

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

MUXIDDINOV NURIDDIN MUXIDDIN O‘G‘LI

PILLA QOBIG‘INI TEXNOLOGIK XUSUSIYATLARINI SAQLASH USULINI
TAKOMILLASHTIRISH

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

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

Toshkent-2024

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

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

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

Muxiddinov Nuriddin Muxiddin o‘g‘li

Pilla qobig‘ini texnologik xususiyatlarini saqlash usulini
takomillashtirish..... 3

Муриддинов Нуриддин Муриддин угли

Совершенствование способа сохранения технологических свойств
коконной оболочки..... 23

Muxiddinov Nuriddin Muxiddin ugli

Improving the method of preserving the technological properties of the
cocoon shell 43

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 47

**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

MUXIDDINOV NURIDDIN MUXIDDIN O‘G‘LI

**PILLA QOBIG‘INI TEXNOLOGIK XUSUSIYATLARINI SAQLASH USULINI
TAKOMILLASHTIRISH**

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

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

Toshkent-2024

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.4.PhD/T3492 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:	Islambekova Nigora Murtozayevna texnika fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	Matismailov Saypila Lalashbayevich texnika fanlari doktori, professor
	Raximov Akmal Alisherovich texnika fanlari falsafa doktori, dotsent
Yetakchi tashkilot:	O'zbekiston tabiiy tolalar ilmiy tadqiqot instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.2019.T.08.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024 yil «17» aprel 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 (197-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «2» aprel kuni tarqatildi
(2024 yil «2» aprel kuni 197-raqamli reystr 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. Jahon to‘qimachilik sanoatida ipak ishlab chiqarish salmoqli o‘ringa ega bo‘lib, 20 dan ortiq mamlakatlarda pilla yetishtiriladi, 70 ga yaqin davlatlarda tabiiy ipakdan mahsulotlar ishlab chiqariladi. Ipakchilik rivojlangan chet el mamlakatlari Xitoy, Braziliya, Hindiston, Janubiy Koreya xom ipak ishlab chiqarish, qayta ishlash va yangi ipak mahsulotlarini ishlab chiqarish bo‘yicha ma‘lum yutuqlarga erishilgan bo‘lib, ularda to‘qimachilik sanoati ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va mahsulot raqobatbardoshligini ta‘minlash uchun texnologik jarayonlarni boshqarish usullarini takomillashtirishga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Shu jihatdan yuqori sifatli xom ipakni ishlab chiqarish uchun energiya-resurstejamkor texnika vositalari va qurilmalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda xom ipak va ipak mahsulotlarini ishlab chiqarishda yuqori samaradorlikka erishish, zamonaviy takomillashgan texnologiyalarni yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan pilla qobig‘ini texnologik xususiyatlarini saqlash usulini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Bu borada yangi assortimentdagi xom ipak olish, eshilgan iplarni shakllantirishdagi parametrlarni o‘rnatish, ulardan izolyatsiya iplarini ishlab chiqarishni loyihalash kabi muammolarni yechish alohida ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizda tabiiy ipak xomashyosini chuqur qayta ishlash asosida yuqori qo‘shimcha qiymatli tayyor mahsulot ishlab chiqarish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida¹, jumladan, “...qishloq xo‘jaligini xususan, pillachilik tarmog‘ini kompleks rivojlantirish, yetishtiriladigan pilla xomashyosi va tayyor ipak mahsulotlari eksport salohiyatini oshirish, to‘qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 barabarga ko‘paytirish” kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan pilla qobig‘ini texnologik xususiyatlarini saqlash usulini takomillashtirish va ishlab chiqarishga joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022–yil 28–yanvardagi PF-60-son “2022–2026–yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni va 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 “Ipakchilik tarmog‘ida chuqur qayta ishlashni rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, 2020–yil 17–yanvardagi PQ-4567-son “Pillachilik tarmog‘ida ipak qurti ozuqa bazasini rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli bo‘lgan boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF- 60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi” to‘g‘risida”Farmoni.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yoʻnalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot Respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. “Energetika, energiya va resurstejamkorlik” ustuvor yoʻnalishiga mos keladi.

Muammoning oʻrganilganlik darajasi. Pillani chuvish, undan sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish, xom ipak ishlab chiqarishda yuqori talabga ega boʻlgan sifatli mahsulot ishlab chiqish masalalari boʻyicha bir qator xorijiy olimlar: G.Savvas, H.Harada, D.Rajat, G.Koshy, C.Minano, S.Gunze, S.Pan, H.Chen, J.Mo va boshqalar tadqiqotlar olib borganlar. Tabiiy ipakning fizik-mexanik xususiyatlari va tuzilishini oʻrganish, xomashyoga texnologik suvning taʼsiri tadqiqoti, pillalarni qayta ishlashda SFM dan foydalanish, pillalarni chuvishga tayyorlash, chuvish texnologiyasi va sifatli xom ipak va tayyor mahsulotlar olish masalalari boʻyicha B.E.Geller, E.B.Rubinov, L.Y.Yunusov, X.A.Alimova, M.Z.Abdukarimova, I.Z.Burnashev, A.E.Gulamov, N.M.Islambekova va J.A.Axmedov kabi olimlar tomonidan ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Shuni taʼkidlash joizki, pilla qobigʻiga taʼsir etuvchi turli zararkunandalardan zararlanish, saqlash davomiyligi ortgan sari eskirishidan himoyalashni, pilla qobigʻining suv oʻtkazuvchanligini yaxshilashda sirt-faol moddalarni qoʻllash texnologiyasini ishlab chiqish orqali uning xususiyatini oshirish, bugʻlash jarayonini yaxshilash, chuvilish darajasini oshirib, xomashyodan samarali foydalanish masalalari yetarli darajada oʻrganilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bogʻliqligi. Ilmiy tadqiqot ishi Toshkent toʻqimachilik va yengil sanoat institutining ilmiy tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq №03/2023 “Pillalarning boshlangʻich xususiyatini saqlagan holda xom ipak sifatini oshirish” mavzusidagi xoʻjalik shartnomasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi pilla qobigʻini texnologik xususiyatlarini saqlash usulini takomillashtirish, sifatli xom ipak ishlab chiqarishga erishishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

pillalar qobigʻini texnologik xususiyatlarini saqlash imkoniyatini beruvchi usulni takomillashtirish;

quritish jarayonida pillaga SFM koʻpigi bilan ishlov berish uskunasi yaratish, texnologik parametrlarni asoslash;

SFM koʻpigi bilan ishlov berilgan pilla qobigʻini xususiyatlarini va olingan xom ipakni sifat koʻrsatkichlarini aniqlash;

SFM koʻpigi bilan ishlov berilgan pillalardan yangi assortimentdagi 2,56 tex li xom ipak olish parametrlarini oʻrnatish va xususiyatlarini aniqlash va undan tayyorlangan xom ashyodan oʻrish usuli bilan izolyatsiya iplarini namunalarini ishlab chiqarish.

