

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

ABRAYQULOV BEKZOD IRGASHOVICH

KLASTER TIZIMIDA SIFATLI XOM IPAK ISHLAB CHIQRISH
TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH

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

Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi

AVTOREFERATI

Toshkent-2025

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

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

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

Abrayqulov Bekzod Irgashovich

Klaster tizimida sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasini
takomillashtirish..... 5

Абрайкулов Бекзод Иргашович

Совершенствование технологии производства качественного шелка-
сырца в кластерной системе 23

Abrayqulov Bekzod Irgashovich

Improvement of technology in the production of high-quality raw silk in a
cluster system..... 44

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ 48

List of published works.....

**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

ABRAYQULOV BEKZOD IRGASHOVICH

**KLASTER TIZIMIDA SIFATLI XOM IPAK ISHLAB CHIQRISH
TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

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

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

Toshkent-2025

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.4.PhD/T5115 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Avazov Komil Raxmatovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponenlar:

Xakimov Sherqul Sherg'oziyevich
texnika fanlari doktori, professor

Sharipov Jurabek Shomil o'g'li
texnika fanlari falsafa doktori (PhD)

Yetakchi tashkilot:

Ipakchilik ilmiy tadqiqot instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.2019.T.08.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil 16 dekabr soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil:100100, Toshkent sh., Shohjahon ko'chasi, 5.tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, faks: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz, Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 2-qavat, 222-xona).

Dissertatsiya bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (256-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil 2 dekabr kuni tarqatildi.
(2025 yil 2 dekabr 256-raqamli reyestr bayonnomasi).

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

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

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

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda ipakchilik, pilla yetishtirish va ipak ishlab chiqarish bilan bugungi kunda 20 dan ortiq davlatlarlar shug'ullanib, ular boqishning zamonaviy usullari, texnologiya va texnika vositalarini qo'llashda yuqori o'rinlarni egallab kelmoqda. Dunyoda pilla yetishtirish miqdori bo'yicha birinchi o'rinda Xitoy, ikkinchi o'rinda Hindiston, uchinchi o'rinda O'zbekiston, to'rtinchi o'rinda Koreya turadi. Nafaqat yetishtirilayotgan pilla hajmini oshirish, shu bilan bir qatorda, undan jahon andozalariga mos keladigan tayyor mahsulotlarni ishlab chiqarish, tarmoq korxonalari samaradorligini oshirish orqali iqtisodiy barqarorlikka erishish asosiy vazifalardan hisoblanadi. Bu borada ipakchilik bilan shug'ullanuvchi davlatlar hamda ilmiy tadqiqot institutlari tomonidan amalga oshirilayotgan tadqiqotlar tarkibida pilla yetishtirishda tut ipak qurtining biologik va texnologik ko'rsatkichlariga salbiy ekologik omillar ta'sirini aniqlash hamda o'ta muhim hisoblangan ipak tolasining texnologik ko'rsatkichlarini pasayishini oldini olish, yuqori samara beradigan resurstejamkor texnika va texnologiyalarni amaliyotga joriy etish kabi ilmiy izlanishlar muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Dunyo miqyosida pilla yetishtiruvchi mamlakatlarning geografik joylashuvini inobatga olgan holda, turli iqlim sharoitlariga moslashgan, ayniqsa yuqori harorat va namlikka chidamli ipak qurtining yangi zot va duragaylarini yaratish borasida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda, jumladan, klaster tizimida sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish ustuvor yo'nalishlardan hisoblanmoqda. Bu borada o'zgaruvchan tabiiy iqlim sharoitlarining salbiy ta'sirini kamaytirish maqsadida turli biologik faol moddalar, organik polimer birikmalardan foydalanish, genetika va seleksiya jarayonlarining yangi samarali uslubiyatlaridan foydalangan holda tabiiy iqlim sharoitiga mos duragaylar yaratish hamda pilla hosildorligi va texnologik xususiyatlariga turli ekologik omillar ta'sirini kamaytirish borasida yangi ilg'or texnologiyalarni yaratish va ularni ishlab chiqarishga tatbiq qilish dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan hisoblanadi.

Respublikamizning bir quti urug'dan olinadigan pilla hosildorligi yuqori, ingichka ipak tolali, chuvishga tayyorlash va chuvish jarayonlarini takomillashtirib, ulardan sifatli xom ipak ishlab chiqarish hamda zamonaviy texnika va texnologiyalarni ishlab chiqarishga jalb qilish orqali yetishtirilgan xomashyolardan sifatli mahsulotlar olishga erishilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan "...ipak mahsulotidan shoyi gazlamalari tayyor mahsulotlari, shuningdek import o'rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarishdagi mavjud bo'shliqlarni to'ldirish orqali sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish hajmlarini oshirish..." bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, chidamlilik potensialidan foydalangan holda yetishtiriladigan pilla sifati va texnologik xususiyatlarini yaxshilashga qaratilgan yangi texnologiyalarni tadqiq etish hamda yuqori sifatli ipak xomashyosi ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 29-martdagi PQ-2856-son "O'zbekipaksanoat uyushmasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi ,

2019-yil 31-iyuldagi PQ-4411-son “Pillachilik tarmog‘ida chuqur qayta ishlashni rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi, 2023-yil 24-fevraldagi PQ-73-son “Ipakchilik tarmog‘ini yanada rivojlantirish bo‘yicha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalar rivojlantirishning II. “Energetika, energiya va resurs-tejamkorlik” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Hozirgi vaqtda pillani chuvib, sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish, tayyor ipak mahsulotlarini yaratishda yuqori talab va xaridorgir bo‘lgan yangi assortimentlarni ishlab chiqish masalalari bo‘yicha bir qator xorij olimlari: W.Carr, H.Dong, S.Lee (AQSH), K.K.Goswami, S.K.Chaudhuri, S.Bandyopadhyay (Hindiston), Omidreza Kakueyea, Vahid Fathollahia (Eron) S.Demey, Michel Van de Wiele, S.Gunze, J.Mo, S.Pan, H.Harada va boshqalar tadqiqotlar olib borganlar.

Pillalarni qayta ishlash va xom ipak olish, eshilgan, kombinatsiyalangan, yigirilgan va boshqa xususiyatlari yaxshilangan iplar olish uchun ishlatiladigan xom-ashyo tuzilishini tadqiq qilish, eshilgan iplar olish, zamonaviy dastgohlarda ip tayyorlash jarayonini tashkil etish uchun nazariy va amaliy asosni yaratish bo‘yicha: V.A.Usenko, G.K.Kukin, E.B.Rubinov, R.Z.Burnashev, M.M.Muxamedov, X.A.Alimova, M.Niyazaliyev, SH.A.Qodirov, G.S.Pozdnyakov, I.Z.Burnashev, V.A.Strunnikov, SH.R.Umarov, U.N.Nasrillayev, A.B.Yakubov, A.E.Gulamov, N.M.Islambekova, J.A.Axmedov, N.Kobulova, SH.Esonova, K.R.Avazov kabi bir qator olimlar tadqiqotlar olib borganlar va bu soha ilmining rivojiga munosib hissa qo‘shganlar.

Lekin, hozirgacha ma‘lum bo‘lgan adabiyotlarda iqtisodiy jihatdan tejamkor pillalarni individual chuvish dastgohini yaratish va sifatli xom ipak ishlab chiqarishga qaratilgan ilmiy izlanishlar yetarli darajada olib borilmaganligini ko‘rsatdi. Undan tashqari yirik pillakashlik korxonalarini tashkil etish uni ishchi kuchi bilan ta‘minlash, chekka tumanlardan ko‘plab ishchilarni transportda tashish natijasida ishchilarni ko‘p vaqtini yo‘lga sarflanishiga olib keladi. Ayniqsa korxonaning asosiy ishchilari bo‘lgan ayollarimiz uchun ko‘pgina noqulayliklar va qiyinchiliklarini yaratadi.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqot ishi Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat institutining ilmiy tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq IOT-2015-2 raqamli “Pillani dastlabki ishlashning takomillashtirilgan, resurstejamkor texnologiyasini ishlab chiqarishga tatbiq etish” hamda OT-F4-14 “Pillani chuvishga tayyorlash va xom ipak ishlab chiqarish texnologik jarayonlarining nazariy asoslarini yaratish” mavzusidagi loyihalari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Individual pilla chuvish dastgohini yaratish va sifatli xom ipak olish texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifasi:

tut ipak qurtini parvarishlash jarayonida qurtning dastaga chiqish vaqtining pilla navlari va xom ipak chiqishiga bog'liqligini aniqlash;

chuvish jarayonida pillaning suvdagi harakati va ipning taranglik kuchlarini nazariy tahlil qilish;

pillalarni individual chuvishning yangi qurilmasini yaratish va uning texnologik rejimlarini ishlab chiqish;

individual chuvish dastgohida xom ipak olish jarayonini matematik modellashtirish;

chuvish jarayonida jipslik ko'rsatkichini oshirish asosida sifatli xom ipak olish texnologiyasini takomillashtirish.

Tadqiqotning obyekti sifatida xorijiy va mahalliy zot pillalari, xom ipak olingan.

Tadqiqotning predmeti sifatida KMS-10 mexanik va pillalarni individual chuvish dastgohlari olingan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida matematik tahlil, nazariy mexanika, amaliy matematikaning kichik kvadratlar, tajriba natijalarining qayta ishlashning to'la faktorli experiment va matematik statistika usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

tut ipak qurtini parvarishlash jarayonida qurtning dastaga chiqish vaqtining pilla navlari va xom ipak chiqishiga bog'liqligi ko'p faktorli regression modellar qurush usuli yordamida ishlab chiqarilgan;

chuvish jarayonida pillaning suvdagi harakati va ipning taranglik kuchlarini tahlil qilish asosida suv va pillalarning aylanishini xom ipakning sifat ko'rsatkichlariga ta'siri isbotlangan;

klaster tizimida pillalarni individual chuvishning yangi qurilmasi chuvish tozining aylanishi hosil qilish hamda xom ipakka buram berish asosida yaratilgan va uning texnologik rejimlari ishlab chiqilgan;

jipslik ko'rsatkichi oshishiga erishgan holda, sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasi yaratilgan pillalarni individual chuvish dastgohini o'rnatish orqali takomillashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

pillalarni individual chuvishning O'zbekiston Respublikasi patenti bilan himoyalangan yangi dastgohi yaratilgan va optimal parametrlari ishlab chiqilgan;

pillalardan yuqori chiziqli zichlikdagi xom ipak olishning Respublikasi patenti bilan himoyalangan yangi takomillashtirilgan texnologiyasi yaratilgan va optimal parametrlari ishlab chiqilgan;

pillalarni individual chuvish dastgohida sifatli xom ipak olish hamda ishlab chiqarish sarfini kamaytirish orqali korxonada samaradorligini oshirishga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi tajriba materiallarining statistikasi, nazariy va amaliy tadqiqotlarning natijalarini solishtirish, baholash mezonlariga ko'ra ularning mos kelishi, matematik-statistik qayta ishlovlar 95 % ishonchlilik darajasi bilan amalga oshirilganligi, tajribalar

xatoligi 5 % dan ortmaganligi, tadqiqot natijalari ishlab chiqarishga joriy qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati pillalarni individual chuvish dastgohi yaratilib chuvish texnologik rejimlari ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati pillalardan samarali foydalanish va energiya sarfini kamaytirgan holda korxonalar samaradorligini oshirish uchun iqtisodiy jihatdan tejamkor individual pillalarni chuvish dastgohi yaratilib, unda sifatli xom ipak olish texnologiyasi taklif etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Sifatli xom ipak olishda individual pillalarni chuvish dastgohi va texnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

pillalarni chuvish uchun dastgohiga O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk markazining ixtiroga patenti (IAP 07079, 2022 y.) olingan. Natijada pillalarni individual chuvib sifatli xom ipak olish imkonini bergan;

pillalarni individual chuvish dastgohining resurstejamkor texnologiyasi "O'zbekipaksanoat" uyushmasi tarkibidagi korxonalarda, jumladan "Koson agropilla" "Sho'rchi tayyorlov agro-pilla" MCHJ, hamda "Surxon silk pro" korxonalarida joriy etilgan (2025-yil 20-avgustdagi №4-2/1432-son ma'lumotnomasi). Natijada pillalarni individual chuvishning samarali texnologiyasi sifatli xom ipak ishlab chiqarish, pillalardan chuvib olingan xom ipak 3A sinfiga oshirish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari bo'yicha jami 10 ta ilmiy-texnik konferensiyalarda, shu jumladan 4 ta xalqaro, 6 ta respublika konferensiyalarida muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 17 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, undan 4 tasi chet elda chop etilgan. O'zbekiston Respublikasining 3 ta patentlari (shulardan 1 ta ixtiroga va 2 ta foydali modelga) olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 120 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsad va vazifalarni belgilaydi, uning obekti va predmetini shakllantiradi, tadqiqotning respublika fan va texnikasini rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligini ko'rsatadi, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalarini bayon qiladi, olingan natijalarning ishonchliligini asoslaydi, nazariy ochib beradi va olingan natijalarning amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarini amalda tatbiq etish, nashr etilgan maqolalar va dissertatsiya tuzilishi haqida ma'lumotlar berilgan.

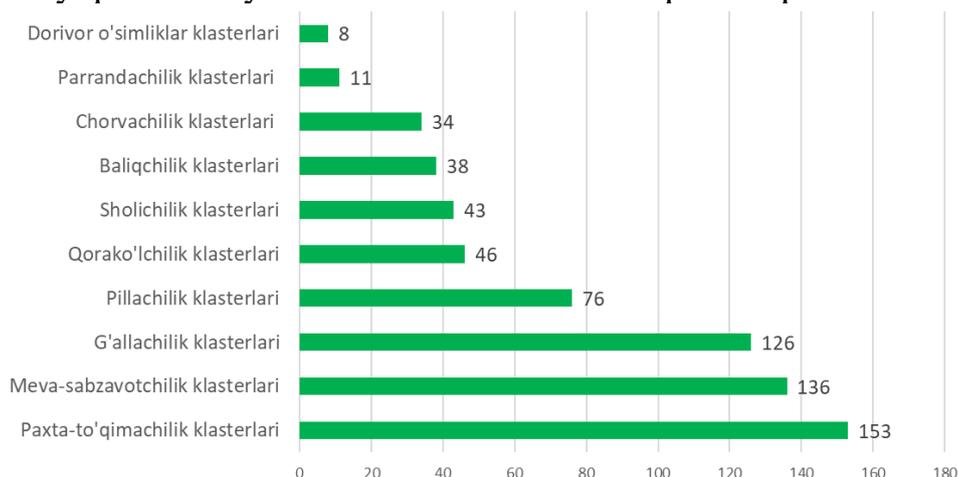
Dissertatsiyaning "Mavzuga oid adabiyotlar tahlili" deb nomlangan birinchi bobida pilla yetishtirish hamda xom ipak ishlab chiqarish holati, istiqbollari, pillalarni chuvish dastgohlari va texnologiyasiga va sifatli xom ipak olishga hamda

xom ipak ishlab chiqarish jarayonini jipslik ko'rsatkichiga ta'siri bo'yicha olib borilgan tadqiqot ishlari tahlil etildi. Ilmiy manbalarni tahlil qilish asosida tadqiqotning maqsad va vazifalari belgilab olingan.

Hozirgi kunda 60 dan ortiq mamlakatda pilladan mahsulot ishlab chiqariladi, lekin uning 20 dan ziyodidagina pilla yetishtiriladi. Dunyoda bu borada birinchi o'rinda Xitoy, ikkinchi o'rinda Hindiston, uchinchi o'rinda O'zbekiston turadi. Aholi jon boshiga hisoblaganda, yurtimiz yetakchilik qiladi. Bir qutidan olinadigan pilla hosili XXR da 85, Hindistonda 80 va O'zbekistonda esa, 60 kilogramni tashkil etadi.

Dunyo bo'yicha ipak ishlab chiqarish keyingi 5 yilda 15,7 foizga oshgan va ayni paytda yillik yalpi ipak mahsuloti hajmi 192,694 tonnaga teng bo'lib, uning 80 foizi Xitoy, 16 foizi Hindiston, 2,5 foizi O'zbekiston, qolgan qismi boshqa mamlakatlar hissasiga to'g'ri keladi. Mutaxasislarning tahlillariga ko'ra, sohadagi daromadning asosiy qismini xomashyo yetishtiruvchilar emas, tayyor mahsulot ishlab chiqarganlar oladi. Chunki, jahon bozorida bir kilogramm ipakning bahosi 38 - 40 AQSH dollariga teng. Agar u kalava qilinsa, narxi 55 dollargacha ortadi. Undan mato to'qib, kiyim-kechak tikib sotilsa, daromad 3 barobar ko'payadi. Vaholonki, ipak kalavasining har bir kilogrammidan 11 metrgacha mato to'qiladi. Keyingi paytda ipakdan gilam to'qishga talab ortib boryapti. Masalan, bitta gilam to'qish uchun o'rtacha 10 kilogramm ipak kalavasi kerak. Shu hisobda, ipak ip uchun 500 - 600 dollar atrofida mablag' sarflanadi. Gilam tayyor bo'lgach, uning bahosi 10 marotaba oshib ketadi.

O'zbekiston Respublikasi tashqi bozorda talab katta bo'lgan mahsulot-pilla yetishtirish, tabiiy ipak mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi va yetkazib beruvchi davlatlardan biri hisoblanadi. Dunyoda pilla yetishtirish va ularni qayta ishlash borasida Xitoy, Hindiston, O'zbekiston, Eron, Tailand, Vetnam, Shimoliy Koreya, Braziliya, Fransiya kabi davlatlar yetakchi bo'lib, ipakni qayta ishlash texnika va texnologiyasini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari samarali olib borilmoqda. Hozirgi kunda jahonda yetishtiriladigan pillalar va ulardan olinadigan ipakning asosiy qismi Xitoy va Hindistonda ishlab chiqarilmoqda.

