скорости перематки до  $0,4-1$ )**

На изолиниях видно уменьшение обрывности нити в процессе намотки нити на катушку за счет увеличения массы груза до  $x_2=0,2-1$  и

увеличения скорости перемотки до 0,4-1. При этом максимальное натяжение нити достигается при значении  $x_1 = 1$ .



**Рис 9. Изолинии натяжения нити в процессе намотки (изменение натяжения нити  $x_1 = 0,2-1$  и увеличение скорости перемотки до  $x_3 = 0-1$ )**

На изолиниях видно, что в процессе намотки нити на катушку обрывность нити уменьшается за счет изменения натяжения нити на интервале  $x_1 = 0,2-1$  и увеличения скорости перемотки до  $x_3 = 0-1$ . Процесс перемотки шелка-сырца линейной плотностью 2,33 текс на катушку в перемоточной машине произведен со скоростью перемотки 80-100 м/мин, величина распределителя груза - 80-90 гр и натяжение намоточной нити составило 10-12 сН; плотность намотки при перемотке шелка-сырца равен 0,55-0,65 г/см<sup>3</sup> и в процессе перемотке снижено количество обрывов нити. Судя по представленным выше графикам, значение натяжения шелковой нити  $X_1=10$  сН; вес груза -  $X_2=80$  гр; скорость перемотки  $X_3=180$  м/мин являются наиболее оптимальными.

В данной научно-исследовательской работе за счет установки автоматических датчиков при перемотке шелковой нити уменьшается количество обрывов, повышается эффективность работы, обеспечивается равномерное и плотное наматывание нити на катушку; и в результате в следующих технологических этапах уменьшается обрывность нити, обеспечивается повышение качества производимой продукции. В результате внедрения в производство автоматизированных датчиков годовой экономический эффект от повышения качества продукции составляет 1064736 тыс.сум или 2800 тыс.сум на 100 кг нити.

## ВЫВОДЫ

В ходе исследовательской работы по теме «Усовершенствование процесса перемотки шелковых нитей» были сделаны следующие выводы:

1. В результате анализа, проведенного по изучаемой теме, были выявлены проблемы по увеличению производства и эффективности натуральных шелковых тканей, совершенствованию техники и технологий, развитию их научных основ, повышению производительности процесса перемотки шелка-сырца, совершенствованию процесса перемотки.

2. Определено, что японские перемоточные оборудования МТ-85 используются в качестве перемоточных оборудований для перемотки шелковой нити на шелковых фабриках нашей республики, а также выявлены преимущества и недостатки: неравномерная плотность намотки шелка-сырца на двух фланцевых катушках, что, в свою очередь, приводит к снижению качества наматываемой нити; теоретически обосновано, что увеличение скорости перемотки нити натурального шелка в текстильной промышленности не дает ожидаемой эффективности, возникают многочисленные простои перемоточной машины из-за обрывов нити, и, как следствие, снижается эффективность производства продукции.

3. Обоснована актуальность и экономическая целесообразность повышения эффективности переработки шелка-сырца с целью расширения ассортимента шелковых тканей.

4. На основе изучения движения нити, сходящей с мотков в процессе перемотки, на основе результатов теоретических исследований по сохранению натяжения нити на одном уровне разработана математическая зависимость между скоростью схода нити с мотовилы и натяжением нити при перемотке.

5. Исследовано влияние скорости перемотки шелковых нитей на натяжение нити и количество обрывов в перемоточных машинах в текстильной промышленности. На основе теоретических и экспериментальных исследований обосновано снижение эффективности за счет увеличения обрывов нити из-за повышения скорости перемотки.

6. Натяжение нити является основным фактором в процессе перемотки, обеспечивающим плотность намотки и ее форму. Определено, что если натяжение нити превышает заданную величину, то нити растягиваются вследствие эластичности, если натяжение уменьшается, то не образуется намотка необходимой длины, формы и плотности.

7. При перемотке шелковых нитей с мотков на двухфланцевую катушку определены оптимальные значения натяжения нити, скорости перемотки шелковых нитей, влияние зависимости от начального натяжения шелковых нитей.