Tadqiqotning obyeksi sifatida Xitoy va mahalliy duragaylar tut ipak qurti pillasi, SFM eritmalari, SFM koʻpigi bilan ishlov berish uskunasi, 2,56 tex li xom ipak olingan.

Tadqiqotning predmeti SFM koʻpigi bilan ishlov berish va pillalarni quritish jarayonida yangi uskunani oʻrni, yangi assortimentdagi xom ipak olish va undan izolyatsiya iplari olish uchun xomashyo tayyorlash texnologiyasi.

Tadqiqotning usullari. Iplar mexanikasi, xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasi, tajriba tahlili va matematik statistika, sifat ko'rsatkichlarini aniqlashning standart usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

pilla qobiqlarini texnologik xususiyatlarini saqlash imkoniyatini beruvchi sirt faol modda bilan ishlov berish asosida pilla chuvish jarayonidagi suv o'tkazuvchanlik, bo'kish va bug'lash ko'rsatkichlarini yaxshilash orqali takomillashtirilgan;

quritish jarayonida pillalarga sirt faol modda ko'pigi bilan ishlov berish uskunasi yaratilib, hosil qilingan ko'pik ko'rsatkichlari, ishlov berish va quritishdagi havo harorati, namligi hamda harakatlanish tezligining ratsional qiymatlari aniqlangan;

takomillashtirilgan usulda ishlov berilgan pillalardan olingan xom ipakni chiqishi va sifat ko'rsatkichlari xalqaro standartning 3A sinfi talablariga to'g'ri kelishi aniqlangan;

sirt faol moddalar ko'pigi bilan ishlov berilgan pillalardan ilk marotaba sifatli 2,56 tex xom ipak olinib, texnologik rejimlari o'rnatilgan, undan tayyorlangan xomashyodan o'rish usuli bilan izolyatsiya iplar namunalari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

pillalarga sirt faol modda ko'pigi bilan ishlov berish uskunasi yaratilgan;

respublikamizda ishlab chiqarilayotgan sirt-faol modda ko'pigidan foydalanib, pilla qobig'ini texnologik xususiyatlarini saqlash usuli takomillashtirilgan;

yangi assortimentdagi 2,56 tex li xom ipak ishlab chiqarish parametrlari o'rnatilib, ishlab chiqarishga joriy qilingan;

2,56 tex li xom ipakdan eshilgan ip namunalari ishlab chiqarildi va o'rilish usulida izolyatsiya iplari olingan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi, eng avvalo, katta hajmdagi tajriba materiallarining statistikasi, olingan tajriba natijalarining boshqa tajriba natijalariga mos kelishi, statistik ishlov asosida tajriba natijalarining 95% advekatligi taminlanishi ko'rsatilgan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati tirik pillalardan foydalanib, ularga mahalliy sirt-faol modda ko'pigi bilan ishlov berib, quritilib chuvishga tayyorlashni ratsional rejimlarni ishlab chiqilganligi hamda pillalarni chuvib yangi assortimentdagi xom ipak va eshilgan iplarni ishlab chiqarishni asoslangan texnologiyasini takomillashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotlarning amaliy ahamiyati sirt-faol modda ko'pigi bilan ishlov berilgan pillalarni chuvishga tayyorlash va chuvish texnologiyasini takomillashtirish, ularni joriy etish natijasida yuqori sifatli xom ipak olishdan iborat.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Tut ipak qurti pillasi qobig'ini texnologik xususiyatini saqlash orqali pillalarini chuvish texnologiyasini yaratish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

pillaga ishlov berish uskunasi uchun O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk agentligining foydali modelga patenti (№FAP02344) olingan. Natijada pilla qobig'ini texnologik xususiyatlarini saqlash imkonini bergan;

tavsiya etilgan takomillashtirilgan texnologiya “O‘zbekipaksanoat” uyushmasi tasarrufidagi korxonalarda, jumladan, Navoiy viloyati Xatirchi tumanidagi “XATIRCHI PILLA XAZINASI” xususiy korxonasida hamda Namangan viloyatining “FABRICTEX” MCHJda joriy etilgan (“O‘zbekipaksanoat” uyushmasining 2023–yil 10–apreldagi №:4-2/663-son malumotnomasi). Natijada, pilla quritgichga o‘rnatilgan sirt faol modda ko‘pigini hosil qilib beruvchi uskuna orqali pillalarga ishlov berib qobig‘ini texnologik xususiyatlarini saqlash jarayonini takomillashtirish orqali ularning xususiyatini pasayishini oldi olingan. Pillalarni chuvish jarayonidagi solishtirma sarfi 3,2 kg dan 2,8 kg gacha qisqartirilib bir kilogramm xom ipak ishlab chiqarish uchun ketadigan pilla xomashyosining sarfi 10–12% ga kamaytirilishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 5 ta xalqaro va 7 ta respublika miqyosidagi ilmiy-texnik va ilmiy-amaliy anjumanlarda aprobatsiyadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 22 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 9 ta maqola nashr etilgan, shundan 3 ta maqola chet elda chop etilgan. 1 ta foydali model uchun patent olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, 3 ta bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati hamda ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsad va vazifalari belgilangan, uning obyekti 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 **“Tadqiqot mavzusi bo‘yicha ilmiy-texnik adabiyotlar sharhi va masalalarning qo‘yilishi”** deb nomlangan birinchi bobida tirik pillalarning quritish texnologiyasi, pilla chuvish texnologiyasi va ularni takomillashtirish asoslari, pillalarni saqlash davrida ta’sir etuvchi omillar va chuvish jarayonida yordamchi moddalardan foydalanish, tabiiy ipakdan tayyorlangan ip turlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqot ishlari tahlil etildi. Ilmiy manbalarni tahlil qilish asosida tadqiqotning maqsad va vazifalari aniqlandi.

Dissertatsiya ishining **“Pilla qobig‘ini texnologik xususiyatlarini saqlash usulini ishlab chiqish”** deb nomlangan ikkinchi bobida g‘umbakni jonsizlantirish usulini pillaning qobiq xususiyatlariga ta’siri, pilla duragaylari uchun quritish rejimlarini tanlash va sirt-faol modda ko‘pigi bilan ishlov berish usulini ishlab chiqish, pillaning xususiyatlarini xom ipak chiqishiga ta’siri, pilla sifatini yaxshi holatda saqlashda sirt faol moddalardan foydalanish yo‘llari, pilla qobig‘ini

boshlang'ich texnologik xususiyatini saqlash parametrlarini o'rnatish va pillaga ishlov berish uskunasi ishlab chiqish bo'yicha tadqiqot ishlari keltirilgan.