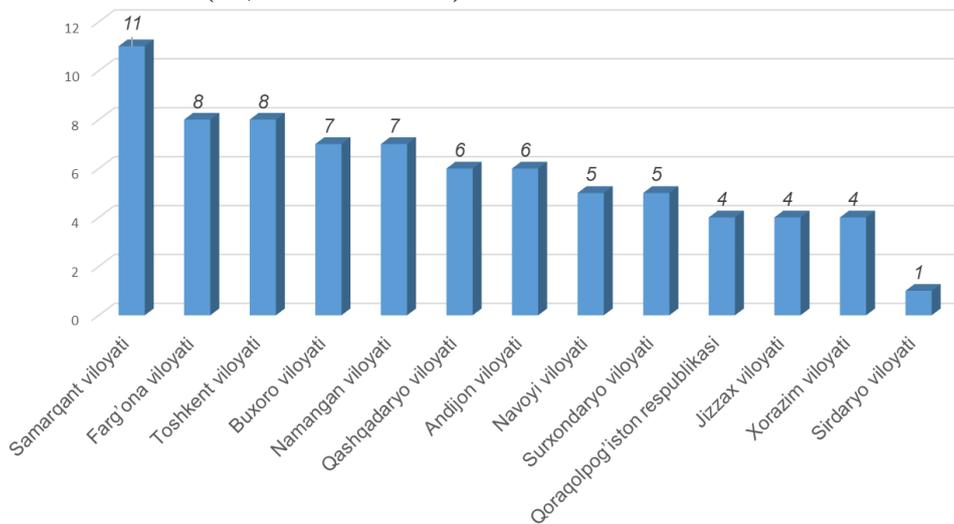


1-rasm. O'zbekiston Respublikasidagi mavjud klasterlar soni va yo'nalishlari

To'qimachilik xomashyolarini ishlab chiqarish bo'yicha ipak tolasi ulushi kichik 0,2 % foizdan oshmasada, 60 dan ziyod mamlakatlarga tarqalgan. Asosiy ishlab chiqaruvchilarni esa Osiyo mamlakatlari tashkil etadi. Ma'lumki, ipakchilik sanoati sermehnat sohalardan biri hisoblanadi. Jumladan, Xitoyda 1 million ishchi mazkur

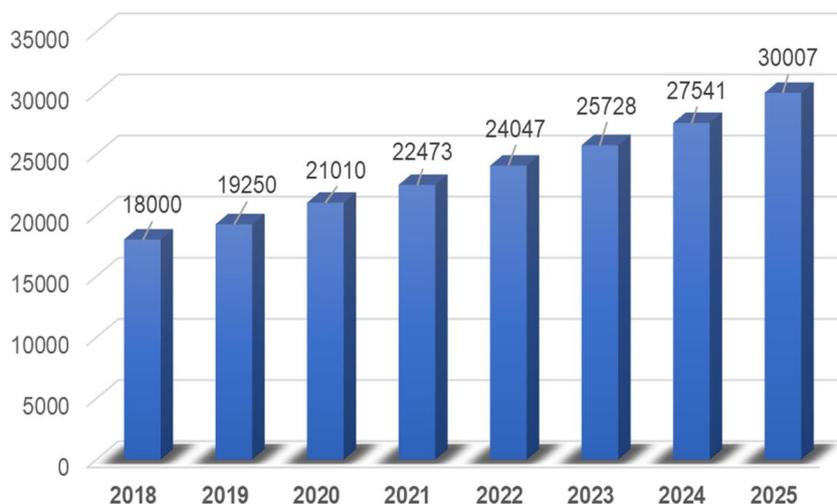
soha bilan band bo'lsa, bu ko'rsatkich Hindistonda 7,9 million, Taylandda esa 20 ming ishchini tashkil etadi. Xitoy jahon bozorida ipak ishlab chiqarish va yetkazib berish bo'yicha dunyodagi birinchi o'rinni egallab turgan yagona davlat bo'lib kelmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 1-iyundagi PF-85-son farmoniga ko'ra ipak qurtini parvarishlash, yetishtirilgan pilla xomashyosini xarid qilish, qayta ishlash, qo'shilgan qiymat zanjirini yaratish, tayyor mahsulotni ichki bozorga yo'naltirish va eksport qilish bilan shug'ullanadigan yangi pillachilik klasterlari tashkil etildi (1-, va 2-rasmlar).



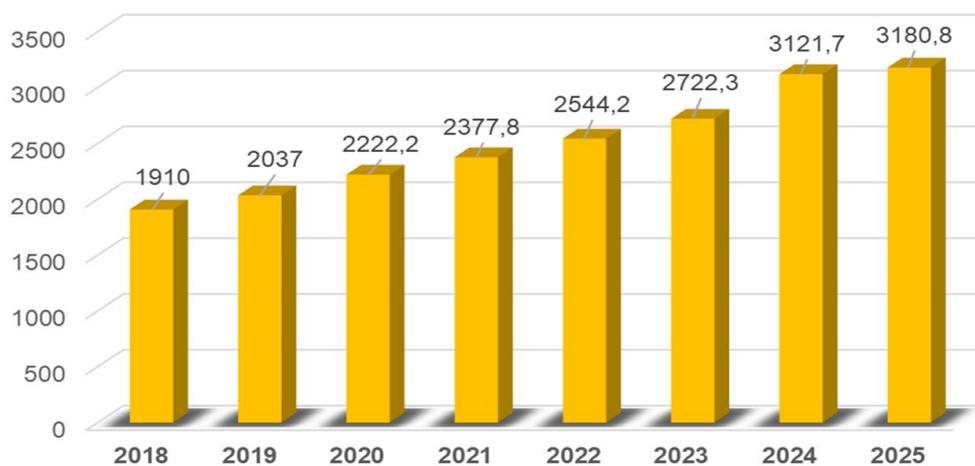
2-rasm. Pillachilik klasterlarini tashkil etadigan “O’zbekipaksanoat” uyushmasi tarkibidagi korxonalar (viloyatlar kesimida)

2019-2025-yillarda “O’zbekipaksanoat” uyushmasi tarkibidagi korxonalar tomonidan ipak mahsulotlari ishlab chiqarish va eksport qilish bo'yicha prognoz ko'rsatkichlariga e'tibor qiladigan bo'lsak, xom, yarim tayyor va tayyor mahsulotlarni ishlab chiqarish hajmi 2018-yilga nisbatan 2025-yilda o'sish sur'ati - 5,7 baravarga, kalavalangan ipak iplari -8,4 baravarga, ipak matosi -8,2 baravarga, ipak gilamlari -40,8 baravarga, tayyor ipakli mahsulotlari -207,6 baravarga, ipak mahsulotlarining eksport hajmi esa -10,2 baravarga oshishi keltirilgan (3- va 4-rasmlar).



3-rasm. Respublikada tirik pilla yetishtirish ko'rsatkichi va prognozi, tonna

Prognozdagi rejalarni bajarish uchun viloyatlarda 76 ta Pillachilik klasterlari tashkil etilib korxonalariga tutzorlarni rivojlantirish uchun ekin yer maydonlari ajratilib berildi (2-rasm). Ma'lumki, mamlakatimiz qishloqlarida ayollarning aksariyat qismi ishsiz bo'lib, ko'pgina ishsiz yoshlar mavjud bo'lgan joylarda korxonalar xali qurilmagan, yangi ish joylari yaratilmagan bo'lishi mumkin. Bunday qishloqlarda ishsizlarga o'zini-o'zi ish bilan ta'minlash tamoyilida faoliyat ko'rsatishga o'rgatish lozim. Ularga tegishli dastgoh va jihozlar yetkazilib, kasanachilik tashkil etilsa, ishsiz ayollarning bandligi ta'minlanadi. Natijada xar bir kishi o'z imkoniyatidan kelib chiqib, kichik tadbirkorlik bilan shug'ullana boshlaydi. Ko'nikma hosil qilib, asta-sekinlik bilan u kattalashib boradi. Shu tariqa, bandlik muammosi o'z-o'zidan hal bo'lish imkoniyati yaratiladi.

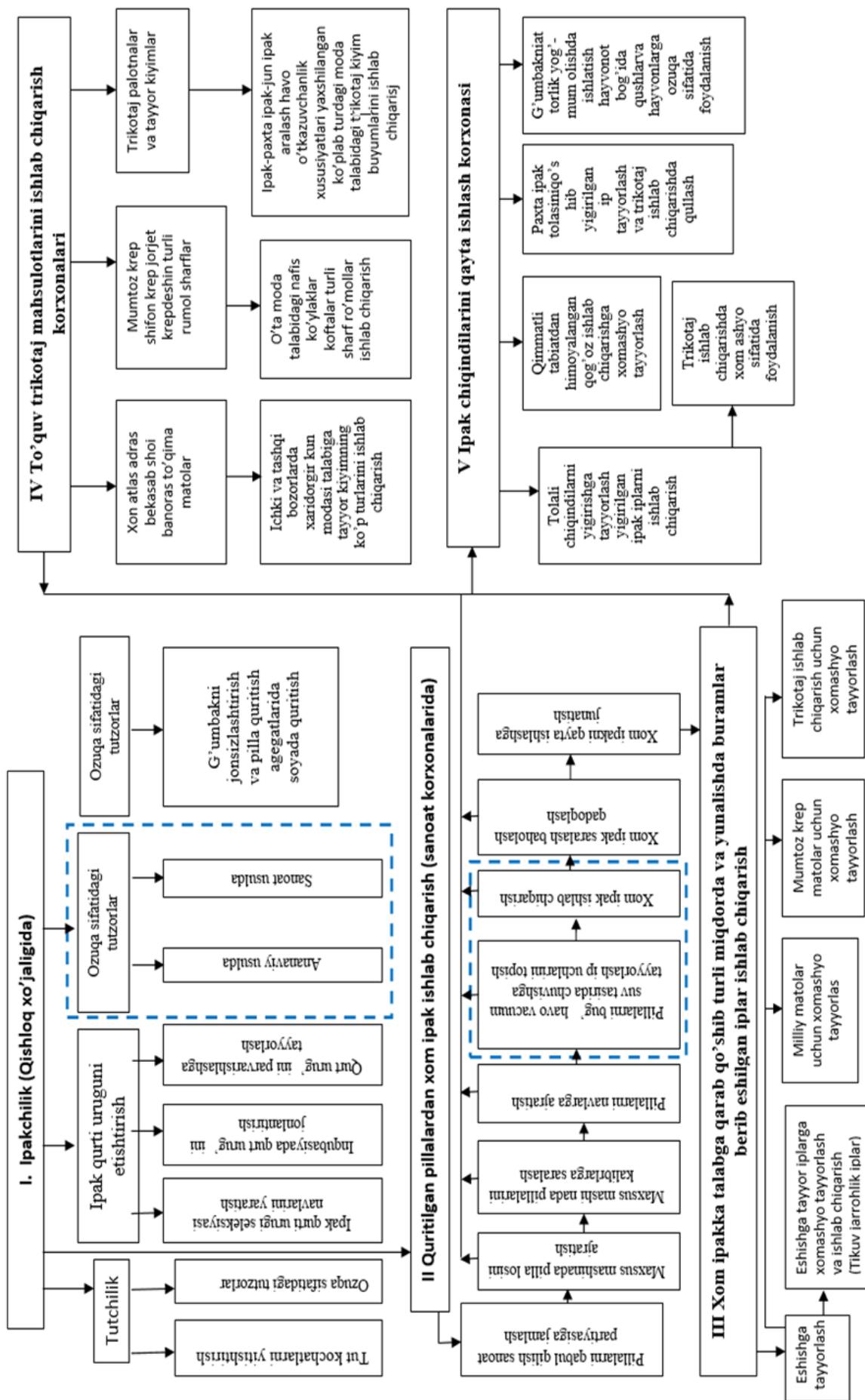


4-rasm. Respublikada xom ipak ishlab chiqarish ko'rsatkichi va prognozi, tonna

Respublikamizning to'qimachilik sanoatini asosiy xomashyosi paxta tolasi, pilla va undan chuvib olinadigan xom ipak hisoblanadi. O'tgan asrning saksoninchi yillarida mamlakatimizda 1,5 mln. tonna paxta tolasi, 32 ming tonna xo'l pilla va 2,5 ming tonna xom ipak ishlab chiqilgan. Paxta tolasini atigi 5-6% to'qimachilik korxonalarida qayta ishlangan bo'lsa, qolgan tola xom-ashyo sifatida chetga sotilgan. Xom ipak esa to'laligicha qayta ishlanib milliy matolar va mumtoz krep matolari ishlab chiqarilgan.

“Pillachilik klasteri” usulida maqsadga erishish: xomashyodan tortib to raqobatbardosh tayyor mahsulot ishlab chiqarish va sotishgacha barcha texnologik jarayonlarni o'z ichiga qamrab olib, barcha xodimlarni bir maqsadga kelishilgan holda yo'naltirilib sifatli, raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishda manfaatdorligini his qilgan holda faoliyat yuritib qo'shimcha samara olish imkoniyatini yaratadi, innovatsiyani rivojlantirib, investitsiyani jalb qilishga qulay muhit paydo bo'lishidan iborat (5-rasm).

Ipak tolasi tabiiy polimer bo'lib, uning asosiy tarkibiy qismi fibroin oqsili, tashqi qismi esa seritsin moddasi bilan qoplangan. Fibroin β -qatlamli oqsil tuzilishiga ega bo'lib, yuqori darajadagi kristallik va mexanik mustahkamlikni ta'minlaydi. Seritsin esa tabiiy elim vazifasini bajaradi va pilla tolalarini mustahkam tutib turadi.

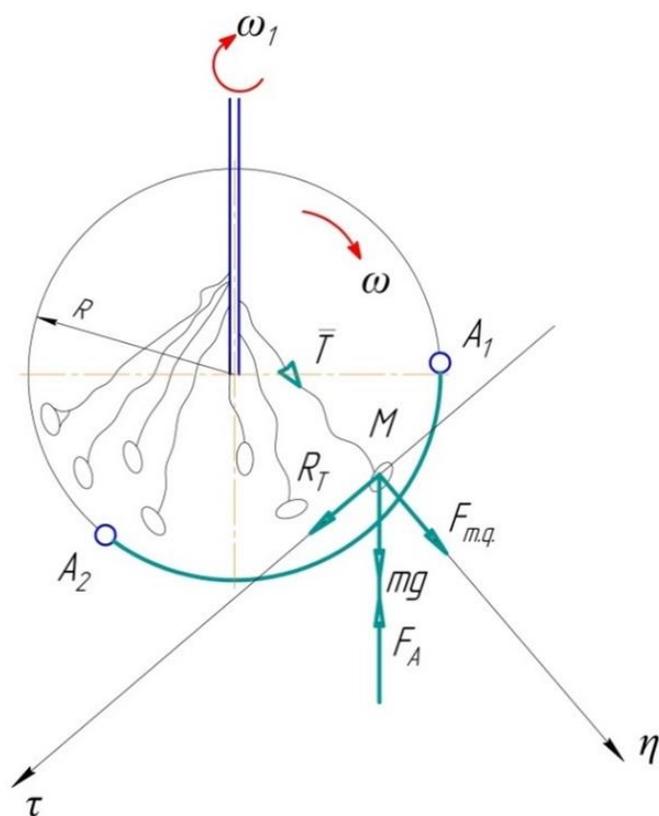


5-rasm. Pilla-chilik klasteri

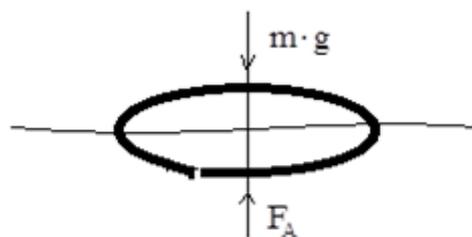
Dissertatsiyaning “Pillalarni chuvib xom ipak olish jarayonlarining nazariy tadqiqi” deb nomlangan ikkinchi bobi chuvish dastgohida xom ipak shakllanishining nazariy tahliliga bag’ishlangan. Pillalarni chuvishda asosiy jarayon seritsinning qisman erishi yoki yumshashi natijasida fibroin tolalarining ajralib chiqishidir. Bu jarayon ko’proq issiqlik va gidrotermik muhit ta’sirida amalga oshiriladi. Nazariy tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, haroratning oshishi seritsinning erish darajasini tezlashtiradi, biroq juda yuqori harorat fibroin tuzilishini yemirishi mumkin. Namlik va gidrotermik muhit tolalarning elastikligini oshiradi va chuvish jarayonini yengillashtiradi. Mexanik kuchlar (chuvish tezligi va kuchlanish) tolalarning uzilish darajasiga bevosita ta’sir qiladi. Shuningdek, xom ipak sifatini aniqlovchi asosiy ko’rsatkichlar - tolalarning uzunligi, ipning bir tekisligi, mustahkamligi va yorqinligidir. Bu ko’rsatkichlar chuvish jarayonining nazariy asoslarini to’g’ri belgilash orqali optimallashtiriladi.

Pilla chuvishning takomillashgan dastgohdagi pillalarning qozondagi harakati keltirilgan.