8. На основе теоретических и экспериментальных данных результатов исследований усовершенствована существующая перемоточная машина МТ-85. Установлены электронное натяжное устройство, контролирующее натяжение перематываемого шелка-сырца, а также на оси мотовилы распределитель груза, учитывающий линейную плотность нити.

9. Определены оптимальные значения натяжения нити, скорость перемотки шелковых нитей, влияние зависимости от начального натяжения шелковых нитей при перемотке шелковых нитей с мотков на двухфланцевую катушку. Были получены графические зависимости динамики изменения натяжения нити от 5 до 12 сН в процессе перемотки шелковой нити в случае, когда скорость перемотки была постоянной 70 м/мин, а масса натяжного груза находилась в диапазоне 55-100 гр. За 1,8 оборота мотовило натяжение нити увеличилось в 2,4 раза.

10. В процессе перемотки установлено, что при постоянном грузе, при скорости 55-200 м/мин перемотки нити с мотков на катушки, натяжение нити увеличивается на 7 - 16 сН, а натяжение нити увеличивается в 2,3 раза при увеличении скорости перемотки в 3,6 раза.

11. Определены оптимальные значения скорости перемотки и веса груза для поддержания равномерного и постоянного натяжения нити для обеспечения плотности намотки на двухфланцевую катушку. В процессе перемотки шелка-сырца линейной плотностью 2,33 текс на катушку в перемоточной машине со скоростью перемотки 80-100 м/мин, с величиной распределителя груза - 80-90 гр определено снижение обрывности нити, натяжение перемоточной нити составило 10-12 сН и плотность шелковой нити 0,55-0,65 гр/см<sup>3</sup>. Оптимальными значениями выбраны натяжение шелковой нити  $X_1=10$  сН; вес груза -  $X_2=80$  гр; скорость перемотки  $X_3=180$  м/мин.

12. В результате внедрения в производство автоматизированных датчиков годовая экономическая эффективность, полученная от повышения качества продукции, составила 1064736 тыс.сум или 2800 тыс.сум на 100 кг нити.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2019.T.08.01 ON THE AWARDING  
OF ACADEMIC DEGREES AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE  
AND LIGHT INDUSTRY**

---

**TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

**HAKIMOVA MOHINUR AZAMAT KIZI**

**IMPROVING THE SILK THREAD REWINDING PROCESS**

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

**ABSTRACT OF THE DISSERTATIONS DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)  
IN TECHNICAL SCIENCES**

**Tashkent – 2024**



**The purpose of the research** is to enhance the efficiency of the rewinder by improving the rewinder process of natural silk threads.

**The object of the research** was thread tension when natural silk thread comes off skeins and rewinding equipment.

**The scientific novelty of the research work is as follows:**

- Based on certain rational parameters, the technology for rewinding natural silk threads has been improved.
- The speed of thread coming off the skeins during the rewinding process and the mathematical dependence of thread tension are substantiated.
- The pattern of changes in thread tension during the process of rewinding natural silk threads was determined.
- Rational parameters of thread tensioners for rewinding machines of natural silk threads have been developed.

**The practical results of the research work are as follows:**

- Load parameters that depend on the linear density during the process of rewinding raw silk from skeins to a flange reel have been established.
- The rewinder is equipped with an electronic device to control thread tension.
- An increase in equipment productivity was achieved by installing a load that depends on the linear density and provides thread tension.

**Implementation of research results:** An improved technology for the process of rewinding natural silk threads has been developed and, based on the obtained rational parameters:

**Approbation of research results:** The main scientific works and results achieved by the author within the framework of the dissertation were presented at 5 international and 3 republican scientific and practical conferences and discussed at 5 scientific seminars.

**The publication of research results:** Based on the scientific research carried out on the dissertation, 12 scientific papers were published, including 4 articles in journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of the dissertation, of which 1 article was in a foreign journal and 3 in prestigious journals of the republic.

**The structure and scope of the dissertation:** The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, and a list of references.