Kimyoviy usul bilan jonsizlantirilganda hozirda ko'proq qo'llanilayotgan magnofos-66% tabletkalaridan keng foydalanildi. Bu tabletkalar orqali plyonka ostida dimlab g'umbak jonsizlantiriladi va soyali quritgichlarda quritiladi.

Jonsizlantirish usullarini pillaning chuviluvchanligi va fizik-mexanik xossalariga ta'siri o'rganildi (1-jadval).

1-jadval

Jonsizlantirish usullarini pillaning chuviluvchanligi va fizik-mexanik xossalariga ta'siri

№	Ko'rsatkichlar	Jonsizlantirish usullari		
		Bug' bilan	Issiq havo bilan	Kimyoviy
1	Pillalarning solishtirma sarfi, kg	3,28	3,12	2,9
2	7,5 min. davomida qaynatilgan pillalardan seritsinning erib chiqishi, %	6,12	6,07	6,05
3	Chuvaluvchanlik, %	68,3	70,3	71,0
4	Nisbiy uzilish kuchi, cN/tex	30,3	30,8	32,0
5	Uzilishgacha cho'zilish, %	18,6	20,3	21,6
6	Jipsligi, karetkaning yurish soni, dona	50	50	60

Kimyoviy usul bilan jonsizlantirilgan pillalarning texnologik xususiyatlari bug' va issiq havo bilan jonsizlantirishga nisbatan yaxshi ekanligi aniqlandi.

Pillalarning yaxshi chuvilishi bug'langanlik darajasiga bog'liq bo'lib, bug'langanlik esa o'z navbatida o'tkazuvchanlikka bog'liq bo'ladi. Tadqiqot ishida uch xil usulda jonsizlantirish va quritishning o'tkazuvchanlikka ta'siri o'rganildi (2-jadval).

2-jadval

Pillaning o'tkazuvchanlik xususiyatlariga jonsizlantirish usullarini ta'siri

Jonsizlantirish usullari	Havo o'tkazuvchanlik $\text{sm}^3/(\text{sm}^2 \cdot \text{s})$	Suv o'tkazuvchanlik $\text{ml}/(\text{sm}^2 \cdot \text{s})$	Shimilish, %
Bug' bilan	4,2	3,6	60,3
Issiq havo bilan	3,5	2,9	59,1
Kimyoviy	5,9	4,7	62,9

Namunalar barchasi g'ovakdorligi 72% bo'lgan, qalinligi 0,42 mm bo'lgan, quvvati 0,18 bo'lgan pillalar olindi. Chunki bu ko'rsatkichlarning barchasi o'tkazuvchanlik xususiyatlariga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Barcha o'tkazuvchanlik xususiyatlari kimyoviy usul bilan jonsizlantirilgandagi pillalarda yaxshi bo'lib, boshqa usullarga nisbatan havo o'tkazuvchanlik 1,7–2,4 $\text{sm}^3/(\text{sm}^2 \cdot \text{s})$ ga, suv o'tkazuvchanlik 1,1–1,8 $\text{ml}/(\text{sm}^2 \cdot \text{s})$ ga va shimilish ko'rsatkichi 2,6–3,8 % ga ortiq ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot ishida yakka pilla chuvish dastgohining bug'lash qozonlarida vaqtga bog'liq holda pillaning suv shimishi o'rganildi. Pillalar 30 sek davomida 98°C

haroratda bug'lab, so'ng 65°C haroratli vannada ikkinchi marta qayta ishlashdagi vannada saqlash davomiyligini chuvilishga ta'siri tadqiq etildi (3-jadval).

3-jadval

Pillani jonsizlantirish usullarini vaqt birligi ichida suvning shimilishiga ta'siri

Jonsizlantirish usullari va soyada quritish	Pillalar bug'langandan keyin 2-vannada suvning shimilish vaqti, sek	Pillalarga suvning shimilishi, %
Bug' bilan	10	48,2
	20	57,2
	30	66,7
	40	78,1
	60	84,2
Issiq havo bilan	10	45,2
	20	53,2
	30	61,3
	40	72,4
	60	80,0
Kimyoviy	10	62,0
	20	71,1
	30	78,7
	40	80,1
	60	88,7

Vaqt o'tishi bilan barcha jonsizlantirish usullarida suvning shimilishi ortib bordi. Tadqiqot ishida qurituvchi muhit harorati va namlikning pilla namligiga ta'siri aniqlandi (4-jadval).

4-jadval

Havo harorati va namligini pilla qobig'i namligiga ta'siri

Havo harorati, °C	Havo namligi, %						
	10	20	30	40	50	60	70
	Pilla qobig'i namligi, %						
20	5,2	5,3	6,2	7,6	8,1	9,7	10,1
40	4,2	4,6	5,4	6,8	7,6	8,3	9,5
60	2,7	3,6	4,5	5,7	6,4	7,6	8,3
80	1,8	2,7	3,6	4,7	5,2	6,5	7,6
100	1,3	2,1	2,7	3,5	4,3	5,6	6,3

Tadqiqot uchun mahalliy pilla duragaylari tanlab olindi. Havo harorati yuqori 80–100°C va namligi 30–40% bo'lganda pilla qobig'ining namligi 2,7–3,5 % bo'lib, bu pillaning qurib ketishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun pillaning namligini me'yorlangan namlikka yaqinlashtirish uchun havo namligini 70–80% da ushlab turish kerakligi aniqlandi.

Tadqiqot ishida pilla quritish davomiyligini pilla qobig'i namligiga ta'siri o'rganildi (5-jadval).

Havo harorati 110°C ga ko'tarilganda ishlov berish davomiyligi 150 dan 210 minutga o'zgarishi pilla namligini 17,1% dan 10,3% ga kamaytirdi. Shu ishlov

berish rejimi pillani me'yorlangan namlikka olib keldi. Havo harorati 120°C da esa pilla namligining qurib ketishiga olib keldi.