6-rasm. Pillalarni chuvishda hosil bo’ladigan tashqi kuchlar sxemasi



Ip hosil qilishda qozondagi bir nechta pillalarning suvda aylanma harakatida hosil bo’ladigan tashqi kuchlarni xisobga olgan holda chuvishdagi iplarning uzilishlarini kamaytirish orqali ipning sifat ko’rsatkichlarini oshirishga qaratilgan nazariy tahlillari keltirilgan. $A_1A_2 = S$ yoy bo’ylab pillaning qozondagi aylanmam harakatini ifodalaymiz. Suyuklik sirtida pillalarning harakatini ifodalovchi teyenglikni hosil qilamiz. Bunda pillalarga ta’sir qiluvchi

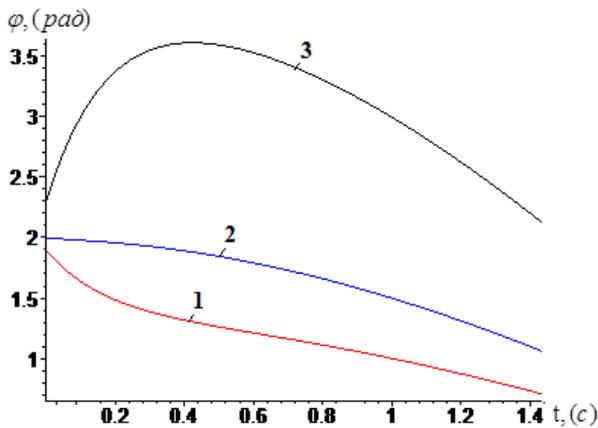


Suyuqlik sirtidagi pillaga ta’sir qiluvchi kuchlar ta’siridagi muvozanat tenglamasini tuzamiz

$$m \cdot g - F_A = 0$$

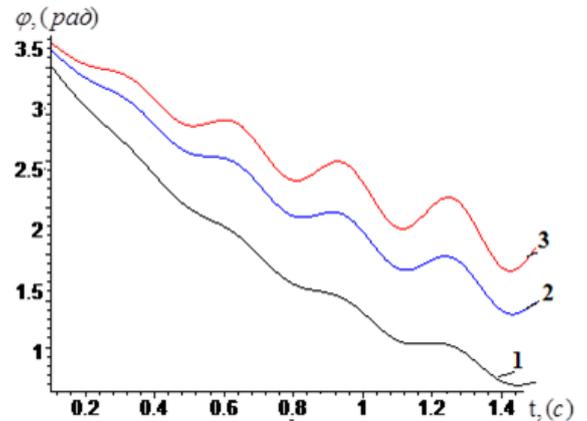
(1) tenglikdagi arximed kuchi $F_A = \rho_c \cdot V_{oc} \cdot g$ ga teng bo'ladi. bu yerda

(2)



7-rasm. Pilla chuvishda aylana qozondagi burchak tezliklarini turli xil

$\omega_{01} = 10pad/c$ $\omega_{02} = 15pad/c$ $\omega_{03} = 20pad/c$ qiymatlaridagi vaqt bo'yicha o'zgarish grafigi



8-rasm. Pilla chuvishda qozon aylanasi radiusining turli xil

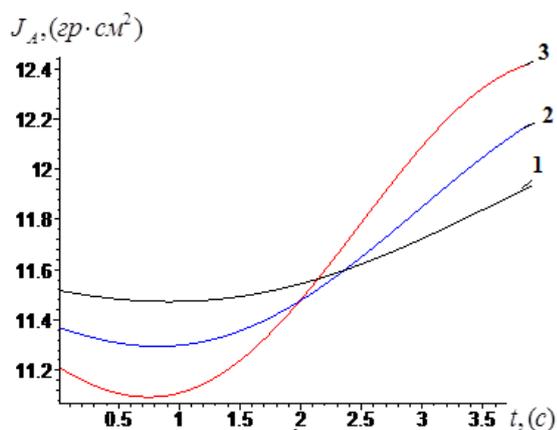
$r_1 = 15CM$ $r_2 = 20CM$ $r_3 = 25CM$ qiymatlaridagi vaqt bo'yicha o'zgarish grafigi

7-8-rasmlardan pillalarni chuvishda aylana qozondagi pillalarning harakat trayektoriyasidan shuni ta'kidlash lozimki, chuvish jarayonida ip hosil qilishdagi uzilishlar sonini kamayishi va bir tekisda ip olishda aylana qozondagi burchak tezligining $\omega_{02} = 15pad/c$ qiymatida aylanasi radiusining $r_1 = 15CM$ qiymatida pilla massalarini $m_2 = 20zp$ qiymatida bo'lishini grafiklardan ko'rishimiz mumkin. Agar aylana qozonining burchak tezligini $\omega_{02} = 15pad/c$ qiymatida pillalarni chuvishda bir tekisda cho'zilishini ko'rishimiz mumkin. Bundan tashqari aylana qozonining radiusining $r_1 = 15CM$ qiymatida suvdagi pillalarning tebranishlari kam bo'lishi, ip hosil qilishda uzilishlar sonini kamayishiga sabab bo'ladi bundan tashqari o'rtacha pillalar massalari $m_2 = 20zp$ qiymatlarida taranglik kuchini bir tekisda o'zgarishi ipning sifat ko'rsatkichlarini oshishiga olib keladi.

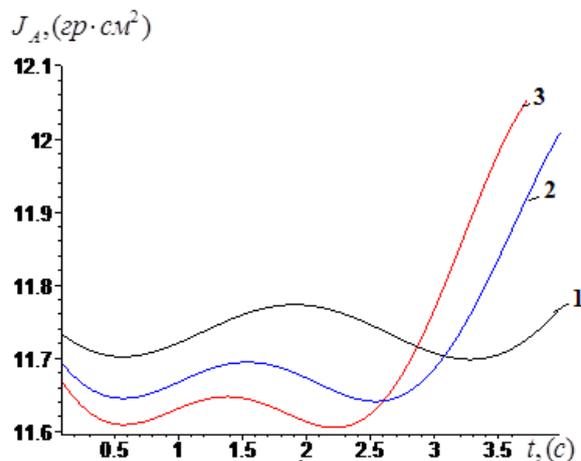
Tadqiqotlar davomida pillalarni chuvish jarayonidagi aylanma harakatdagi hosil bo'ladigan parametrlarni ip hosil qilishdagi tahlili o'rganildi. Pillalarni aylanma harakatidan chivish jarayonida hosil bo'ladigan ipning sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganishda takomillashgan dastgohdagi pillalarning qozondagi harakatidan ipdagi elastik kuchini ifodalaymiz.

Yuqoridagi 7-8-rasmlardan ip hosil qilishdagi buramlarni bir tekisda uzatishdagi inersiya momentini aylana qozonning radiusi chuvish jarayonidagi burchak tezligiga va pillalarning o'rtacha massalariga bog'liqlik grafiklari aniqlangan. Pillalarning harakat trayektoriyasidan shuni ta'kidlash lozimki, chuvish jarayonida ip hosil qilishdagi uzilishlar sonini kamayishi va bir tekisda ip olishda aylana qozondagi burchak tezligining $\omega_{02} = 15pad/c$ qiymatida aylanasi radiusining $r_1 = 15CM$ qiymatida pilla massalarini $m_2 = 20zp$ qiymatida inersiya momentini vaqt bo'yicha bir tekisda o'zgarishi ya'ni bunda buramlarni ip sifatiga ta'sirini ko'rishimiz mumkin.

Dastlabki tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, pillalarni chuvish dastgohida ishlab chiqarilgan xom ipakning sifatga jipslilik va yopishganlik ko'rstkichlari sezilarli ta'sir ko'rsatib, mexanik va avtomat pilla chuvish dastgohlarida ular turlicha bo'ladi. Nazariy tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, pillalarni chuvish rejimlari olinayotgan xom ipakning chirmovning parametrlari muhim ahamiyatga ega bu parametrlar avtomat va mexanik chuvish dastgohlarida turlicha bo'ladi.



9-rasm. Pilla chuvish jarayonida buram hosil qilishdagi inertsiya momenti o'zgarishini burchak tezliklarining turli xil $\omega_{01} = 10pad/c$ $\omega_{02} = 15pad/c$ $\omega_{03} = 20pad/c$ qiymatlaridagi vaqt bo'yicha o'zgarish grafigi



10-rasm. Pilla chuvish jarayonida buram hosil qilishdagi inertsiya momenti o'zgarishini qozon aylanasi radiusining turli xil $r_1 = 15CM$ $r_2 = 20CM$ $r_3 = 25CM$ qiymatlaridagi vaqt bo'yicha o'zgarish grafigi

Pilla qobig'ining tarkibidagi seritsinning holati bevosita pillalarni chuvishga tayyorlash, ya'ni bug'lash va yakka ip uchini topish jarayoniga bevosita ta'sir etadi. Bug'lash va pilla ipining yakka uchini topish dastgohlarida rejimlarni o'rnatish aynan seritsinning xususiyatiga chambarchas bog'liq. Bundan tashqari pillani chuvish jarayonida xom ipakning shakllanishi, pilla iplarining bir-biri bilan bog'lanishi, shuningdek, xom ipak kalavalarining charx qirralari qismida yelimlanish darajalari seritsin miqdoriga bevosita bog'liq. Shuni hisobga olish kerakki, xom ipakning mustahkamligini ta'minlashda ham seritsinning ahamiyati katta bo'lib, shuning uchun uni miqdorini kamaytirish ham salbiy natijalarga olib keladi.

1-jadval

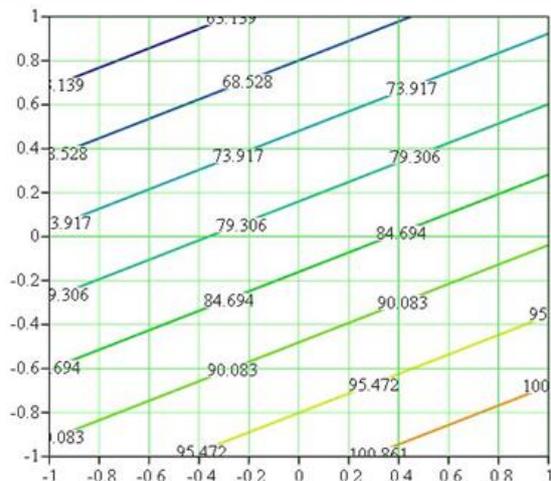
Tajribani amalga oshirish rejasi. Tajribalardagi ($p = 1$) aniqlangan pillalardan ishlab chiqarilgan xom ipakning jipslik darajasi y_{uv} (%) aniqlandi.

№	Faktorlarning nomi, belgisi	Kodlash tirilgan belgisi	Faktorning haqiqiy qiymati			O'zgarish oralig'i
			-1	0	+1	
1	Pillalarni chuvish tezligi, v (m/min.)	x_1	80	90	100	10
2	Chuvish qozonining aylanishlar soni, (min^{-1})	x_2	60	70	80	10
3	Ilgich bilan pillalar orasidagi masofa, h (sm)	x_3	10	25	40	15

Matematik modellashtirishlar asosida regressiya tenglamasi olindi.

$$y := 75,18 - 6,8X_1 + 7,44X_2 - 16,81X_3 + 2,94X_1X_2 - 1,81X_1X_3 - 1,56X_1X_2X_3$$

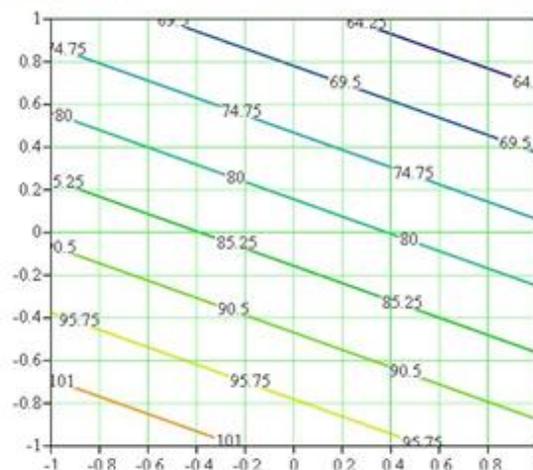
x2 := -1, -0.9..1 x3 := -1, -0.9..1 x1 := -1
 YRkm(x2, x3) := 75.1875 - 6.8125x1 + 7.4375x2 - 16.8125x3



11-raslarda xom ipakning jipslik darajasi \hat{y} (%) ning har-xil qiymatlarda uchinchi omil (pilla va ilgich orasidagi masofa, x_3 , sm) ning uchta qiymatida $X_3 = -1$ ($x_3 = h = 15\text{cm}$), $X_3 = 0$ ($x_3 = 20\text{cm}$) va $X_3 = 1$ ($x_3 = 25\text{cm}$)

ikkinchi X_2 (chuvish qozonining

x1 := -1, -0.9..1 x3 := -1, -0.9..1 x2 := 1
 YRkm(x1, x3) := 75.1875 - 6.8125x1 + 7.4375x2 - 16.8125x3

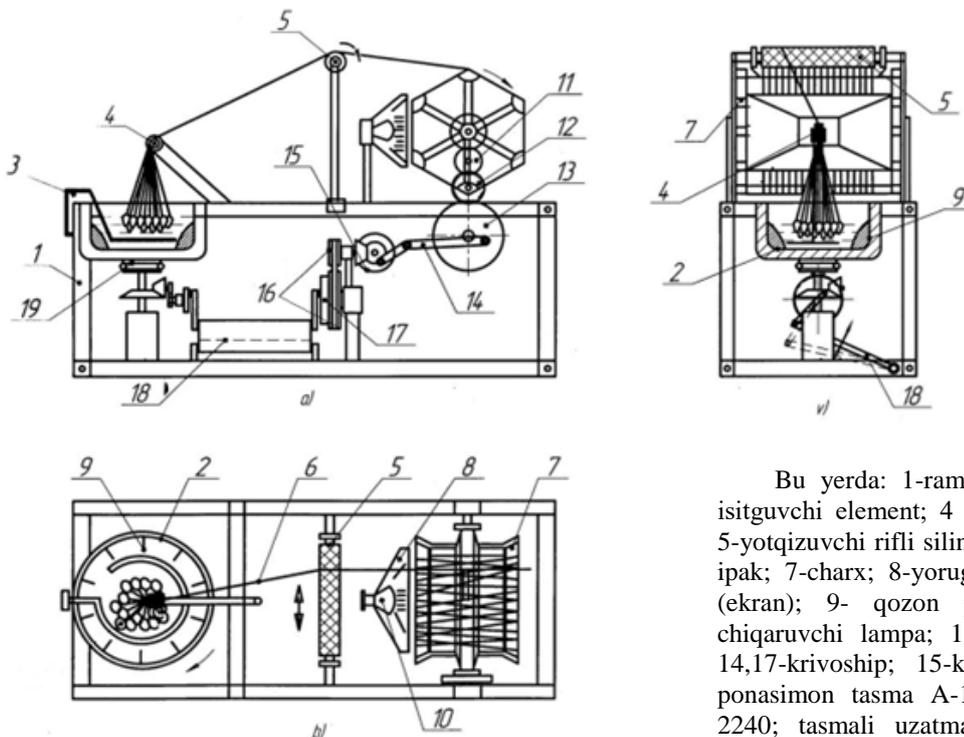


12-rasm. X_2 omil (chuvish qozonining aylanishlar soni, ayl/min) va birinchi omil X_1 (pillalarni chuvish tezligi, m/sek) larning pilla va ilgich orasidagi masofa, $h=20\text{sm}$ bo'lganda xom

Xom ipakning eng muhim sifat ko'rsatkichlaridan biri bu- bog'lanuvchanlikdir. Tashqi kuchlar tomonidan ajratuvchi elementar iplar seritsin bilan yopishgan kompleks ipning qarshiligi bilan xarakterlanadi. Xom ipakning bog'lanuvchanligi darajasi bevosita chuvish parametrlariga bog'liq bo'ladi. Chuvish jarayonida xom ipakning past bog'lanuvchanligi kompleks ipning monolitligi va strukturasining buzilishi bilan shartlanuvchi pilla iplarining yetarlicha yopishmaganligidan dalolat beradi. Shuni ta'kidlash kerakki, xom ipakning uzilish kuchi va uzilishdagi cho'zilishi pillalarning bog'lanuvchanligiga bog'liq.

Dissertatsiyaning "Pillalarni individual chuvish dastgohini va texnologiyasini yaratish" deb nomlangan uchinchi bobi klaster tizimida pillalarni individual chuvishning yangi qurilmasi chuvish tozining aylanishi natijasida xom ipakka buram berish asosida yaratish va uning texnologik rejimlarini ishlab chiqishga bag'ishlangan. Mamlakatimiz hududlarida ipak klasteri korxonalarida uchun qo'shimcha ish o'rinlarini yaratish va ishsiz aholini ish bilan band qilish maqsadida kichik hajmga ega, oddiy konstruktiv mexanizmlardan tashkil topgan, tan narxi arzon, yirik miqdordagi maxsus suv, elektr va issiqlik energiyasi hamda maxsus mutaxassislarni talab etmaydigan, foydalanishga qulay bo'lgan pillalarni individual chuvish dastgohi taklif etildi. Mazkur qurilma to'qimachilik sanoatining ipakchilik sohasining pilla chuvish korxonalarida hamda tadbirkorlik bilan shug'ullanuvchi aholi uchun uy sharoitida pillalardan xom ipak olishda qo'llashga mo'ljallangan bo'lib, unga foydali model uchun O'zbekiston Respublikasining FAP 20210178 raqamli patenti olindi.

Pillalarimiz ingichka tolali bo'lgani uchun nazariy jihatdan chuvish tezligiga ta'sir qiluvchi omillar pillani suvdagi harakati, tortilish tarangligi, pillani shakli, harakatini hisobga olib nazariy tadqiqotlar amalga oshirildi. Pillalarni individual chuvib olishda 1,56; 1,89; 2,33; 3,23 va 4,65 chiziqli zichlikdagi xom ipak olishga mo'ljallangan aylanma harakatlanuvchi pillalarni chuvish qozoni, ilgich, yo'naltiruvchi qavariq gardishli slindr valigi va charxdan iborat bo'lib, dastgohdagi chuvish qozoni va charxning aylanma harakatlanishini ta'minlash mexanizmlari o'rnatilgan.



Bu yerda: 1-rama; 2-chuvish qozoni; 3-suvni isituvchi element; 4 yo'naltiruvchi ariqchali rolik; 5-yotqizuvchi rifli silindr; 6-chuvib olinayotgan xom ipak; 7-charx; 8-yorug'lik nurini qaytaruvchi yuza (ekran); 9- qozon parraklari; 10-infracizil nur chiqaruvchi lampa; 11, 12, 13, -tishli uzatmalar; 14,17-krivoship; 15-konusli tishli uzatma; 16, -ponasimon tasma A-1250; ponasimon tasma A-2240; tasmali uzatma;18- boshqaruv pedali; 19- mufta.