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

**I bo'lim (I chast; I part)**

1. Eshmirzayev A.P., Qulmetov M.Q., Sharipov J.Sh., Eshonqulova M.A. Turli mavsum va usullarda yetishtirilgan pilla sifatini innovatsion g'oya va texnologiyalar asosida yaxshilash // To'qimachilik muammolari. Toshkent, 2018 y. -№3 -B. 79-83. (05.00.00;№17).
2. Hakimova M.A., Qulabdullayeva M., Eshmirzayev A.P., Baymuratov B.X. Ipak iplari tarangligini qayta o'rash tezligidan o'zgarishi // O'zbekiston to'qimachilik jurnali. Toshkent, 2021 y. -№3 -B. 67-74. (05.00.00;№17)
3. Hakimova M.A., Uzokov U.T., Yusupova Z.R., Baymuratov B.X., Issledovaniye natyajeniya shelkovyx nitey pri perematyvanii // Universum: Texnicheskiye nauki. Nuchnyy jurnal. -№1(106). (2023). -S 55-57. (02.00.00;№1).
4. Hakimova M.A., Baymuratov B.X., Uzokov U.T., Yangiboyev R.M., Issiqlikbardosh filtrbop to'qimalarni sirt zichligi bo'yicha loyihalash // O'zbekiston to'qimachilik jurnali. Toshkent, 2023 y. -№2 -B. 61-67. (05.00.00;№17)

**II bo'lim (II chast; II part)**

5. M.A.Eshonqulova, Gulamov A.E., Qulmitov M.Q., Eshmirzayev A.P. Innovatsion g'oya va usullardan foydalanib turli mavsum va usullarda sifatli pillani yetishtirish // "Farg'ona vodiysi xududlaridagi mahalliy xomashyolardan foydalanish asosida import o'rnini bosuvchi maxsulotlar ishlab chiqarishning dolzarb masalalari" xallqaro konferensiya. Namangan 2018 27-28-oktyabr -B. 31-34.
6. Khakimova M.A., Baymuratov B.X., Uzakov U.T. // Electrophysical properties of antistatic woven fabric. "EuroAsia 8th. international congress on applied sciences". Congress abstract book. Tashkent. March 15-16, 2021. 334 p.
7. Hakimova M.A., Baymuratov B.X., Yangiboyev R.M. To'qimali elektrisitgichlarni tadqiqi // "Tendensii razvitiya tekstilnoy promyshlennosti problemy i puti resheniya". Mejdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferensiya 23-24-aprelya 2021 goda. Termiz. Sbornik materialov konferensii.-B 466-471.
8. Hakimova. M.A.// Izmeneniye elektrofizicheskix svoystv antistaticheskix tkaney "Paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarini modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarning innovatsion g'oyalari va ishlanmalari" Respublika ilmiy — amaliy anjumani maqolalar to'plami. 20-21 oktabr. Toshkent. 2021. -B. 76-78.
9. Hakimova M.A., Baymuratov B.X., Yusupova Z.R., Issledovaniye svoystv kostyumnyx tkaney iz smeshannyx nitey // "Fan va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida to'qimachilik va yengil sanoatdagi muammolar

- va ularni bartaraf etish yo‘llari” xalqaro ilmiy-amaliy. konferensiya maqolalar to‘plami. Namangan 5-6 may, 2022 y. -B. 269-272.
10. Hakimova M.A., Baymurotov B.X., Uzakov U.T., Yangiboyev R.M. // Yerli basalt hammaddeden yeni filtre kumus uretimi. I st-International Congress on Modern Sciences. Proceedings book. Tashkent. May 10-11, 2022 -P. 499-451.
  11. Hakimov M.A., Boymurotov B.X., Yusupova Z.R. // Kostyumbop to‘qimalar xususiyatlarini tadqiqi. “Soha korxonolari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda milliy va xorijiy tajribalar” Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Maqolalar to‘plami. Toshkent. 2022 y. -B. 15-17.
  12. Hakimova M.A., Boymurotov B.X., Yusupova Z.R. // Iplar uzulishining prognozida extimollar nazariyasidan foydalanish. “Soha korxonolari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda milliy va xorijiy tajribalar” Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Maqolalar to‘plami. Toshkent. 2022-y. -B. 15-17.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy texnikaviy jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (07.07.2024).

Bosishga ruxsat etildi: 01. 08. 2024 y.  
Bichim 60x84  $\frac{1}{16}$ , “Times New Roman”  
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i: 3. Adadi: 70. Buyurtma № 31.  
TTYSI bosmaxonasida chop etilgan.  
100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjaxon ko‘chasi, 5-uy.