5-jadval

Quritish harorati va davomiyligining pilla qobig'ining namligiga ta'siri

Ishlov berishga kirishda		Quritgichdagi ishlov berish rejimi		Ishlov berishdan keyin	
Pilla namlik, %	Qobiq namlik, %	Havo harorati, °C	Ishlov berish davomiyligi, min	Pilla namlik, %	Qobiq namlik, %
158	11,2	110	150	17,1	3,9
169	11,4	110	210	10,3	3,3
163	10,2	120	150	9,7	3,1
161	10,8	120	210	7,9	2,9

Ko'p ilmiy tadqiqot ishlarida pillalarning chuvilishini oshirishda sirt faol moddadan eritmalar tayyorlab, bu eritmalar bilan ishlov berishni pilla chuvish korxonalarida pillalarni chuvishga tayyorlash jarayonlarida qo'llab kelingan. Bunday usullarni xom ipak chiqishining oshishiga olib kelishi bilan bir qatorda ishlov berish maydonini va ishlov berilgandan keyin saqlash imkoniyatini yo'qligi uning kamchiligi hisoblanadi.

Ilmiy tadqiqot ishini maqsadidan kelib chiqqan holda tirik pillalarni dastlabki ishlash jarayonlarida pillalarga ishlov berib, quritishdagi namligi va ishlov berishning xom ipak chiqishiga ta'siri o'rganildi (6-jadval).

6-jadval

SFM bilan ishlov berilgan pillalarning quritilgandagi namligi va xom ipak chiqishi tadqiqoti (0,9 m/sek havo tezligida)

Quritish rejimi	Kirishdagi havo harorati, °C	Konveyer tezligi, m/s	Namlik, %				Xom ipak chiqishi, %	Pilla ipining uzl. chuv. uzunligi, m
			Quritishdan oldin		Quritishdan keyin			
			Pilla	Qobiq	Pilla	Qobiq		
Yarim quritish	90	16,1	170,4	11,7	31/31	5,36/5,42	28,95/29,5	617/685
	100	14,5	175,2	12,3	28/28	4,90/4,95	27,64/28,13	570/640
	110	12,5	178,3	10,3	30/31	5,2/5,28	29,04/29,56	510/585
To'liq quritish	90	6,31	171,3	9,2	12/12	5,5/5,55	24,73/25,18	390/455
	100	6,60	176,1	12,6	13/13	4,7/4,72	25,63/26,09	387/440
	110	6,96	174,9	10,7	10/11	3,9/3,96	26,7/27,18	373/430

Izoh: Sur'atda nazorat pillalar, mahrajda sirt-faol modda ko'pigi bilan ishlov berilgan pillalar ko'rsatkichi.

Yarim quritishda va to'liq quritishda konveyer harakatining tezligi ortib borishi, pillada ortiqcha namlik qolayotganini ko'rsatdi. Bunda havo tezligi 0,9 m/s ni tashkil qildi. Albatta bu yerda quritish haroratini inobatga olish kerak. Yarim quritishda kirishdagi havo harorati 90 dan 110°C gacha o'zgartirib borilganda pilla namligi 31–27% ga pasayganligini ko'rishimiz mumkin. To'liq quritilganda esa 12–10% ga pasaygani kuzatildi. Lekin ikkala holda ham pilla qobig'i qurib ketdi. Yarim quritishda qobiq namligi haroratga bog'liq holda 3,36 dan 5,2 % ga o'zgargan bo'lsa, to'liq quritishda 5,5 dan 3,9 % ga o'zgardi. Harorat oshishi ikkala holda ham uzluksiz

chuvaluvchan uzunlikni pasayishiga, xususan yarim quritilganda harorat 90 dan 110°C ga ko'tarilganda uzluksiz chuvaluvchan uzunligi nazoratda 617 dan 510 metrgacha pasaydi, to'liq quritilganda 390 dan 373 metrga pasayganini ko'rishimiz mumkin. Sirt-faol modda bilan ishlov berish natijasida qobiq qurib ketishi kamaydi, xom ipak chiqish miqdori va uzluksiz chuvaluvchan uzunlik ortdi. Tadqiqot ishida pillalarga sirt-faol modda eritmasi va ko'pigi bilan ishlov berilganda pillaning nav ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganildi (7-jadval).

7-jadval

Sirt-faol modda bilan ishlov berilgandan keyin navlar bo'yicha pillalarni chiqishi

Pilla navlari	Nazorat, %	SFM ko'pigi bilan ishlov berilgan,%	SFM eritmasi bilan ishlov berilgan,%
1-nav	60,9	62,3	59,8
2-nav	18	18,2	17,1
navsiz(dog'li)	18	16,4	20,4
nostandart	3,1	3,1	3,1

Sirt-faol modda eritmasi bilan ishlov berilganda nazoratga nisbatan I nav pillalar 1,1% ga kamayganini ko'rishimiz mumkin. Ko'pik bilan ishlov berilganda esa 1,4 % ga ortganini ko'rishimiz mumkin. Nazoratga nisbatan sirt-faol modda eritmasi bilan ishlov berilganda dog'li pillalar ko'payishi hisobiga navli pillalar kamayishi sodir bo'ldi. Ko'pik bilan ishlov berilganda esa dog'li pillalar nazoratga nisbatan 1,6% ga kamaydi.

Kalibr ortib borishi bilan pilla ipining umumiy uzunligi, o'rtacha 665 m ni tashkil qildi. Pilla chuvishda muhim ko'rsatkichlardan bo'lgan uzluksiz chuvaluvchan uzunlik esa o'rtacha 523 m ni tashkil qildi (8-jadval).

8-jadval

Pilla kalibrini xom ipak chiqishiga bog'liqligi

Kalibr, mm	Pilla ipi	Pilla losi	Qaznoq po'sti	G'umbak	Ipak mahsulotlari, %	Pilla ipining uzunligi,m	
	%	%	%	%		Umumiy (L)	Uzluksiz (l _{u.u.})
10	37,0	2,9	3,7	43,7	43,6	487,5	243,75
11	36,6	3,3	3,5	42,9	43,5	594,5	297,25
12	37,7	4,3	3,5	48,5	45,55	617,5	308,75
13	40,9	3,0	3,35	45,4	47,3	751,5	751,5
14	39,9	3,5	3,65	47,4	47,1	744	744
15	39,1	4,9	3,65	48,2	47,7	794,5	794,5
12,5	38,5	3,6	3,55	46,02	45,6	665	523,2

Bu ko'rsatkich 13–15-kalibrlarda yaxshi bo'lganligini ko'rishimiz mumkin. Kalibrga bog'liq holda ipak chiqishi bo'yicha quyidagi ko'rsatkichlar aniqlandi. 10-12 kalibrlarda 36,6–37,7% gacha ipak chiqqan bo'lsa, 13–15 kalibrlarda 39,1–40,9% ni tashkil qildi.

Tadqiqot ishida pillalarning namlanishiga saqlash vaqtining ta'sirini o'rgandik (9-jadval). Pillalarni ikki guruhga bo'lib, yarmi natriy lauret sulfatning 0,3%li

eritmasi ko'pigi bilan ishlov berilib, qolganlari ishlov berilmagan holda SK-150-K pilla quritgichida quritib olinib, so'ng 9 oy muddatga saqlashga qo'yildi. Har 3 oyda pillalarning namlanish burchagi tekshirib borildi.