13-rasm. Pillalarni individual chuvib xom ipak olishga mo'ljallangan dastgohining umumiy texnologik chizmasi

2-jadval

Taklif etilayotgan individual pilla chuvish dastgohining texnik tavsifi

No	Tasnif ko'rsatkichlari	Individual chuvish dastgohi
1	Tomonlar soni	1
2	O'lchamlari, mm	
	-eni	900
	-uzunligi	2000
	-balandligi	800
3	Toz oldi o'lchamlari, mm	-
4	1 ta tozdagi ilgichlar	1
5	Charxlar soni	1
6	Charx perimetri, mm	1500
7	Aylanishlar soni, ayl/min	
	Chuvish qozoni	40-120
	Charx	60-150
8	Bitta tozga ketadigan elektr energiya quvvati, kv/soat	0,5
9	Suv sarfi kg/g	10

Diametri 45 mm, balandligi 20 mm bo'lgan chuvish qozoni va undagi chuvilayotgan pilla iplarining gorizontol 10-20 ayl/min tezlikda aylanma xarakatlanishi evaziga iplar buram olib xom ipak shakllanadi. Chuvib olinayotgan pilla iplarining yanada jiplashishi hamda charx kengligi bo'yicha bir tekis yig'ilishini ta'minlash uchun uzunligi 30 mm va diametri 10 mm bo'lgan qavariq gardishli silindr yo'naltirgich o'rnatilgan. Bunda xom ipak perimetri 1200 mm va kengligi 30 mm bo'lgan olti burchakli 50-60 ayl/min tezlikda aylanadigan charxga yig'iladi. Charxga yig'ilyotgan xom ipakning namligini yo'qotish maqsadida gorizontol charxga vertikal ravishda uzoqligi 25 mm bo'lgan masofada infraqizil lampasi o'rnatilgan.

3-jadval

Tut ipak qurtining dastaga chiqish kunlari kesimida pillalarning yetilganlik ko'rsatkichlari tahlili natijalari

Pilla o'rash kunlari	Kunlar bo'yicha dastaga chiqqan qurtlar miqdori foizda					
	1-kun	2-kun	3-kun	4-kun	5-kun	6-kun
	77/55					
1	Pilla o'rash	13/25				
2		Pilla o'rash	6/11			
3			Pilla o'rash	2/6,1		
4				1,2/1,7		
5	G'umbakka aylanish	G'umbakka aylanish	Pilla o'rash	Pilla o'rash	0,8/1,2	
6					Pilla o'rash	Pilla o'rash
7	G'umbakka aylanish	G'umbakka aylanish	Pilla o'rash	Pilla o'rash		
8					Pilla o'rash	Pilla o'rash
9	Pillani terish		G'umbakka aylanish	G'umbakka aylanish		
10	Pillalarni topshirish	Pillani terish		ayanish	G'umbakka aylanish	G'umbakka aylanish
11	Pillalarni quritish		Pillani terish			G'umbakka aylanish
12				Pillani terish		
13					Pillani terish	
14						Pillani terish

Tadqiqotlar davomida tut ipak qurtining pilla o'rashi va g'umbakka aylanish vaqtlari kunlar kesimida tahlil qilindi va olingan natijalar jadvalda keltirilgan (3.4-jadval). Natijalardan ko'rish mumkinki, 1-variantda 77 %, 2-variantda 55 % tut ipak qurtlari birinchi kuni dastaga chiqqan. Ikkinchi va uchinchi kunlari mos holda, 13 % va 5 % ni, hamda 25 % va 11 % ni tashkil etdi. Qurtlar dastaga chiqqan birinchi kundan boshlab 9-kuni pillalar terib olinadi. Jadvalning 9-kuniga e'tibor qiladigan bo'lsak, 1-variantda 95 %, 2-variantda esa 91 % ipak qurtlari g'umbakka aylangan va terib olishga tayyor hisoblanadi. Pillakorlar odatda esa, bu vaqtda barcha pillalarni ya'ni, 1-variantda 4 %, 2-variantda 9 % xali terishga tayyor bo'lmagan (qismi g'umbakka ham aylanib ulgurmagani) pillalarni ham qo'shib terib olishadi va tayyorlov punktlariga topshirishga yuborishadi. Tayyorlov punktiga olib kelingan pillalar darhol dastlabki ishlov berish jarayoniga yuboriladi. O'rtacha 10 foiz yetilmagan pillalar bu jarayonda yuqori haroratli issiq havo ta'siriga uchraydi. G'umbakka aylanib ulgurmagani qurtlar ushbu harorat ta'sirida yoriladi va pilla qobig'ining ichki qismini dog'laydi. Natijada yupqa qobiqli va dog'li pillalar miqdorining ortishiga olib keladi. Shu bilan bir qatorda oxiriga qadar o'rab bo'lmagan (yetilmagan pillalar), xom ipak chiqishi kam bo'lgan pillalar miqdorining ortishiga olib keladi.

4-jadval

Pillalarni pishirishda tajriba variantlari parametrlari

Ko'rsatkichlar	Variantlar				
	1	2	3	4	5
Pillalarga ishlov berish vaqti (min)	17	17	17	17	17
Pillalarni namlash (°C)	55-50	55-50	55-50	55-50	55-50
Vaqt, min.	3	3	3,5	3,5	3,5
Bug'lash (°C)	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100
Vaqt, min.	3	3	3	2,5	2,5
Pillaga suv shimdirish (°C)	55-50	55-50	55-50	55-50	55-50
Vaqt, min.	3	3	2,5	3,5	3
Bug'lash (°C)	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100
Vaqt, min.	3	3	3	2	3
Pillalarni suv bilan to'ldirish (°C)	55-50	55-50	55-50	55-50	55-50
Vaqt, min.	5	5	5	5	5

5-jadval

Tirik pillalardan taklif etilayotgan individual pilla chuvish dastgohida olingan xom ipakning sifat ko'rsatkichlari (Tajriba)

№	Ko'rsatkichlari nomi	O'zbekiston 5			Xitoy duragayi		
		O'zDST 3313:2018	Qiyamati	Natija	O'zDST 3313:2018	Qiyamati	Natija
1	Chiziqli zichligi	2,33			2,33		
2	Chiziqli zichlik bo'yicha og'ishi (tex)	0,15	0,14	3A	0,15	0,15	3A
3	1-notekislik	170	165	3A	170	167	2A
4	2-notekislik	17	21	2A	26	21	2A
5	Yirik nuqsonlardan tozaligi, kamida %	95	95	3A	97	98	4A
6	Mayda nuqsonlardan tozaligi, kamida %	90	91	2A	92	93	3A
7	Eng yomon tozalik, kamida %	83	86	2A	87	88	3A
8	Eng ko'p og'ishish, tex	0,40	0,37	3A	0,40	0,44	3A
9	3-notekislik	0	1	3A	0	0	4A
10	Qayta o'ralish qobiliyati, uzilishlar soni	4	3	4A	4	2	4A
11	Nisbiy uzuvchi kuch, sN/tex	30	45	3A	30	44	3A
12	Nisbiy uzilishdagi cho'zilishi, (%)	18	22	3A	18	24	3A
13	Jipsligi, koretkaning yurish soni, soni, dona	60	120	4A	60	135	4A

Dissertatsiyaning "Individual chuvish dastgohida olingan xom ipakning sifat ko'rsatkichlari" deb nomlangan to'rtinchi bobida taklif etilayotgan texnologiyada chuvib olingan xom ipakning sifat ko'rsatkichlari tadqiq etilgan. Tajribalar davomida har bitta ko'rilayotgan rejimda og'irligi 100-200 g dan pillalar porsiyalari ishlatildi. Tajribalar 10 ta takroriylikda o'tkazildi. Pishirilgan pillalarni sifat ko'rsatkichlari nazorat variantidagi singari ularni holati, suvda cho'kkalik darajasi, qo'lda uchlarini chiqishi, uchlarini topilgan pillalardan 25 tasi olinib bitta dastada chuvilganda pillalarni chuvilib bo'lishi ko'rsatkichlari kriteriyalari bilan aniqlandi. Pillalarni cho'kkanlik darajasi va rangini o'zgarishi nazorat

variantidagi kabi usullarda aniqlandi. Pillalarni cho'kkanlik darajasi 100 foizni hamda pillalarni rangini o'zgarishi bir xilda ekanligi aniqlandi (4-jadval).

Tajriba varianti uchun O'zbekiston 5 va Xitoy duragay tirik va quruq pillalaridan 20,0 kg jami 40,0 kg pillalar chuvishga tayyorlanib taklif etilgan individual pilla chuvish dastgohida chuvilib 2,33 tex li xom ipak ishlab chiqarildi. Nazorat variantida ham saralangan O'zbekiston 5 va Xitoy duragay tirik va quruq pillalaridan 20,0 kg jami 40,0 kg tirik pillalar o'rnatilgan rejimda chuvishga tayyorlanib korxonada sharoitida KMS-10 mexanik dastgohida chuvilib 2,33 tex li xom ipak ishlab chiqarildi. Xom ipak sifat ko'rsatkichlari TTYSI "Centexuz" sinov laboratoriyasida aniqlandi. Olingan natijalar 5- va 6-jadvallarda keltirilgan.

6-jadval

Quruq pillalardan taklif etilayotgan individual pilla chuvish dastgohida olingan xom ipakning sifat ko'rsatkichlari (Tajriba)

№	Ko'rsatkichlari nomi	O'zbekiston 5			Xitoy duragayi		
		O'zDST 3313:2018	Qiyimati	Natija	O'zDST 3313:2018	Qiyimati	Natija
1	Chiziqli zichligi	2,33			2,33		
2	Chiziqli zichlik bo'yicha og'ishi (tex)	0,18	0,17	2A	0,18	0,16	2A
3	1-notekislik	170	160	3A	190	185	2A
4	2-notekislik	17	21	2A	26	21	2A
5	Yirik nuqsonlardan tozaligi, kamida %	93	94	2A	95	96	3A
6	Mayda nuqsonlardan tozaligi, kamida %	90	91	2A	90	91,3	2A
7	Eng yomon tozalik, kamida %	83	86	2A	87	88	3A
8	Eng ko'p og'ishish, tex	0,40	0,37	3A	0,40	0,44	3A
9	3-notekislik	0	2	2A	0	2	2A
10	Qayta o'ralish qobiliyati, uzilishlar soni	4	7	3A	4	6	3A
11	Nisbiy uzuvchi kuch, sN/tex	30	39	3A	30	41	3A
12	Nisbiy uzilishdagi cho'zilishi, (%)	18	20,1	3A	18	21,4	3A
13	Jipsligi, koretkaning yurish soni, soni, dona	60	105	4A	60	101	4A

Xom ipakning asosiy sifat ko'rsatkichlaridan biri uning jipsligidir. Chunki xom ipakning jipsligi to'quvchilikda katta ahamiyatga ega. Jipsligi va bog'lanuvchanligi past darajada bo'lsa, uzilishlar soni ko'payib ketadi. Bu esa ishlab chiqarishda salbiy ta'sir ko'rsatadi. Quyida dyuplanda xom ipakning jipsligi aniqlangan natijalar keltirilgan (7- va 8-jadvallar).

7-jadval

Taklif etilgan individual chuvish dastgohida (tajriba) va KMS-10 mexanik pilla chuvish dastgohida (nazorat) tirik pillalardan chuvib olingan xom ipakning jipsligi

№	Variantlar	Namunalar soni	Tajribaning statistik tahlili			m_G
			X_i	$\sigma \pm m_\sigma$	$S \pm m_C$	
O'zbekiston 5						
1	Tajriba	10	120,4	11±3,48	14,6±3,26	6,52
2	Nazorat	10	88,2	3,94±1,2	7,41±1,56	7,13
Xorij						
3	Tajriba	10	135,3	15,34±4,85	24,4±5,46	10,9
4	Nazorat	10	92,4	11,7±3,7	19,7±4,4	8,81

Taklif etilgan individual chuvish dastgohida (tajriba) va KMS-10 mexanik pilla chuvish dastgohida (nazorat) quruq pillalardan chuvib olingan xom ipakning jipsiligi

№	Variantlar	Namunalar soni	Tajribaning statistik tahlili			m_G
			X_i	$\sigma \pm m_\sigma$	$S \pm m_C$	
O‘zbekiston 5						
1	Tajriba	10	105,2	10±2,19	13,4±2,11	7,98
2	Nazorat	10	91,4	4,27±1,4	5,91±5,52	6,18
Xorij						
3	Tajriba	10	101,5	9,55±1,59	12,3±2,34	9,94
4	Nazorat	10	88,1	6,64±6,14	15,3±4,63	10,57

Mazkur ilmiy tadqiqot ishida Surxondaryo viloyatidagi “SHO’RCHI TAYYORLOV AGRO-PILLA” MCHJ, “SURXON SILK PRO” MCHJ va “KOSON AGROPILLA” MCHJ korxonalarida yangi yaratilgan pillalarni individual chuvish dastgohini ishlab chiqarish sharoitida tadqiq etish orqali amalga oshirildi. Pillalarni individual chuvish dastgohida hamda mavjud bitta KMS-10 mexanik pilla chuvish dastgohida mavsumda yetishtirilgan pillalarni chuvib xom ipak olish orqali qiyosiy taqqoslandi. Tadqiqot ishining iqtisodiy samaradorligi quyidagi bosqichlarda hisoblandi.

Tadqiqot iqtisodiy samaradorligiga bitta dastgohning tan narxidan, sarflanadigan yoqilg‘i va elektr energiya sarfi hamda ishlab chiqarilgan xom ipak sifati oshishi hisobiga erishildi. Natijada taklif etilayotgan individual pillalarni chuvish dastgohida 100 kg xom ipakni ishlab chiqarishdan olinadigan sof foyda 11 mln. 318 ming so‘mni tashkil etdi.

XULOSA

1. Hozirda ipak klasterlari tarkibidagi pilla tayyorlov, dastlabki ishlov berish va pillakashlik korxonalarini shahar va tuman markazlarida markazlashgan holda tashkil etib, qishloq joylarda qurt boquvchi fermer xo‘jaliklari va xonadon egalariga qo‘shimcha individual pilla chuvish dastgohlarini yetkazib berish orqali yuqoridagi muammoni bartaraf etish taklif etildi.

2. Pillalarni individual chuvish dastgohi yaratildi va O‘zbekiston Respublikasining ixtiroga UZ № FAP 02096 (2022 y.) raqamli patenti olindi.

3. Pillalarni individual chuvish dastgohining texnologik parametrlari tahlil qilinib, optimal parametrlari ishlab chiqildi.

4. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, tut ipak qurtining pilla o‘rashi va g‘umbakka aylanish vaqtlarini hisobga olib, parvarishlashdagi meyor talablariga rioya qilinsa pillalar sifatini o‘rtacha 10% gacha, tirik pillalarni dastlabki ishlov bermasdan chuvib olinadigan bo‘lsa, pillalar sifatini o‘rtacha 15% gacha saqlab qolish imkoniyati yaratiladi.

5. Tadbirkor yirik pillakashlik korxonasini tashkil etish uchun kredit olishiga to‘g‘ri kelsa, taklif etilayotgan usulda, ya‘ni mahalla xonadonlarida kichik sexlarni

tashkil etish uchun mahalladagi 10-15 ta tadbirkorlar birlashib kredit olishi mumkin bo‘ladi. Mahallalarda yangi ish o‘rinlarini yaratilishi, yoshlarni ish bilan band etish hamda kasb-xunarga o‘rgatish orqali mahallaning obodonlashishdagi asosiy omillardan biri bo‘lishi mumkin. Bu esa Davlat dasturining bir qismi, ya’ni yoshlarni qo‘llab-quvvatlash orqali bajarishga xizmat qiladi.

6. Pillalarga dastlabki ishlov berish vaqtida ularga ta’sir qilayotgan yuqori harorat qobiqdagi seritsinning tabiiy hususiyatlariga salbiy ta’sir ko‘rsatib, xom ipak jipsligining kamayishiga olib keladi. Pillalarni chuvish usullari ham xom ipakning jipslik ko‘rsatkichiga ta’sir qilishini ko‘rsatdi. Xom ipakning jipsligi uning shakllanishidagi sharoitlarga ham katta bog‘liqdir. Dasta tagidagi pilla iplari birlashib ilgichdan shakllanayotgan xom ipak qanchalik siqilib o‘tsa, uning sirt yuzasida seritsin miqdori teng taqsimlanib, pilla iplari bir biriga nisbatan zich yopishadi va xom ipakning jipsligi yuqori bo‘ladi.

7. Karetkaning o‘rtacha harakat soni taklif etilayotgan individual pilla chuvish dastgohida yuqori bo‘lishini ko‘rsatdi. Shuningdek, mexanik pilla chuvish dastgohida (KMS-10) olingan xom ipakning jipsligi taklif etilayotgan dastgohiga (individual pilla chuvish dastgohida) nisbatan kamroqdir. Chunki mexanik pilla chuvish dastgohlarida pillani chuvishga tayyorlashda ko‘p miqdorda seritsin erib ketadi. Bu esa xom ipakning jipslik xususiyatini kamayishiga olib keladi. Taklif etilayotgan texnologiyada pillalarni chuvishga tayyorlash (suv to‘ldirish) jarayoni bilan chuvish oraliqlarida ma’lum miqdordagi to‘xtalishlar mavjud emas va pillani pishirish qisqa vaqt ichida amalga oshiriladi. Natijada seritsin kam erib xom ipak tarkibida ko‘p miqdorda qoladi.

**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**

АБРАЙКУЛОВ БЕКЗОД ИРГАШОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
КАЧЕСТВЕННОГО ШЕЛКА-СЫРЦА В КЛАСТЕРНОЙ СИСТЕМЕ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам**

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за B2024.4.PhD/T5115

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

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

Научный руководитель: **Авазов Комил Рахматович**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Хакимов Шеркул Шергазиевич,**
доктор технических наук, профессор

Шарипов Джурабек Шомил угли
доктор философии по техническим наукам, доцент

Ведущая организация: **Научно-исследовательский институт шелководства**

Защита диссертации состоится 16 декабря 2025 года в 14⁰⁰ 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.Шохжохон-5 в административном здании Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-222 аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №256). Адрес:100100, г.Ташкент, ул. Шохжохон, 5, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 2 декабря 2025 года
(реестр протокола рассылки № 256 от 2 декабря 2025 года).

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

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

Ш.Ш.Хакимов
Председател 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 более чем 20 страны занимаются шелководством, выращиванием коконов и производством шелка, занимая высокие позиции по использованию современных методов выкормки, технологий и технических средств. В мире по объему выращивания коконов Китай занимает первое место, Индия – второе, Узбекистан – третье, Корея – четвертое. Главными задачами являются не только увеличение объема производимых коконов, но и производство из них готовой продукции, соответствующей мировым стандартам, и достижение экономической стабильности за счет повышения эффективности предприятий отрасли. В связи с этим в исследованиях, проводимых странами, занимающимися шелководством, и научно-исследовательскими институтами, большое значение имеют научные исследования, такие как выявление влияния негативных факторов окружающей среды на биологические и технологические показатели тутового шелкопряда при выращивании коконов, предотвращение снижения технологических показателей шелкового волокна, что считается чрезвычайно важным, и внедрение в практику высокоэффективных ресурсосберегающих техники и технологий.

Учитывая географическое положение стран, занимающие заготовкой коконов по всему миру, проводятся научные исследования по созданию новых пород и гибридов тутового шелкопряда, адаптированных к различным климатическим условиям, особенно устойчивых к высоким температурам и влажности. В этом направлении, в том числе в кластерной системе, одним из приоритетных направлений является совершенствование технологии производства качественного шелка-сырца. В связи с этим, актуальными научно-практическими задачами являются использование различных биологически активных веществ и органических полимерных соединений для снижения негативного воздействия изменяющихся природно-климатических условий, создание гибридов, адаптированных к природным климатическим условиям, с использованием новых эффективных методов генетики и селекционных процессов, а также создание новых перспективных технологий, позволяющих снизить влияние различных факторов среды на продуктивность и технологические свойства коконов, и внедрение их в производство.

В нашей республике усовершенствованы процессы выращивания, подготовки к размотке и размотка коконов с высоким выходом коконов из одной коробки грены и тонко волокнистым шелковым волокном и производятся из них качественные продукции путем производства высококачественного шелка-сырца и внедрения современных техники и технологий в производство. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы поставлены важные задачи, как «...к 2026 году увеличить производство промышленной продукции за счет восполнения существующих пробелов в производстве готовых шелковых тканей из шелковых изделий, а также импортозамещающей продукции...». В реализации этих задач важное значение имеют исследования новых технологий, направленных на повышение

качества и технологических свойств выращиваемых коконов с использованием их потенциала прочности и разработка высококачественного шелкового сырья. Данная диссертационная работа в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан от 29 марта 2017 года ПП-2856 «О мерах по организации деятельности ассоциации «Узбекипаксаноат», от 31 июля 2019 года №ПП-4411 «О дополнительных мерах по развитию глубокой переработки в шелковой отрасли», от 24 февраля 2023 года №ПП-73 «О мерах по дальнейшему развитию шелковой отрасли», также в других Нормативно – правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данная исследовательская работа выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики Узбекистан II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Исследования по совершенствованию технологии размотки коконов, получению высококачественного шелка-сырца, разработке новых ассортиментов готовых шелковых изделий, пользующихся большим спросом и востребованностью проводили ряд зарубежные ученые, как В. Карр, Х. Донг, С. Ли (США), К. К. Госвами, С. К. Чаудхури, С. Бандьопадхьяй (Индия), Омидреза Какуейеа, Вахид Фатхоллахия (Иран), С. Демей, Мишел Ван де Виле, С. Гунзе, Дж. Мо, С. Пан, Х. Харада и другие.

По изучению структуры сырья, используемого для переработки коконов и получения шелка-сырца, получения крученых, комбинированных, прядомых и других нитей с улучшенными свойствами, созданию теоретической и практической основы организации процесса получения крученых нитей, выработки нитей на современных машинах проводили ученые нашей республики, как Усенко В.А., Кукин Г.К., Рубинов Э.Б., Бурнашев Р.З., Мухамедов М.М., Алимова Х.А., Ниязалиев М., Кодиров Ш.А., Поздняков Г.С., Бурнашев И.З., Струнников В.А., Умаров Ш.Р., Насриллаев У.Н., Якубов А.Б., Гуламов А.Э., Исламбекова Н.М., Ахмедов Ж.А., Кобулова Н., Эсонова Ш., Авазов К.Р. и внесли достойный вклад в развитие науки в данной области. Однако, в существующих литературах, научные исследования, направленные на создание экономически эффективного индивидуального оборудования для размотки и получение высококачественного шелка-сырца недостаточно изучено. Основная проблема организации шелководческих предприятий заключается в том, что высокой общей стоимости оборудования, используемого для подготовки и первичной обработки коконов, а также для очистки коконов от пыли и сдира, калибровки, запарки, растряски коконов, размотки и перемотки шелка-сырца, и сложности демонтажа этих оборудований. Средняя стоимость коконосушильного оборудования для морки и сушки коконов китайского производства составляет около 50–80 тыс. долларов США, а кокономотальный автомат – около 400-500 тыс. долларов США за линию.

Кроме того, создание крупных шелковых фабрик, в результате обеспечения их рабочей силой и перевозки большого количества рабочих из

отдаленных районов, приводит к тому, что работники проводят много времени в пути. В некоторых случаях, как показывает опыт, дорожно-транспортные происшествия приводят к многочисленным разочарованиям. Особенно для женщин, которые являются основными работниками предприятия, это создает множество неудобств и трудностей.

Связь темы диссертации научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Научно-исследовательская работа выполнялась в рамках плана научно-исследовательских работ в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности ИЮТ-2015-2 на тему «Внедрение усовершенствованной, ресурсосберегающей технологии первичной переработки коконов» и ОТ-F4-14 «Создание теоретических основ технологических процессов подготовки коконов к размотке и получению шелка-сырца».

Целью исследования является создание индивидуального кокономотального оборудования и разработка технологии получения качественного шелка-сырца.

Задачи исследования:

определение зависимости времени подъема гусениц в коконники на выход сорта коконов и шелка-сырца при выращивании коконов тутового шелкопряда;

теоретический анализ движения кокона в воде и силы натяжения нити в процессе размотки;

создание нового устройства для индивидуальной размотки коконов и разработка его технологических режимов;

математическое моделирование процесса получения шелка-сырца на индивидуальном кокономотальном оборудовании;

совершенствование технологии получения качественного шелка-сырца на основе повышения показателя связности шелка-сырца в процессе размотки.

Объектом исследования являются коконы зарубежных и местных пород, шелк-сырец.

Предметом исследования являются механический станок КМС-10 и индивидуальное кокономотальное оборудование.

Методы исследования. В процессе исследований использованы методы математического анализа, теоретической механики, прикладной математики, экспериментального анализа и математической статистики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

с использованием метода многофакторной регрессионной модели разработана зависимость времени подъема гусеницы в коконники от выхода сорта коконов и шелка-сырца в процессе выкормки тутового шелкопряда;

а основе анализа движения кокона в воде и сил натяжения нити в процессе размотки доказано влияние вращения воды и коконов на качественные показатели шелка-сырца;

создано новое устройство для индивидуальной размотки коконов в кластерной системе на основе образования вращения мотального таза и кручения шелка-сырца, и разработаны его технологические режимы;

усовершенствована технология получения качественного шелка-сырца за счет установки индивидуального кокономотального оборудования, что позволило повысить показатель связности.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

создано новое индивидуальное кокономотальное оборудование, защищенный патентом Республики Узбекистан, и разработаны его оптимальные параметры;

создана новая усовершенствованная технология получения шелка-сырца высокой линейной плотности, защищенный патентом Республики Узбекистан, и разработаны его оптимальные параметры;

на индивидуальном кокономотальном оборудовании получен высококачественный шелк-сырец и достигнуто повышение эффективности предприятия за счет снижения производственных расходов.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается статистикой экспериментальных материалов, сопоставлением результатов теоретических и практических исследований, их соответствием критериям оценки, математико-статистическая обработка проводилась с уровнем достоверности 95%, погрешность эксперимента не превышала 5%, а также внедрением результатов исследования в производство.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется созданием индивидуального кокономотального оборудования и разработкой технологических режимов размотки.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что создан экономически эффективное индивидуальное кокономотальное оборудование для эффективного использования из коконов и снижения потребления энергии, предложена технология получения высококачественного шелка-сырца.

Внедрение результатов исследований. На основе разработки индивидуального кокономотального оборудования для получения качественного шелка-сырца и технологии:

получен патент на полезную модель (FAP 02096, 2022 г.) в Центре интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан на кокономотальное оборудование. В результате позволило получить высококачественный шелк-сырец путем индивидуальной размотки коконов;

на предприятиях ассоциации «Узбекипаксаноат», в том числе на предприятии «KOSON AGROPILLA» внедрена ресурсосберегающая технология индивидуального кокономотального оборудования (справка от 20.08.2025 года №4-2/1432 ассоциации «Узбекипаксаноат»). В результате эффективная технология индивидуальной размотки коконов позволила получить высококачественный шелк-сырец;

на предприятиях ассоциации «Узбекипаксаноат», в том числе на ООО «SHO'RCHI TAYYORLOV AGRO-PILLA» внедрено индивидуальное кокономотальное оборудование и технология для получения

высококачественного шелка-сырца (справка от 20.08.2025 года №4-2/1432 ассоциации «Узбекипаксаноат»). В результате предложенная технология позволила повысить качество размотанного шелка-сырца до класса 3А;

на предприятиях ассоциации «Узбекипаксаноат», в том числе на предприятии «SURXON SILK PRO» внедрено индивидуальное кокономотальное оборудование и технология (справка от 20.08.2025 года №4-2/1432 ассоциации «Узбекипаксаноат»). В результате снизилась себестоимость размотанного шелка-сырца.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждались на 4 международных и 6 республиканских научно-технических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 17 научных работ, из них 5 статей опубликовано в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации, из них

4 статьи опубликованы за рубежом. Получено 3 патента Республики Узбекистан (из них 1 на изобретение и 2 на полезные модели).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость темы диссертации, изложены цели и задачи исследования, сформулированы его объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, описана научная новизна и практические результаты исследования, обосновывается достоверность полученных результатов, приводятся теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения о практическом применении результатов исследования, опубликованных статьях и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Литературный анализ по теме диссертации**» проанализированы состояние и перспективы шелководства и производства шелка-сырца, влияние коконов на кокономотальных оборудований и технологии, на качество шелка-сырца, а также на показатель связности в процессе производства шелка-сырца. На основе анализа научных источников определены цели и задачи исследования.

В настоящее время более 60 стран производят продукцию из коконов, но лишь более 20 из них выращивают «серебряное волокно». В мире по этому показателю первое место занимает Китай, второе - Индия, а третье - Узбекистан. По количеству коконов на душу населения наша страна занимает лидирующие позиции. Выход коконов с одной коробки в КНР составляет 85 килограммов, в Индии - 80 килограммов, а в Узбекистане - 60 килограммов.

Мировое производство шелка за последние 5 лет увеличилось на 15,7%, при этом годовой валовой объем производства шелка составляет 192 694 тонны, из которых 80% приходится на Китай, 16% - на Индию, 2,5% - на Узбекистан, а остальное на другие страны. Согласно экспертному анализу, основную часть дохода в отрасли получают не производители сырья, а те, кто производит готовую продукцию. На мировом рынке цена одного килограмма шелка-сырца составляет 38–40 долларов США. Если ее производит в виде мотка, цена возрастает до 55 долларов. Если же из нее производят ткань и продают для производства одежды, доход увеличивается втрое. Однако из каждого килограмма шелка-сырца ткут до 11 метров ткани. В последнее время растет спрос на ковроткачество из шелка. Например, для изготовления одного ковра в среднем требуется 10 килограммов шелковой нити. В этом случае на шелковую нит тратится около 500-600 долларов. Когда ковер будет готовым, то его цена возрастает в 10 раз.

Республика Узбекистан – одна из стран, производящих и поставляющих продукцию из натурального шелка, пользующуюся большим спросом на внешнем рынке коконоводства. В мире лидерами по выращиванию и переработке коконов являются такие страны, как Китай, Индия, Узбекистан, Иран, Таиланд, Вьетнам, КНДР, Бразилия, Франция, и эффективно ведутся научные исследования по разработке методов и технологий переработки шелка. В настоящее время основная часть выращиваемых в мире коконов и получаемого из них шелка-сырца производится в Китае и Индии.

Хотя доля шелкового волокна в производстве текстильного сырья не превышает 0,2%, оно распространено более чем в 60 странах мира. Основными производителями являются страны Азии. Известно, что шелковая промышленность – одна из самых трудоемких. В частности, в Китае в этой отрасли заняты 1 млн. работников, тогда как в Индии этот показатель составляет 7,9 млн., а в Таиланде – 20 тыс. Китай – единственная страна в мире, занимающая первое место по объемам производства шёлка и его поставок на мировой рынок.

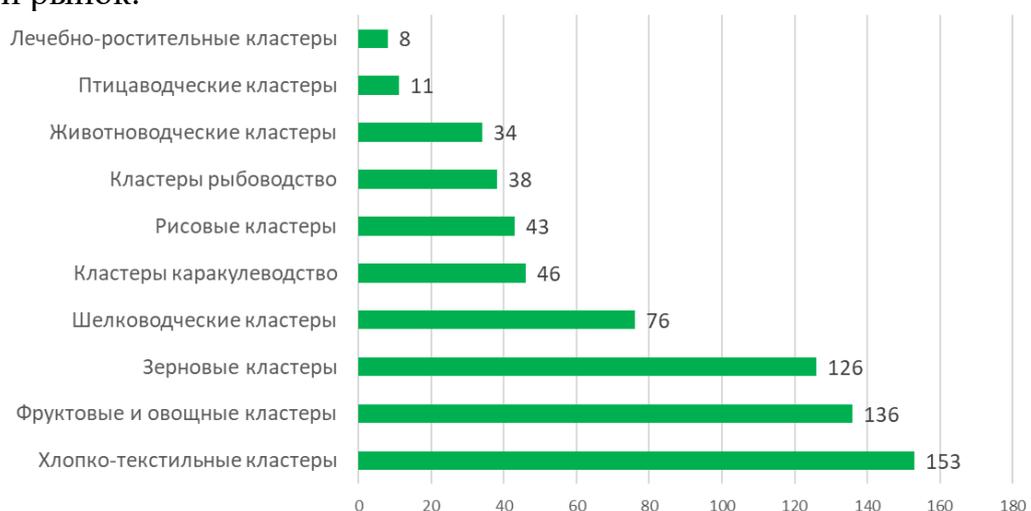


Рис. 1. Количество и направления деятельности действующих кластеров в Республике Узбекистан

В соответствии с Указом Президента Республики Узбекистан от 1 июня 2023 года №УП-85 созданы новые шелководческие кластеры, занимающиеся выращиванием тутового шелкопряда, закупкой выращенного коконного сырья, его переработкой, созданием цепочки добавленной стоимости, а также реализацией готовой продукции на внутренний рынок и экспортом (рис. 1 и 2).

Если обратит внимание на прогнозные показатели производства и экспорта шелковой продукции предприятиями ассоциации «Узбекипаксаноат» на 2019–2025 годы, то темп роста объема производства сырья, полуфабрикатов и готовых изделий в 2025 году по сравнению с 2018 годом составляет -5,7 раза, шелковой пряжи – в 8,4 раза, шелковых тканей – в 8,2 раза, шелковых ковров – в 40,8 раза, готовых шелковых изделий – в 207,6 раза, а объема экспорта шелковых изделий – в 10,2 раза (рис. 3 и 4).