9-jadval

Saqlash davrida pillalarning namlanishini o'zgarishi (namlanish burchagi, grad.)

Saqlash vaqti	0	3 oy	6 oy	9oy
Ishlov berilmagan pillalar	107	119	125	130
Natriy lauret sulfat 0,3% li eritmasi ko'pigi bilan ishlov berilgan pillalar	45	45	47	50

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, 6 oy mobaynida saqlangan ishlov berilmagan pillalarning namlanuvchanligi yomonlashib borganligi, ishlov berilgan pillalarning namlanishi esa vaqt o'tishi bilan ham yaxshi ekanligi kuzatildi. Bu esa vaqt o'tishi bilan pillalarni eskirmasdan uzoq muddat saqlash imkonini beradi. Pillalar yaxshi bug'lanishi uchun suv o'tkazuvchanlik darajasi ham yaxshi bo'lishi kerak. Tadqiqot ishida natriy lauret sulfatni pillalarning suv o'tkazuvchanligiga ta'sirini o'rganildi.

Olingan natijalarga asoslangan holda natriy lauret sulfatni 0,3% li eritmasidan hosil qilingan ko'pigi bilan pillalarga ishlov berilib, saqlash davrini chuvilish ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganildi (10-jadval).

10-jadval

Pilladan xom-ipak chiqishida saqlash vaqtining ta'siri

Pillalar	Saqlash vaqti	Xom-ipak,%	Los,%	Qaznoq,%	Solishtirma sarfi, kg	Ipak mahsulotlari, %
Ishlov berilmagan	0 oy	31,6	6,3	6,8	3,0	44,70
	3 oy	30,8	6,4	7,1	3,0	44,38
	6 oy	28,1	9,3	8,22	3,1	45,60
	9 oy	27,1	9,7	8,26	3,2	45,06
SFM ko'pigi bilan ishlov berilgan	0 oy	34,9	5,9	5,6	2,81	46,4
	3 oy	34,0	6,8	5,7	2,85	46,5
	6 oy	33,8	6,9	5,8	2,88	46,5
	9 oy	33,8	6,7	6,1	2,87	46,5

Saqlash natijasida 6 oydan keyin 3,5% ga 9 oydan keyin 4,5% ga xom ipak chiqishi pasayishi kuzatilgan. Demak, olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, ishlov berilmagan pillalarda vaqt o'tishi bilan ipak chiqish miqdori pasayib ketmoqda. Vaqt o'tishi bilan pillalar sirtidagi seritsinning konformatsion o'zgarishi natijasida molekular gidrofob holatga o'tib, namlanuvchanlik darajasi va suv o'tkazuvchanligi yomonlashib borib, bug'lash davrida yaxshi bug'lanmay, uzilishlar ko'payib, ipak chiqish miqdori kamayib ketdi. Modda ko'pigi bilan ishlov berilgan pillalar esa vaqt o'tishi bilan ham o'z fizik-kimyoviy xususiyatini yo'qotmadi va shuning hisobiga ipak chiqish miqdori vaqt o'tishi bilan ham bir xilda saqlanganligi kuzatildi.

Pilla chuvib olish deganda ko'p miqdorda ipak ajratib olish bilan bir qatorda sifatli mahsulot ishlab chiqarish tushuniladi. Ishlatilgan sirt-faol moddaning ipak sifatiga ta'siri o'rganildi. Pilla chuvib olishdagi barcha rejimlar texnologik karta asosida bajarildi. Saqlash vaqtini chuvishga ta'sirini o'rganish asosida chuvib olingan xom-ipakning ayrim sifat ko'rsatkichlari aniqlandi (11-jadval).

11-jadval

Xom ipakning sifat ko'rsatkichlari

№	Sifat ko'rsatkichi	O'zDst 3313-2018	Tajriba
1.	Chiziqli zichligi, tex	2,33	2,33
2.	Chiziqli zichligi bo'yicha og'ishi, tex	0,22	0,18
3.	Notekisligi	210	210
4.	Yirik nuqsonlardan tozaligi, % kamida	88	89
5.	Mayda nuqsonlardan tozaligi, % kamida	87	90
6.	Qayta o'ralish qobilyati, uzilishlar soni	18	10
7.	Nisbiy o'zuvchi kuchi, cN/tex	38	38
8.	Nisbiy uzilishdagi cho'zilishi, %	19	20
9.	Jipsligi, karetkaning yurish soni, dona	72	70

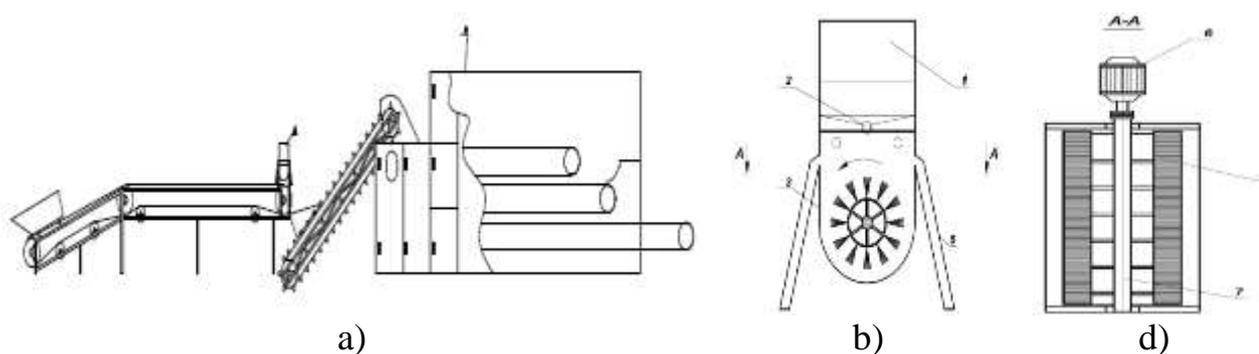
Chuvib olingan xom ipak namunasi O'zDst 3313–2018 standarti bo'yicha baholandi. Nazoratga nisbatan tajriba natijalari solishtirilganda ko'rsatkichlar yomonlashmagani, hattoki mayda nuqsonlari bo'yicha tozaligi va qayta o'rash qobiliyati yaxshilanganligi kuzatildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, pillalarga ishlov berilgan modda, xom ipakning sifat ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatmas ekan. Shu bilan birga chiqindilarni kamaytirib, xom ipak miqdori ortishiga yordam berdi.