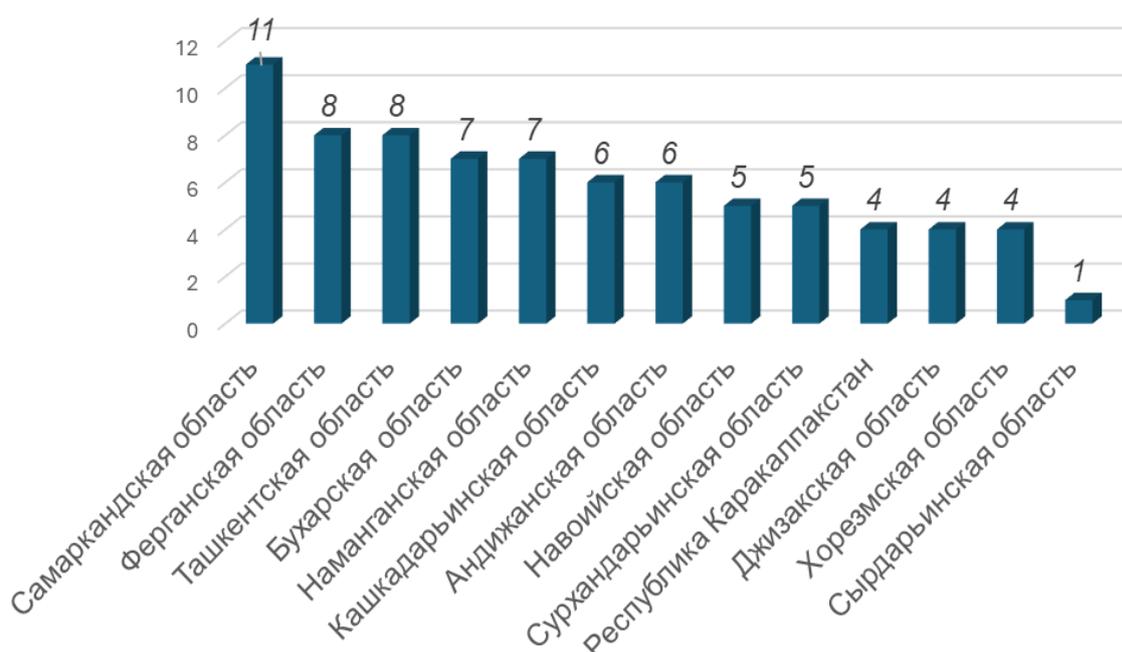


Рис. 2. Предприятия ассоциации «Узбекипаксаноат», образующие шелководческие кластеры (по регионам)

Для реализации прогнозных планов в регионах создано 76 Шелководческих кластеров и предприятиям выделены пахотные земли для развития тутовых плантаций (рис. 2). Известно, что в селах нашей страны большинство женщин не работают, а в районах с большим количеством безработной молодежи предприятия еще не построены и новые рабочие места не созданы. В таких селах необходимо обучат безработных работат по принципу самозанятости. Если их снабдит соответствующей техникой и оборудованием и организует надомный бизнес, безработные женщины будут обеспечены работой. В результате каждый человек начнет заниматься малым предпринимательством, исходя из своих возможностей. Развивая навыки, он будет постепенно расти. Таким образом, будет создана возможность самостоятельно решат проблему занятости.

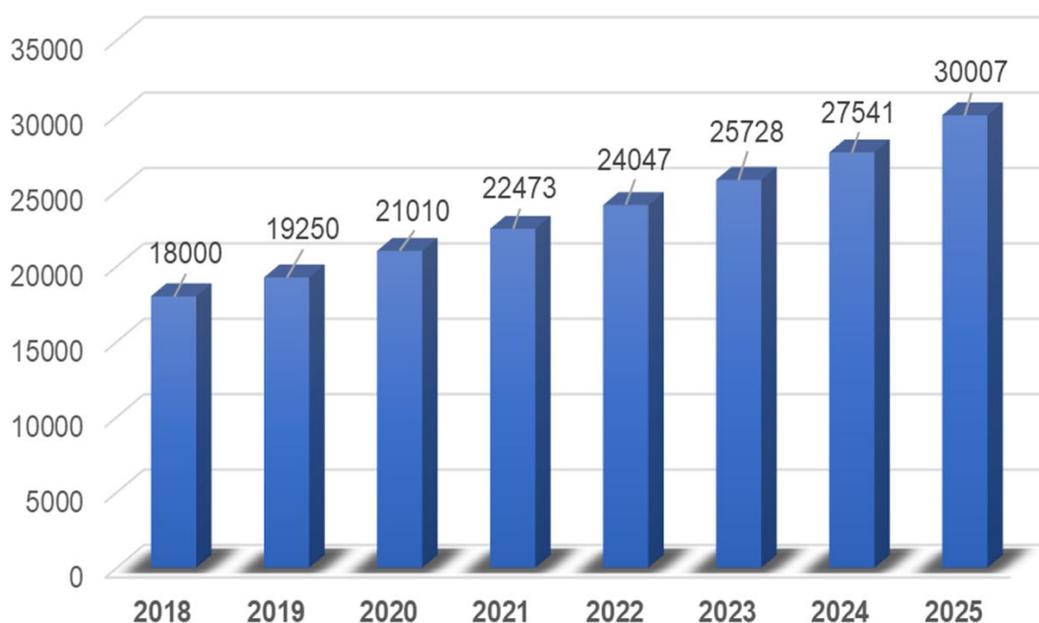


Рис. 3. Показатель и прогноз производства живого кокона в республике, тонны

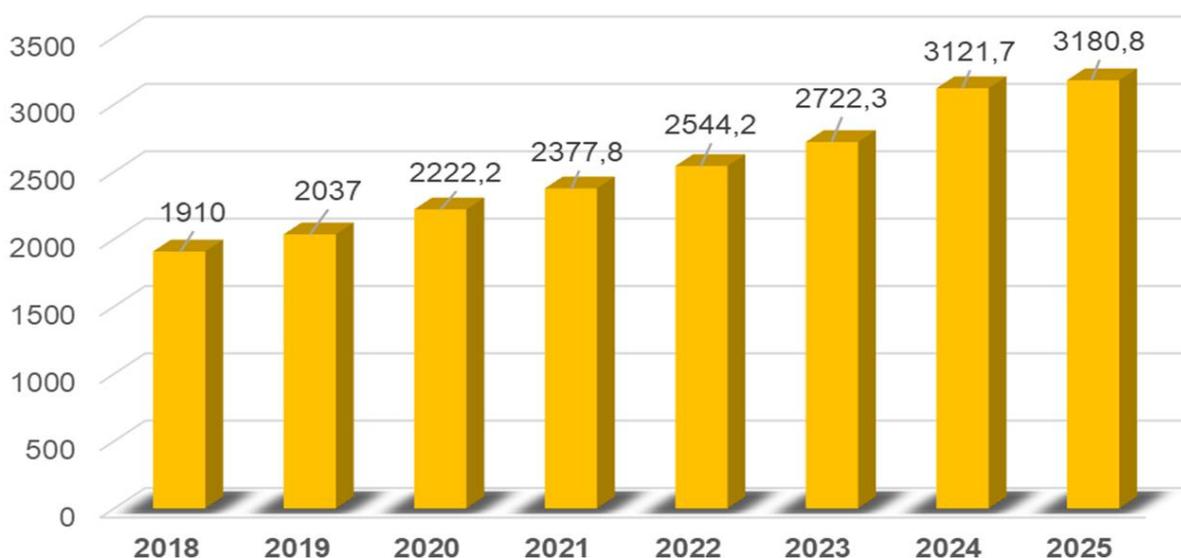


Рис. 4. Показатель и прогноз производства шелка-сырца в республике, тонны

Основным сырьем текстильной промышленности нашей республики являются хлопковое волокно, коконы и получаемый из них шелк-сырец. В восьмидесятые годы прошлого века в нашей стране производилось 1,5 млн тонн хлопкового волокна, 32 тыс. тонн живых коконов и 2,5 тыс. тонн шелка-сырца. На текстильных предприятиях перерабатывалось лишь 5-6% хлопкового волокна, остальное волокно продавалось за рубеж в качестве сырья. Шелк-сырец перерабатывался полностью и из него изготавливались национальные ткани и классические креповые ткани.

Достижение цели методом Шелководческого кластера: охват всех технологических процессов от получения сырья до производства и реализации конкурентоспособной готовой продукции, создание возможности для

слаженной работы всех сотрудников, заинтересованных в производстве качественной, конкурентоспособной продукции и получении дополнительных преимуществ, развитие инноваций и создание благоприятной среды для привлечения инвестиций (рис. 5).

Шелковое волокно является природным полимером, основным компонентом которого является белок фиброин, а внешняя часть покрыта веществом серицин. Фиброин имеет β -слоистую структуру белка, что обеспечивает высокую кристалличность и механическую прочность. Серицин действует как природное клеящее вещество и прочно скрепляет волокна кокона.

Вторая глава диссертации под названием **«Теоретическое исследование процессов получения шелка-сырца путем размотки коконов»** посвящена теоретическому анализу процесса формирования шелка-сырца на кокономотальном оборудовании. Основным процессом размотки коконов является высвобождение волокон фиброина в результате частичного растворения или размягчения серицина. Этот процесс осуществляется преимущественно под воздействием тепла и гидротермальной среды. Теоретические исследования показывают, что повышение температуры ускоряет растворение серицина, однако очень высокие температуры могут разрушить структуру фиброина. Влажность и гидротермальная среда повышают эластичность волокон и облегчают процесс размотки. Механические силы (скорость размотки и натяжение) напрямую влияют на степень обрывности волокон. Также основными показателями, определяющими качество шелка-сырца, являются длина волокон, равномерность нити, прочность и блеск. Эти показатели оптимизируются за счет правильного определения теоретических основ процесса размотки.

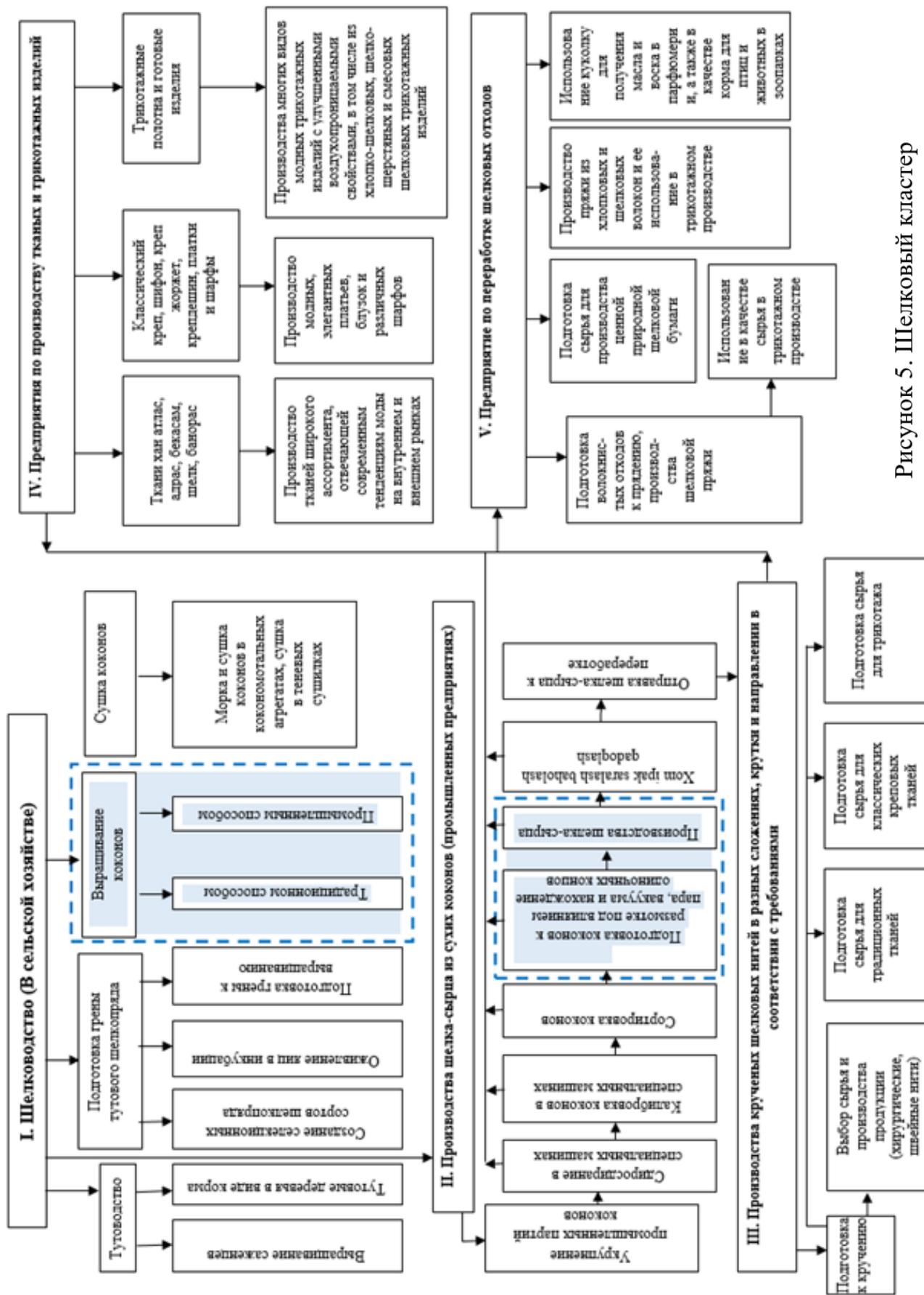


Рисунок 5. Шелковый кластер

Представлено движение коконов в мотальном тазу усовершенствованного кокономотального оборудования.

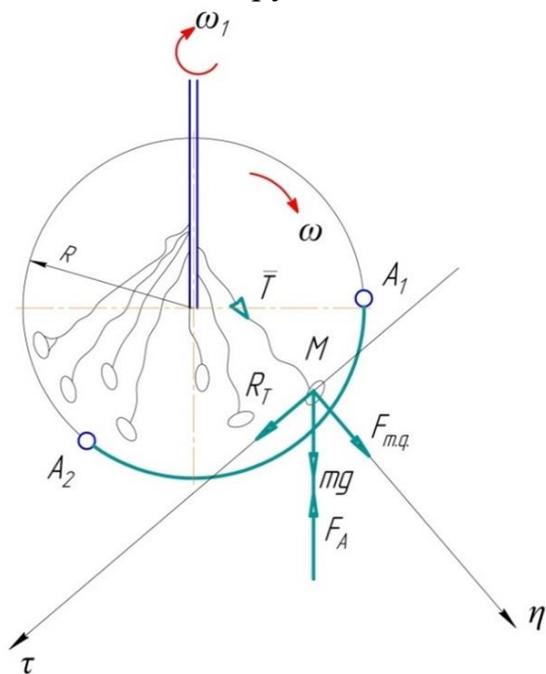
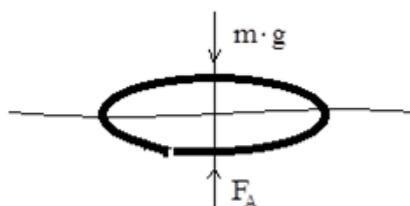


Рис. 6. Схема внешних сил, возникающих при прядении коконов

Представлен теоретический анализ, направленный на повышение качественных показателей нити за счет снижения обрывности нити при размотке с учетом внешних сил, возникающих при вращательном движении нескольких коконов в мотальном тазу в воде в процессе размотки. Вращательное движение кокона в тазу представлено по дуге $A_1A_2 = S$. Составляем уравнение, описывающее движение коконов на

поверхности жидкости.



Составим уравнение равновесия под действием сил, действующих на кокон на поверхности жидкости.

$$m \cdot g - F_A = 0$$

Сила Архимеда в уравнении (1) равна.

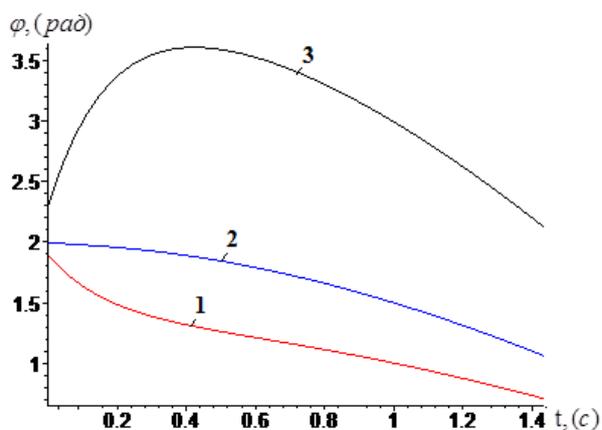


Рис. 7. График изменения угловых скоростей во времени при разных значениях в круглом тазу при размотке кокона
 $\omega_{01} = 10 \text{ рад/с}$ $\omega_{02} = 15 \text{ рад/с}$ $\omega_{03} = 20 \text{ рад/с}$

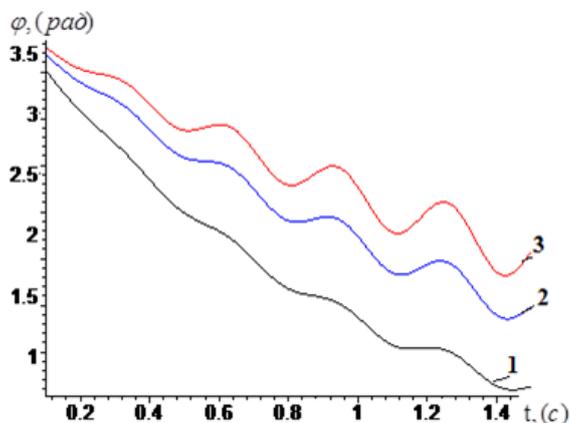


Рис. 8. График изменения радиуса окружности мотального тазу по времени при различных значениях при размотке кокона
 $r_1 = 15 \text{ см}$ $r_2 = 20 \text{ см}$ $r_3 = 25 \text{ см}$

Из траектории движения коконов в круглом тазу при размотке коконов на рисунках 7-8 следует отметить, что можно увидеть из графиков уменьшение количество обрывов в процессе размотки и получение равномерной нити в значениях угловой скорости в круглом тазу $\omega_{02} = 15 \text{ рад/с}$, радиусе окружности $r_1 = 15 \text{ см}$ и массах коконов $m_2 = 20 \text{ гр}$. Если рассматривает угловую скорост круглого таза $\omega_{02} = 15 \text{ рад/с}$, то можно заметить, что коконы разматываются равномерно в процессе размотки. Кроме того, когда радиус круглого таза равен $r_1 = 15 \text{ см}$, тем меньше коконы вибрируют в воде и уменьшается количество обрывов при формировании нити. Равномерное изменение силы натяжения при значениях $m_2 = 20 \text{ гр}$ массы средних кокона приводит к повышению качественных показателей нити.

В ходе исследований проведен анализ параметров, возникающих в результате вращательного движения коконов в процессе размотки. В ходе исследования влияния вращательного движения коконов на качественные показатели нити при размотке определяем сила упругости нити, обусловленная движением коконов в тазу на усовершенствованном кокономотальном оборудовании.

По представленным выше графикам 7-8 построены графики зависимости момента инерции при равномерном распределении крутки при формировании нити на угловой скорост и средней массы коконов в процессе размотки радиуса круглого таза. Из траектории движения коконов следует, что уменьшение количество обрывов и равномерного получения нити в процессе размотки при угловой скорости $\omega_{02} = 15 \text{ рад/с}$ круглого таза, радиуса окружности $r_1 = 15 \text{ см}$ и массы кокона $m_2 = 20 \text{ гр}$ можно увидеть равномерное изменение момента инерции во времени, т.е. влияние крутки на качество нити.