Pillalar mavsumiy mahsulot bo'lib, yil davomida ularni qayta ishlash uchun g'umbak jonsizlantiriladi va quritiladi. Bunga asosiy sabab, g'umbak kapalakka aylanib pillani teshib qo'ymasligi va saqlash davomida mog'orlab qolmasligining oldini olishdir. O'zbekistonda bir qator g'umbakni jonsizlantirish usullaridan foydalaniladi. Ular orasida eng ko'p korxonalarda qo'llaniladigan usul issiq havo bilan jonsizlantirish usuli hisoblanadi. Pillalarni dastlabki ishlash bazalaridagi quritgichlar ana shunday jonsizlantirib quritish usuliga asoslangan. Quritishda asosan pilladagi erkin namlik yuqotiladi. Quritilgan pillalarning fizik-mexanik xususiyati tirik pillanikiga nisbatan kamayadi. Lekin pilla mavsumiy mahsulot bo'lganligi sababli, yil davomida saqlash kerakligini inobatga olgan holda jonsizlantirish va quritish usulidan kechib bo'lmaydi. Shuning uchun, sirt faol moddaning suvli eritmasini pilla chuvishda qo'llash orqali suvning sirt tarangligini kamaytirib, pilla qobig'i qatlamlariga suvning faol kirishini ta'minlab, pillalarning bir tekis bug'lanishiga erishildi.

Tadqiqot ishining asosiy vazifasi pillani dastlabki ishlash bazalarida quritgichga kirishdan oldin tirik pillalarni 0,1–0,3 g/l sirt faol modda ko'pigi bilan ishlov berib, SK-150-K dastgohida quritishdan iborat. Pillaga ishlov berish uskunasi

quritgichning saralash stolidan keyin konveyer yuqorisiga o'rnatilgan bo'lib, konveyerda harakatlanib kelayotgan pillalar qurilmada hosil qilingan ko'pik bilan ishlov beriladi.

Pillaga ishlov berish uskunasi SK-150-K dastgohining saralash konveyeri yuqorisiga o'rnatilgan bo'lib, rezervuardagi 1 eritma dozator 2 orqali ko'pik hosil qilish qismiga 3 yuboriladi. U yerdagi parrak 4 harakatlanib SFM eritmasidan ko'pik hosil qiladi. Hosil bo'lgan ko'pik, uskunaning ikki yonidan ochilgan nov 5 orqali konveyerda harakatlanib kelayotgan pillalar ustiga sepish orqali ishlov berilib, so'ng quritish kamerasida o'rnatilgan rejim bo'yicha quritib olinadi. Ko'pik hosil qiluvchi parrakni harakatga keltiruvchi val 7 harakatni 6 dvigateldan oladi (1-rasm).



1-rasm. Pillalarga ishlov berish uskunasining konstruktiv chizmasi: a) SK-150-K dastgohida uskuna joylashuvi. b) pillalarga ishlov berish uskunasi d) ko'pik hosil qiluvchi shotka

Tavsiya etilayotgan uskuna pillani dastlabki ishlash bazasiga o'rnatilgan qurilma bilan pillalarga ishlov berish orqali, ularni eskirishidan himoya qilinib, dastlabki xususiyati saqlanadi. Saralash jarayonida los chiqish miqdori kamayadi. Pilla chuvish korxonalarida sirt-faol modda bilan ishlov berishga nisbatan xom ipak chiqish miqdori 3–5% ga ortib, uzilishlar miqdori kamayishiga erishiladi.

Dissertasiya ishining **“Tabiiy ipakdan izolyatsiya iplarini ishlab chiqarish texnologiyasi”** deb nomlangan uchinchi bobida 2,56 tex assortimentdagi xom ipak olish texnologiyasi va ishlab chiqarish parametrlarini o'rnatish, charxga o'ralgan ipning tarangligini g'altakka qayta o'rash ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganish, 2,56 tex li xom ipakni qayta o'rashga tayyorlash, qayta o'rash, cho'zilishdagi deformatsiyasi hamda qattiqligini aniqlash, ipakdan o'rilgan izolyatsiya iplarini loyihalash, tabiiy ipakdan izolyatsiya iplarini ishlab chiqarish uchun xomashyoni tayyorlash, o'rilish usuli bilan izolyatsiya ishlab chiqarish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqot ishida yangi assortimentdagi mahsulot turini ko'paytirish vazifasi uni bajarish uchun yangi assortimentdagi xom ipak olish maqsad qilib olindi. Yangi assortimentdagi xom ipak ishlab chiqarish uchun olingan pillalarning xususiyatlari aniqlab olindi (12-jadval).

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, ikkala duragay pillalarning shakli oval bo'lib, qattiqligi 2,1–2,3 mm ekan. Ahamiyatli jihati Xitoy duragay pillalarining 82% mayda kalibrni tashkil qilsa, mahalliy pillalarning 60% ini o'rta kalibrlar tashkil qildi.

Xitoy va mahalliy duragay pillalar xususiyati

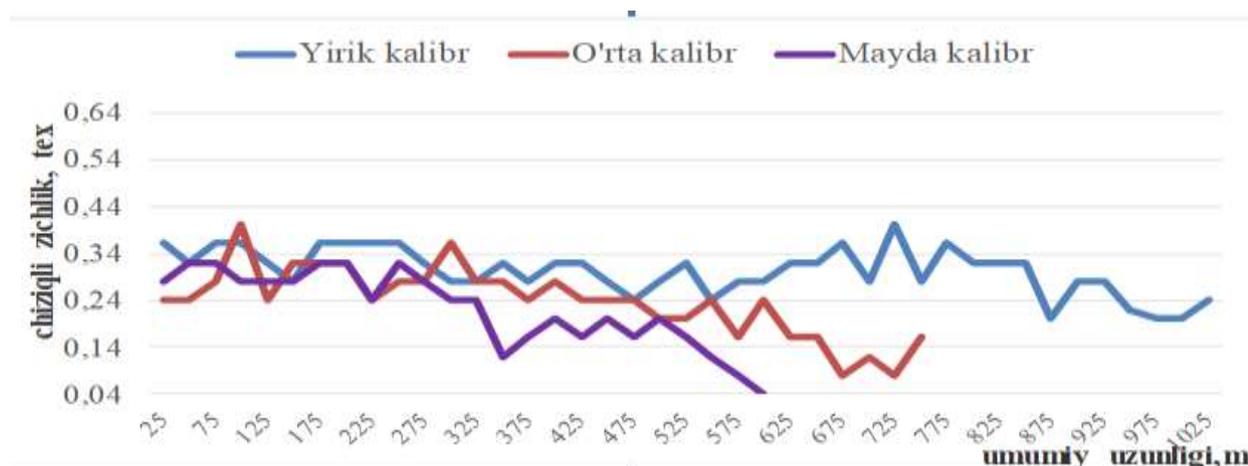
Pilla duragayi	Pilla vazni, mg	Pilla kalibri miqdori,%			Donadorlik, ta	Qattiqligi, mm	Shakli
		mayda	o'rta	yirik			
Xitoy	0,470	82	18	-	50	2,3	Oval
Mahalliy	0,560	32	60	8	48	2,1	Oval

Pilla kalibrining pilla chuvish ko'rsatkichlariga ta'siri aniqlandi (13–14-jadval 2-rasm).

Kalibrlar bo'yicha pilla chuvish natijalari

Pilla kalibri	Chiziqli zichligi, tex	Chiziqli zichlik bo'yicha og'ishi, %	Yirik nuqsonlar bo'yicha tozaligi,%	Mayda nuqsonlar bo'yicha tozaligi,%	Yangi bug'langan pillalardan yakka uch chiqish miqdori,%
	Pilla ipi				
Mayda	0,22	0,01	95	92	70
O'rta	0,26	0,02	96	92	70
Yirik	0,32	0,00	93	90	66
O'ta yirik	0,36	0,03	85	87	60

Olingan natijalar pilla kalibrining chiziqli zichlikka bog'liqligini ko'rsatdi. Tadqiqot uchun o'rta kalibr olinishi 2,56 tex li xom ipak olish uchun 9–10 ta pilla dasta ostiga bo'lishini ko'rsatdi. Yakka uchini chiqish miqdori, mayda va yirik nuqsonlardan tozaligi mayda va o'rta kalibrlarda yaxshi ekani aniqlandi.



2-rasm. Pilla ipi chiziqli zichligini kalibrlar bo'yicha umumiy uzunligining o'zgarishi

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, xom ipak miqdori 36 % ni tashkil etdi. Pillalar bir tekis bug'langanligi sababli pillalardan xom ipak chiqishi oson kechib, muqobil chuvish tezligi 129 m/min ni tashkil qildi.

14-jadval

Chuvib olingan xom ipakning texnik ko'rsatkichlari

№	Chuvish va xom ipak olishdagi texnik ko'rsatkichlar	Qiymatlar
1	Dastgohdagi pilla chuvish tezligi, m/min	90
2	Charxga o'ralayotgan ipning umumiy uzunligi, m	900
3	Ilgich ostidagi o'rtacha pillalar soni, dona	6,81
4	Uzluksiz chuvaluvchan uzunlik, m	659
5	Muqobil chuvish tezligi, m/min	129
6	Pillaning solishtirma sarfi, kg	2,9
7	Xom ipakning chiziqli zichligi, tex	2,56
8	Pilla ipining chiziqli zichligi, tex	0,26
9	Xom ipak chiqish miqdori, %	36

Pilla chuvish mashinalari asosan 2,33 va 3,23 tex dagi xom ipak olish uchun mo'ljallangan nazorat apparati datchigi bilan jihozlangan bo'lib, shu nazorat apparatlaridan foydalangan holda 2,56 tex li xom ipak ishlab chiqarildi. Bu chiziqli zichlikni chiqarish uchun guruh bo'yicha rostdash zanjiri orqali amalga oshirildi. Tadqiqot o'tkazib berilgan chiziqli zichlikni guruh bo'yicha rostdab, richagni qanchagacha ko'tarish mumkinligini aniqlandi (15-jadval).

15-jadval

Guruhlab rostdashdagi shkala ko'rsatkichlari aniqlash

№	Chiziqli zichlik, tex	Dasta tagidagi pillalar soni		Guruhlab rostdashdagi shkala ko'rsatkichi	
		Xitoy duragayi	Mahalliy duragay	Xitoy duragayi	Mahalliy duragay
1	2,56	9	9	7	7
		8	8	10	10
		7	7	12	12
2	2,33	8	8	10	10
		7	7	12	12
		6	6	13	13
3	3,23	12	12	15	15
		11	11	16	16
		10	10	17	17
4	4,65	18	18	20	20
		19	19	21	21
		20	20	22	22

Pilla chuvish avtomatlarida pilla iplaridan xom ipak shakllanayotganda ma'lum sabablarga ko'ra pilla iplarining uzilishi sodir bo'ladi. Ularni ilgich va taminlagichlar yordamida qo'shib yuboriladi.

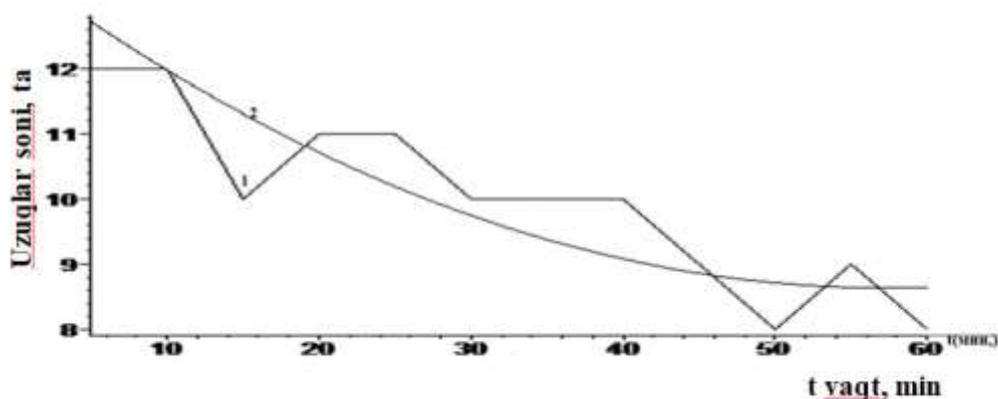
Tadqiqot o'tkazib berilgan chiziqli zichlikni guruh bo'yicha rostdab, richagni qanchagacha ko'tarish mumkinligini aniqlandi. Dastlab guruh bo'yicha rostdash shkala ko'rsatkichi 5–belgiga qo'yiladi. Dasta tagiga tashlanadigan pillalar aniqlab, berilgan chiziqli zichlik bilan taqqoslanadi. Berilgan chiziqli zichlikka keltirish uchun umumiy rostdagich richagini burab shkaladagi sonni ko'paytiramiz. Shkaladagi har bir bo'limcha chiziqli zichlikni 0,02 dan 0,04 teksgacha o'zgartiradi.

Jadvalda vaqt birligi ichida ishlov berilgan va berilmagan pillalardagi uzuqlar miqdori matematik qayta ishlash uchun regressiya tahlili usuli qoʻllanildi. 16-jadvalda berilgan quyidagi qiymatlardan foydalanamiz.