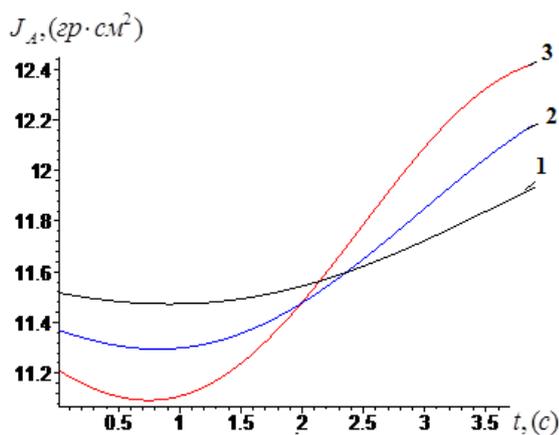


Рис. 9. График изменения момента инерции во времени при различных $\omega_{01} = 10 \text{ рад/с}$ $\omega_{02} = 15 \text{ рад/с}$ $\omega_{03} = 20 \text{ рад/с}$ значениях угловых скоростей при образовании крутки в процессе размотки кокона

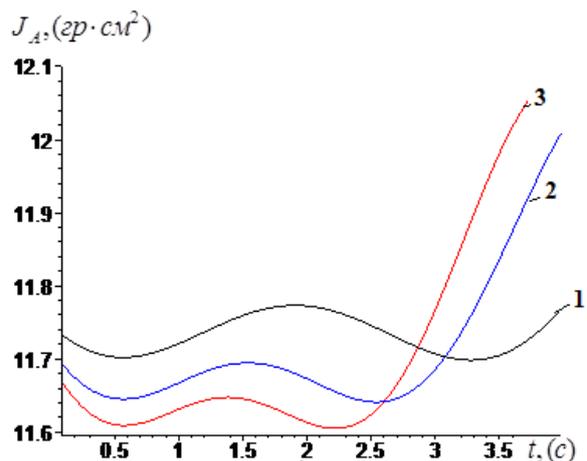


Рис. 10. График изменения момента инерции во времени при различных $r_1 = 15 \text{ см}$ $r_2 = 20 \text{ см}$ $r_3 = 25 \text{ см}$ значениях радиуса окружности мотального таза при образовании крутки в процессе размотки кокона

Результаты предварительного исследования показывают, что на качество шелка-сырца, вырабатываемого в кокономотальных оборудованьях, существенное влияние оказывают показатели связанности и заклеенности, которые различаются в механических и автоматических кокономотальных оборудованьях. Теоретические исследования показали, что важное значение имеют параметры перевывки при получении шелка-сырца и эти параметры различаются в автоматических и механических кокономотальных оборудованьях.

Состояние серицина в оболочке кокона напрямую влияет на процесс подготовки коконов к размотке, как запаривание и нахождение одиночных концов нитей. Установка режимов на оборудованьях для запарки и нахождения одиночных концов коконных нитей тесно связано со свойствами серицина. Кроме того, от количества серицина напрямую зависят формирование шелка-сырца в процессе размотки, склеивание коконных нитей между собой, а также степен заклеенности на грани мотовила нитей шелка-сырца. Следует учитывать, что серицин также имеет большое значение в обеспечении прочности шелка-сырца, поэтому уменьшение его количества также приводит к отрицательным результатам.

Таблица 1

План проведения эксперимента. Определен уровень связанности y_{uv} (%) шелка-сырца, полученного из коконов, выделенных в ходе экспериментов ($p = 1$).

№	Наименование факторов	Кодированный символ	Фактическое значение фактора			Интервал изменения
			-1	0	+1	
1	Скорост размотки коконов, v ($m/min.$)	x_1	80	90	100	10
2	Число вращений мотального таза, (min)	x_2	60	70	80	10
3	Расстояние между ловителем и коконами, h (sm)	x_3	10	25	40	15

На основе математического моделирования получено уравнение регрессии.

$$y = -75,18 - 6,81X_1 + 7,44X_2 - 16,81X_3 + 2,94X_1X_2 - 1,81X_1X_3 - 1,56X_1X_2X_3$$

Одним из важнейших качественных показателей шелка-сырца является его показатель связанность. Она характеризуется сопротивлением комплексной нити, заклеенной серицином, разъединяющей элементарных коконных нитей под действием внешних сил. Степен связанности шелка-сырца напрямую зависит от параметров размотки. Низкая сцепляемость шелка-сырца в процессе размотки свидетельствует о недостаточной адгезии коконной нити, что приводит к нарушению монолитности и структурной целостности комплексной нити. Следует отметить, что разрывная нагрузка и удлинение при разрыве шелка-сырца зависят от способности связанности коконов.

$$x_2 := -1, -0.9..1 \quad x_3 := -1, -0.9..1 \quad x_1 := -1$$

$$YRkm(x_2, x_3) := 75.1875 - 6.8125x_1 + 7.4375x_2 - 16.8125x_3$$

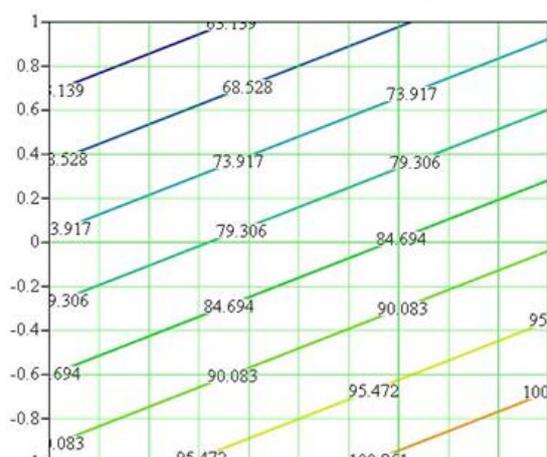


Рис. 11. Графики зависимости между различными значениями степени связанности \hat{y} (%) шелка-сырца при трех значениях $X_3 = -1$ ($x_3 = h = 15\text{см}$), $X_3 = 0$ ($x_3 = 20\text{см}$) и $X_3 = 1$ ($x_3 = 25\text{см}$) третьего фактора (расстояние между ловителем и коконами, см), второго X_2 (число вращений мотального таза, об/мин) и первого X_1 (скорость размотки коконов, м/с)

$$x_1 := -1, -0.9..1 \quad x_3 := -1, -0.9..1 \quad x_2 := 1$$

$$YRkm(x_1, x_3) := 75.1875 - 6.8125x_1 + 7.4375x_2 - 16.8125x_3$$

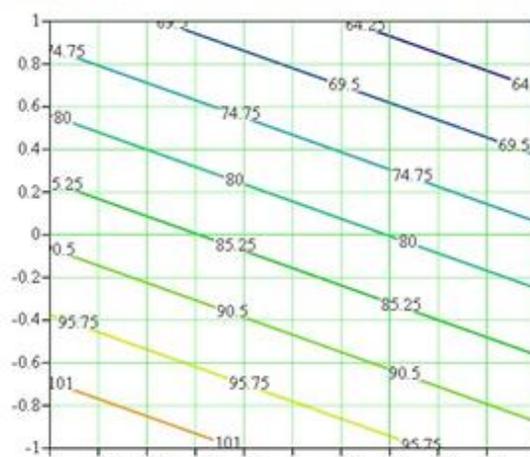
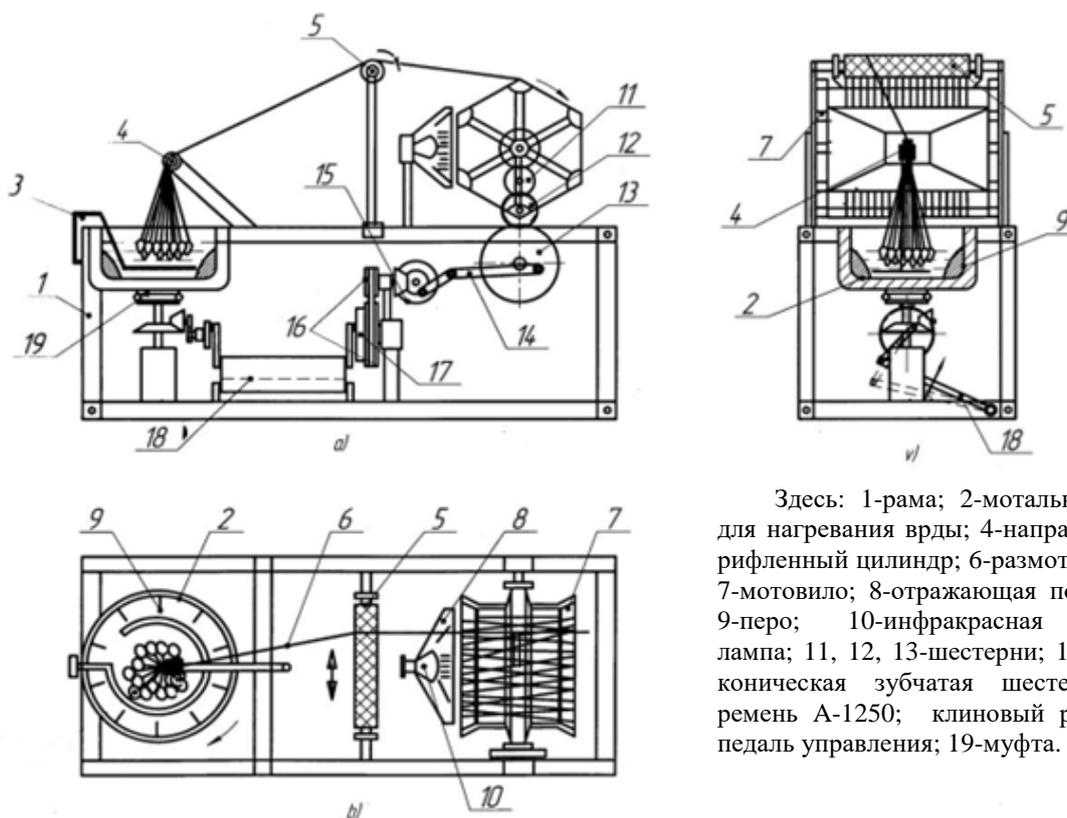


Рис. 12. Графики зависимости между различными значениями степени связанности \hat{y} (%) шелка-сырца X_2 фактором (число вращений мотального таза, об/мин) и X_1 фактором (скорость размотки коконов, м/сек) при расстоянии между коконом и ловителем $h=20\text{ см}$

Третья глава диссертации под названием «Создание индивидуального кокономотального оборудования и технологии» посвящена созданию нового устройства для индивидуальной размотки коконов на основе кручения шелка-сырца в результате создания циркуляции мотального таза и разработке его технологических режимов. Учитывая вышеизложенное, в целях создания дополнительных рабочих мест на шелководческих кластерных предприятиях в регионах нашей страны и трудоустройства незанятого населения предложено индивидуальное кокономотальное оборудование, которая имеет небольшие габариты, состоит из простых конструктивных механизмов, недорогой, не требует большого расхода специальной воды, электроэнергии и тепловой энергии, не требует привлечения специальных специалистов и проста в эксплуатации. Данное устройство предназначено для использования на шелководческих кокономотальных предприятиях шелковой промышленности и для населения, занимающегося предпринимательством, в домашних условиях для получения шелка-сырца из коконов, и на него получен патент Республики Узбекистан FAP 20210178 на полезную модель.

Поскольку выбранные коконы тонковолокнистые, теоретические исследования проводились с учетом факторов, которые теоретически влияют на скорость размотки: движение кокона в воде, сила натяжения, форма и движение кокона. Оборудование, предназначенное для получения шелка-сырца линейной плотностью 1,56; 1,89; 2,33; 3,23 и 4,65 текс состоит из вращающегося кокономотального таза, ловителя, направляющего цилиндра с выпуклым фланцем и мотовила.



Здесь: 1-рама; 2-мотальный таз; 3-элемент для нагревания врды; 4-направляющий ролик; 5-рифленный цилиндр; 6-размотанный шелк-сырец; 7-мотовило; 8-отражающая поверхность (экран); 9-перо; 10-инфракрасная светоизлучающая лампа; 11, 12, 13-шестерни; 14,17-кривошип; 15-коническая зубчатая шестерня; 16-клиновыи ремень А-1250; клиновыи ремень А-2240; 18-педаля управления; 19-муфта.

Рис. 13. Общий технологический вид индивидуального кокономотального оборудования для размотки шелка-сырца

Таблица 2

Техническая характеристика предложенного индивидуального кокономотального оборудования

№	Показатели	Индивидуальное кокономотальное оборудование
1	Число сторон	1
2	Размеры, мм	
	-ширина	900
	-длина	2000
	-высота	800
3	Размеры предтазья, мм	-
4	Число ловителей в тазу	1
5	Число мотовил	1
6	Периметр мотовила, мм	1500
7	Число оборотов, об/мин	
	Мотальный таз	40-120
	Мотовило	60-150
8	Мощность электродвигателя, kv/soat	0,5
9	Расход воды, kg/g	10

В машине установлены механизмы, обеспечивающие вращательное движение кокономотального таза и мотовила с помощью привода. Шелк-сырец формируется путем вращения коконов получая крутку и мотального таза со скоростью 10-20 об/мин, диаметром 45 мм и высотой 20 мм. Для дальнейшей связанности разматываемых коконов и равномерной уборки по ширине мотовилы установлена

цилиндрическая направляющая с выпуклым фланцем длиной 30 мм и диаметром 10 мм. Шелк-сырец убирается на шестигранное мотовило периметром 1200 мм и шириной 30 мм, вращающемся со скоростью 50–60 об/мин. Для уменьшения влажности шелка-сырца, мотанный на мотовило, на горизонтальное мотовило вертикальном положении установлена инфракрасная лампа на расстоянии 25 мм.

Таблица 3

Стадийные циклы технологического процесса в подьеме гусениц тутового шелкопряда в коконники

Дни завивки коконов	Количество гусениц, по дням поднимающих в коконники, %					
	1-день	2-ден	3-ден	4-ден	5-день	6-день
	65,8					
1	Завивка кокона	25,8				
2		Завивка кокона	2,2			
3			Завивка кокона	4,2		
4				Завивка кокона	1,1	
5	Превращение в куколку	Превращение в куколку	Превращение в куколку		Завивка кокона	0,9
6				Завивка кокона		Превращение в куколку
7	Сбор кокона	Сбор кокона	Сбор кокона		Превращение в куколку	
8				Сдача коконов		Сбор кокона
9	Сушка коконов	Сбор кокона	Сбор кокона		Сбор кокона	
10				Сбор кокона		Сбор кокона
11	Сбор кокона	Сбор кокона	Сбор кокона		Сбор кокона	
12				Сбор кокона		Сбор кокона
13	Сбор кокона	Сбор кокона	Сбор кокона		Сбор кокона	
14				Сбор кокона		Сбор кокона

В ходе исследований анализированы время завивки кокона и процесс превращения в куколку гусеницы тутового шелкопряда в днях, полученные результаты представлены в таблице (таблица 3 и 4). Из результатов видно, что подъем в коконники гусеницы тутовых шелкопрядов в первый ден составило в 1-варианте 77%, во 2-варианте 55%. На второй и третий ден 13% и 5%, соответственно, 25% и 11%. Коконны собираются на 9-й ден с первого дня подьема в коконники. Если обратит внимание на 9-й ден таблицы, то в 1-варианте 95% и 91% шелкопрядов и во 2-варианте гусеницы превратилис в куколку и были готовы к сбору. Обычно в это время коконовыкормщици собирают все коконны, в том числе и не готовые к сбору, т. е. 4% в 1-варианте и 9% во 2-варианте (частично еще не превращенные в куколку), и отправляют на базы первичной обработки для переработки. Коконны, доставленные на заготовительные пункты, сразу передают на предварительную обработку. В этом процессе в среднем 10% незрелых коконов подвергаются воздействию

высокотемпературного горячего воздуха. Под воздействием этой температуры не превращенные в куколки гусеницы лопаются и повреждают внутреннюю оболочку кокона. В результате увеличивается выход тонкостенных и пятнистых коконов. Одновременно увеличивается выход до конца недомотанных (незрелых коконов) и коконов с низким выходом шелка-сырца.

В четвертой главе диссертации под названием **«Качественные показатели шелка-сырца, полученного на индивидуальном кокономотальном оборудовании»** исследованы качественные показатели шелка-сырца, полученные по предлагаемой технологии. В ходе экспериментов использовались порция коконов массой 100-200 г для каждого из рассматриваемых режимов. Опыты проводились в 10-кратной повторности. Качественные показатели запаренных коконов определяли, как и в контрольном варианте, по критериям их состояния, степени погружения в воду, выход одиночных концов нитей в ручную и критерий разматываемости коконов при размотке 25 коконов под одной ловителе. Степень погружения и изменение окраски коконов определяли теми же методами, что и в контрольном варианте. Установлено, что степень погружения коконов составила 100%, изменение окраски коконов было одинаковым (таблица 4).

Таблица 4

**Параметры экспериментальных вариантов при запаривании
КОКОНОВ**

Показатели	Варианты				
	1	2	3	4	5
Общая время запаривания коконов (min)	17	17	17	17	17
Замачивания коконов (°C)	55-50	55-50	55-50	55-50	55-50
Время, min.	3	3	3,5	3,5	3,5
Запаривание (°C)	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100
Время, min.	3	3	3	2,5	2,5
Впитывание (°C)	55-50	55-50	55-50	55-50	55-50
Время, min.	3	3	2,5	3,5	3
Запаривание (°C)	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100
Время, min.	3	3	3	2	3
Наполнение коконов водой (°C)	55-50	55-50	55-50	55-50	55-50
Время, min.	5	5	5	5	5

Для опытного варианта подготовлено к размотке по 20,0 кг коконов гибридных сортов «Узбекистан 5» и «Китай» (живые и сухие), общим весом 40,0 кг, и на предлагаемом индивидуальном кокономотальном оборудовании произведена размотка шелка-сырца линейной плотностью 2,33 текс. В контрольном варианте также подготовлены 20,0 кг коконов гибридных сортов «Узбекистан 5» и «Китай» (живые и сухие), общим весом 40,0 кг, и по установленном режиме размотан шелк-сырец линейной плотностью 2,33 текс на механическом оборудовании КМС-10 в производственных условиях. Качественные показатели шелка-сырца определены в испытательной лаборатории ТИТЛП «Centexuz». Полученные результаты представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Качественные показатели шелка-сырца, полученного из живых коконов на предлагаемом индивидуальном кокономотальном оборудовании (опыт)

№	Наименование показателей	Узбекистан 5			Китай		
		O'zDST 3313:2018	Значение	Результат	O'zDST 3313:2018	Значение	Результат
1	Линейная плотность, текс	2,33			2,33		
2	Отклонение по линейной плотности (текс)	0,15	0,14	3А	0,15	0,15	3А
3	Несогласност 1	170	165	3А	170	167	2А
4	Несогласност 2	17	21	2А	26	21	2А
5	Чистота по крупным дефектам, % не менее	95	95	3А	97	98	4А
6	Чистота по мелким дефектам, % не менее	90	91	2А	92	93	3А
7	Наихудшая чистота, % не менее	83	86	2А	87	88	3А
8	Максимальное отклонение, текс	0,40	0,37	3А	0,40	0,44	3А
9	Несогласност 3	0	1	3А	0	0	4А
10	Перемоточная способность, кол-во обрывов, не более шт	4	3	4А	4	2	4А
11	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	30	45	3А	30	44	3А
12	Относительное разрывное удлинение, %	18	22	3А	18	24	3А
13	Связность, ходов каретки	60	120	4А	60	135	4А

Таблица 6

Качественные показатели шелка-сырца, полученного из сухих коконов на предлагаемом индивидуальном кокономотальном оборудовании (опыт)

№	Наименование показателей	Узбекистан 5			Китай		
		O'zDST 3313:2018	Значение	Результат	O'zDST 3313:2018	Значение	Результат
1	Линейная плотность, текс	2,33			2,33		
2	Отклонение по линейной плотности (текс)	0,18	0,17	2А	0,18	0,16	2А
3	Несогласност 1	170	160	3А	190	185	2А
4	Несогласност 2	17	21	2А	26	21	2А
5	Чистота по крупным дефектам, % не менее	93	94	2А	95	96	3А
6	Чистота по мелким дефектам, % не менее	90	91	2А	90	91,3	2А
7	Наихудшая чистота, % не менее	83	86	2А	87	88	3А
8	Максимальное отклонение, текс	0,40	0,37	3А	0,40	0,44	3А
9	Несогласност 3	0	2	2А	0	2	2А
10	Перемоточная способность, кол-во обрывов, не более шт	4	7	3А	4	6	3А
11	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	30	39	3А	30	41	3А
12	Относительное разрывное удлинение, %	18	20,1	3А	18	21,4	3А
13	Связность, ходов каретки	60	105	4А	60	101	4А

Одним из основных качественных показателей шелка-сырца является его связность. Связность шелка-сырца имеет большое значение в ткацком производстве. При низкой связности и сцепляемости увеличивается количество обрывов, что отрицательно сказывается на производстве. Результаты

определения связности шелка-сырца в приборе дюплан представлены ниже (таблицы 7 и 8).

В данной научно-исследовательской работе разработано новое индивидуальное кокономотальное оборудование и внедрено в производство на предприятиях Сурхандарьинской области ООО «SHO'RCHI TAYYORLOV AGRO-PILLA», ООО «SURXON SILK PRO» и ООО «KOSON AGROPILLA». Проведено сравнительное сравнение шелка-сырца, полученных на индивидуальном кокономотальном оборудовании и существующем механическом оборудовании КМС-10 для размотки коконов. Экономическая эффективность научно-исследовательской работы рассчитана по следующим этапам.

Таблица 7

Связност шелка-сырца, размотанная из живых коконов на предлагаемом индивидуальном кокономотальном (опыт) и на механическом оборудовании КМС-10 (контроль)

№	Варианты	Число образцов	Статистический анализ эксперимента			m_G
			X_i	$\sigma \pm m_\sigma$	$S \pm m_C$	
Узбекистан 5						
1	Опыт	10	120,4	11±3,48	14,6±3,26	6,52
2	Контроль	10	88,2	3,94±1,2	7,41±1,56	7,13
Китай						
3	Опыт	10	135,3	15,34±4,85	24,4±5,46	10,9
4	Контроль	10	92,4	11,7±3,7	19,7±4,4	8,81

Таблица 8

Связность шелка-сырца, размотанная из сухих коконов на предлагаемом индивидуальном кокономотальном (опыт) и на механическом кокономотальном оборудовании КМС-10 (контроль)

№	Варианты	Число опытов	Статистический анализ эксперимента			m_G
			X_i	$\sigma \pm m_\sigma$	$S \pm m_C$	
Узбекистан 5						
1	Опыт	10	105,2	10±2,19	13,4±2,11	7,98
2	Контроль	10	91,4	4,27±1,4	5,91±5,52	6,18
Китай						
3	Опыт	10	101,5	9,55±1,59	12,3±2,34	9,94
4	Контроль	10	88,1	6,64±6,14	15,3±4,63	10,57

Экономическая эффективность исследований достигнута за счет учета себестоимости одного оборудования, расхода топлива и электроэнергии, а также повышения качества получаемого шелка-сырца. В результате чистая

прибыл от производства 100 кг шелка-сырца на предлагаемом индивидуальном кокономотальном оборудовании составило 11 млн 318 тыс. сумов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Предложено устранение вышеуказанных проблем путем организации предприятий по выкормке, первичной обработке и размотки коконов на действующих шелководческих кластерах в городских и районных центрах, а также оснащая фермерских хозяйств и семейств, занимающих выкормкой сельской местности дополнительными индивидуальными кокономотальными оборудованями.

2. Создано индивидуальное кокономотальное оборудование и получен патент на полезную модел Республики Узбекистан № UZ №FAP 02096 (2022).

3. Проведен анализ технологических параметров индивидуального кокономотального оборудования и разработаны оптимальные параметры.

4. По результатам исследований, с учетом времени завивки и превращения в куколку гусеницы тутового шелкопряда, а также при соблюдении требований норм выкормки, качество коконов увеличивается в среднем до 10%, а при размотке живых коконов без первичной обработки качество коконов сохраняется в среднем до 15%.

5. Если предпринимателю необходимо кредит для создания крупного шелкомотального предприятия, то в предлагаемом способе 10-15 предпринимателей по соседству смогут объединиться и получит кредит для организации небольших цехов в домах махалли. Создание новых рабочих мест в махаллях, трудоустройство молодежи и профессиональное обучение могут стат одним из основных факторов благоустройства махалли. Это является частью Государственной программы, а именно, через поддержку молодтжи.

6. Высокая температура, воздействующая на коконы во время их первичной обработки, негативно влияет на природные свойства серицина в оболочке, что приводит к снижению связанности шелка-сырца. Также было показано, что способы размотки коконов влияют на связност шелка-сырца. Сязност шелка-сырца также во многом зависит от условий его формирования. Чем сильнее отжимается шелк-сырец при формировании из коконных нитей проходя через ловитель, тем равномернее распределяется серицина по его поверхности, нити плотнее склеиваются и связност шелка-сырца повышается.

7. Показано, что среднее число движений каретки в предлагаемом индивидуальном кокономотальном оборудовании выше. Также связност шелка-сырца, полученного в механическом кокономотальном оборудовании (КМС-10) ниже, чем в предлагаемом оборудовании (индивидуальное кокономотальное оборудование). Это связано с тем, что в механических кокономотальных оборудованях большое количество серицина растворяется в процессе подготовки кокона к размотке. Это приводит к снижению связанности шелка-сырца. В предлагаемой технологии отсутствует определенный перерыв в процессе подготовки коконов к размотке (заливка воды) и размоткой, и кокон запаривается в очен короткое время. В результате серицин растворяется в меньшем количестве и остается в шелке-сырце в большем количестве.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

ABRAYKULOV BEKZOD

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF HIGH-
QUALITY RAW SILK IN A CLUSTER SYSTEM**

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

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

Tashkent – 2025

The theme of doctor of philosophy of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the ministers of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan under number B2024.4.PhD/T5115

The dissertation was carried out at Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

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

Scientific advisor:

Avazov Komil

doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Khakimov Sherkul

doctor of technical sciences, professor

Sharipov Djurabek

doctor of philosophy of technical sciences,
associate professor

Leading organization:

Research Institute of Sericulture

The defense of the dissertation will take place on December 16, 2025 year at 14⁰⁰ hours at the meeting of Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 221 audience, 2 floor, 5, Shokhjakhon street, Yakkasaray district, Tashkent, 100100. Tel.: (99871) 253-0606, 253-0808, fax (99871) 253-3617, e-mail: titlp_info@edu.uz).

The Doctoral dissertation could be reviewed at the Information Resource Center of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered No.183). Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, 5, Shokhjakhon street. Tel.: (99871) 253-0808.

Abstract of dissertation sent out on December 2, 2025 year.
(mailing report № 256 dated December 2, 2025 year).

Kh.Kh. Kamilova

Chairman of the Scientific council on awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

A.Z. Mamatov

Scientific secretary of Scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

Sh.Sh. Khakimov

Chairman of the Scientific seminar at the scientific council on award of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The aim of the research is to create individual cocoon winding equipment and develop a technology for producing high-quality raw silk.

The research subjects are cocoons of foreign and local breeds and raw silk.

The subjects of the study are the KMS-10 mechanical winding machine and individual cocoon-reeling equipment.

The scientific novelty of the research consists of the follows:

The dependence of the time of the worm on the cocoon variety and raw silk yield during the mulberry silkworm rearing process was developed using the multifactor regression model method;

Based on the analysis of the movement of the cocoon in water and the tension forces of the thread during the washing process, the effect of water and cocoon rotation on the quality indicators of raw silk was proven;

A new device for individual washing of cocoons in the cluster system was created based on the creation of a washing powder circulation and twisting of raw silk, and its technological modes were developed;

The technology for producing high-quality raw silk was improved by installing an individual cocoon washing machine, which achieved an increase in the density index.

The practical results of the study are as follows:

The dependence of the time of the worm emerging from the cocoon on the cocoon varieties and raw silk yield during the mulberry silkworm rearing process was developed using the addition of multifactor regression models and the method of least squares;

the influence of the cocoon movement in water and the tension forces of the thread on the quality indicators of raw silk during the washing process was proven;

a new device for individual washing of cocoons in the cluster system was created based on the twisting of raw silk as a result of the rotation of the washing powder, and its technological modes were developed;

the technology for producing high-quality raw silk was improved, achieving an increase in the density index in the proposed technology.

Implementation of research results. Based on the development of customized cocoon-reeling equipment for producing high-quality raw silk and technology:

a utility model patent (IAP 70709, 2022) was obtained from the Intellectual Property Center under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan for cocoon-reeling equipment. This made it possible to produce high-quality raw silk through individual cocoon unwinding;

resource-saving technology for individual cocoon-reeling equipment was implemented at enterprises of the Uzbekipaksanoat Association, including “Koson agropilla”, “Shurchi putylov agro-pilla” LLC, and “Surkhon silk pro” (reference number 4-2/1432 dated August 20, 2025). As a result, the effective technology of individual cocoon spinning has made it possible to produce high-quality raw silk, and to upgrade raw silk spun from cocoons to class 3A;

Approbation of research results. The research results were discussed at 4 international and 6 national scientific and technical conferences.

Publication of research results. A total of 17 scientific papers on the dissertation topic have been published, including five articles in scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publication of the dissertation's main scientific results, four of which were published internationally. Three patents of the Republic of Uzbekistan were obtained (one for an invention and two for utility models).

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references, and appendices. The dissertation is 120 pages long.

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

I-bo'lim (I -раздел; I-part)

1. Alimova X.A., Avazov K.R., Abrayqulov B.I. Sifatli pilla tayyorlash texnologiyasini tadqiq etish //«O'zbekiston to'qimachilik jurnali» Ilmiy-texnik jurnal, №1, 2021 y. (05.00.00; №17)
2. Gulamov A.E., Avazov K.R., Abrayqulov B.I. Quritish texnologiyasining pilla qobog'i va g'umbak xususiyatlariga ta'sirini tadqiq qilish //«O'zbekiston to'qimachilik jurnali» Ilmiy-texnik jurnal, №4, 2021 y. (05.00.00; №17)
3. Gulamov A.E., Avazov K.R., Abrayqulov B.I., Otenov I. Pilla tayyorlash texnologiyasining sifatga ta'sirini tadqiq etish //«O'zbekiston to'qimachilik jurnali» Ilmiy-texnik jurnal, №2, 2023 y. (05.00.00; №17)
4. Alimova X., Avazov K., Narmatov E., Abrayqulov B., Otenov I. Pillalarni individual chuvish qurilmasining konstruktiv va texnologik parametrlarining tadqiqoti //«O'zbekiston to'qimachilik jurnali» Ilmiy-texnik jurnal, №3, 2023 y. (05.00.00; №17)
5. Islambekova N., Khaydarov S., Abrayqulov B., Patkhullaev S., Qayumova D., Khasanov J., Rasulova N. Improvement of the Method for Unloading Cocoons //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 2, February 2020 (05.00.00; №8)
6. Patent UZ № IAP 07079. Iplarni olish usuli/ Alimova X., Avazov K., Gulamov A., Axmedov J.A., Usmanova Sh.A., Sharipov J.Sh., Abraykulov B.I., Kulmuminov O.X./ Rasmiy axborotnoma 31.08.2022.- Byul № 3.

II-bo'lim (II -раздел; II -part)

8. Patent UZ № FAP 02096. Pillalarni chuvish uchun dastgoh/ Alimova X., Avazov K.R., Gulamov A.E., Abraykulov B.I., Usmanova Sh.A Bobotov U./ Rasmiy axborotnoma 30.09.2022, Byul № 4.
9. Patent UZ № FAP 02193. Nuqsonli pillalarni chuvish dostgoxi/Alimova X.A., Avazov K.R., Gulamov A.E., Boboxonov F.O., Usmanova Sh.A., Sharipov J.Sh., Abraykulov B.I., Kulmuminov O.X./ Rasmiy axborotnoma 11.01.2023. -Byul № 1.
10. Avazov K. Abrayqulov B. Otenov I. Xasanov J. Pilla tayyorlash texnologiyasining sifatga ta'sirini tadqiq etish //“Paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta'lim integratsiyalashuvini rivojlantirish tendentsiyalari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy - amaliy anjuman Toshkent-2023. 280-283 b.
11. Avazov R. Abrayqulov B. Jovliyeva Z. Yuqori sifatli xom ipak olishda pilla ipining xususiyatlarini tahlil qilish //“Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi Toshkent-2024. 224-227 b.
12. Avazov R. Abrayqulov B. Xasanov J. Ipak yigirish korxonalarini uchun xomashyo tayyorlash texnologiyasining tadqiqi //Respublikamiz hamda qator xorijiy

davlatlarning ilmiy faoliyat sohasidagi etakchi olimlari hamkorligida masofaviy maqolasi shakilda tashkil etilgan “Ilmiy tadqiqotlar sammiti” Toshkent 2021 12 iyun B.321-326

13. Avazov R. Abrayqulov B. Ibragimov Sh. Navsiz va nuqsonli pillalarni kamaytirish va ulardan samarali foydalanish yo‘llari //Respublikamiz hamda qator xorijiy davlatlarning ilmiy faoliyat sohasidagi etakchi olimlari hamkorligida masofaviy maqolasi shakilda tashkil etilgan “Ilmiy tadqiqotlar sammiti” Toshkent 2021 12 iyun 156-160.

14. Avazov K. Abrayqulov B. Xolmirzaev F. Qulmuminov O. Pillalarni etishtirish jarayoning pilla sifatiga tasirining tadqiqoti //“Fan, ta’lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxts tozalash, to’qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy Anjuman Toshkent, 2022. 18-19 may, 575-580 b.

15. Avazov K. Abrayqulov B. Xolmirzaev F. Qulmuminov O. Pilla etishtirish texnologiyasining pilla ipiga tasiri tadqiqoti //“Fan, ta’lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxts tozalash, to’qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy Anjuman Toshkent 2022 18-19 may 580-585.

16. Avazov K. Abrayqulov B. Shadimetova E. Pillaga dastlabki ishlov berish sifatiga tasir etuvchi omillarni tadqiq etish //“Fan, ta’lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxts tozalash, to’qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy Anjuman Toshkent 2021 21-22 may 432-435.

17. Avazov K. Abrayqulov B. Shadimetova E. Pilla g’umbagidan samarali foydalanish yo‘llarini tadqiq qilish //“Fan, ta’lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxts tozalash, to’qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy Anjuman Toshkent 2021 21-22 may, 436-440 b.

18. Абрайкулов Б. Хакимова М. Гуламов А. О способах вращениуа розі коконов как чистой косі //V убилейнауа всероссийскауа научнауа Студенческауа конференсиуа С международнім участием Москва 2024.-С. 8-14

19. Абрайкулов Б. Кулабдуллаева М. Гуламов А. Авазов К. Механическое вращение розі коконов //V убилейнауа всероссийскауа научнауа Студенческауа конференсиуа С международнім участием Москва.- 2024.-С. 32-37

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy texnikaviy jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi
(12.11.2025 yil)

Bosishga ruxsat etildi: 02.12.2025 yil.
Bichimi 60x45 ¹/₈, “Times New Roman”
garniturada, raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 60. Buyurtma №106.
TTYSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.