16-jadval

Vaqt, min	Ilgich, dona	Uzuqlar soni, ishlov berilmagan	Uzuqlar soni, ishlov berilgan
$t_1 = 5$	40	12	2
$t_2 = 10$	40	12	2
$t_3 = 15$	40	10	2
$t_4 = 20$	40	11	4
$t_5 = 25$	40	11	4
$t_6 = 30$	40	10	4
$t_7 = 35$	40	10	5
$t_8 = 40$	40	10	5
$t_9 = 45$	40	9	3
$t_{10} = 50$	40	8	3
$t_{11} = 55$	40	9	1
$t_{12} = 60$	40	8	3
Oʻrtacha	40	10,0	3,0

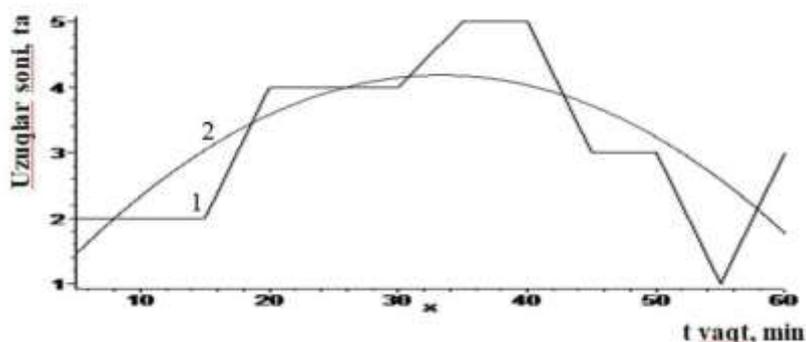
Jadval natijalariga koʻra quyidagi grafikni chizib olamiz (3-4-rasm).



3-rasm. Ishlov berilmaganda uzilishlar sonining vaqt boʻyicha oʻzgarish chizigʻining approksimatsiyasi (1–eksperment, 2–approksimatsiya) (mavjud). Keltirilgan grafik approksimatsiyasi quyidagicha boʻladi.

$$y = 13,545 - 0,171x + 0,001x^2 \quad F = 12,33 \quad F_c(05,2,9) = 4,46, \quad F > F_c$$

Fisher-Snedekor mezonini bajarilyapti.



4-rasm. Ishlov berilganda uzilishlar sonining vaqt bo'yicha o'zgarish chizig'ining approksimatsiyasi (1–eksperiment, 2–approksimatsiya) (taklif).

Grafik chiziqlari quyidagi formula bilan approksimatsiyalanadi.

$$y = 0,409 + 0,226x - 0,003x^2 \quad F_c(05, 2, 9) = 4,46, F = 5,52 \quad F > F_c$$

Fisher-Snedekor mezonini bajarilyapti.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki ishlov berish orqali uzilishlar sonini kamaytirish mumkin ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot ishida 2,56 tex li xom ipakning cho'zish davridagi deformatsiya qismlarini va qattiqligi aniqlandi (17-jadval).

17-jadval

Xom ipakning cho'zilish deformatsiyasining tashkil etuvchi qismlari va qattqlik koeffitsiyenti

Xom ipak assortimenti, tex	Cho'zilish deformatsiyasi qismlari			Qattqlik koeffitsiyenti
	qayishqoq	elastik	plastik	
2,56	0,275	0,278	0,447	3

Ipakdan o'rilgan izolyatsiya ipini loyihalashda xomashyo tanlash eng muhim hisoblanadi. Turli chizikli zichlikdagi ipak iplarining fizik-mexanik xususiyatlari 18-jadvalda keltirildi.

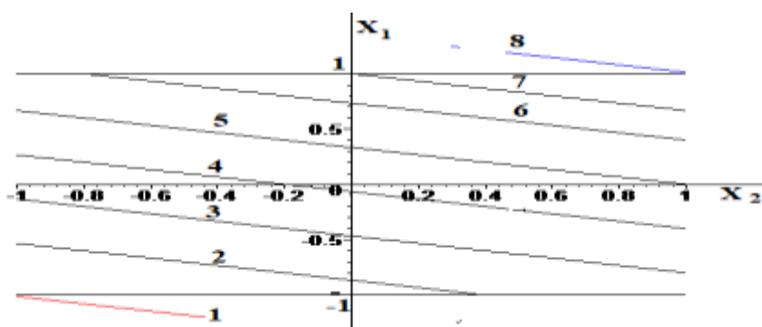
18-jadval

Ipak iplarining fizik-mexanik xususiyatlari (xom ashyo)

Ko'rsatkichlar	Iplarning chizikli zichliklari, teks				
	Pilla ipi	Xom ipak	Eshilgan ipak ipi		
	0,26	2,56	2,56	7,68	10,24
Nisbiy uzilish kuchi, cN/teks	-	35	36	43,7	44,6
Nisbiy pishiqligi, %	-	85	85	90	92,4
Ho'l holatda tugunchada	-	92	92	95	96
Uzilishdagi cho'zilishi, %	07	18	20	23	24,5
Namlikda cho'zilishi, %	04	36	38	46	48
Pilla ipining mustahkamligini xom va eshilgan ipaklarda foydalanish darajasi	-	1,1	1,1	1,2	1,25
Uzilish kuchi, cN		89	92	335	456

Tadqiqot ishida izolyatsiya iplari uchun xom ipakdan 2,56 x 4 tex li olingan eshilgan iplarning bikirlik koeffitsiyentiga bog‘liqligi, uzilish ko‘rsatkichlari statistik qayta ishlandi. Kirish omillari sifatida birinchi omil (xom ipakning chiziqli zichligi, teks) X_1 , ikkinchi omil (buramlar soni, br/m) X_2 va uchinchi omil (iplarni bikirligi) X_3 olinib, chiqish parametri etib ipakning uzilish kuchi tanlandi.

Iplarning bikirligi X_3 ni fiksirlab chiqish parametri uzilish kuchining turli qiymatlarida o‘zgaruvchilar (xom ipak chiziqli zichligi) X_1 va (buramlar soni) X_2 lar orasidagi bog‘lanishlarni grafik usulida keltiramiz. 5-rasmda $x_3 = -1$ (ipning bikirligi bo‘lganda 14,03) chiqish parametri y_0 (uzilish kuchi cN/tex) ning turli qiymatlarida kiruvchi omillar x_2 (buramlar soni) va x_1 (xom ipakning chiziqli zichligi) orasidagi bog‘lanish grafiklari keltirilgan. Bu grafiklardan foydalanib, buramlar soni berilgan bo‘lsa, grafikdan iplarning chiziqli zichligini aniqlash mumkin. Ya’ni ipning uzilish kuchi (cN/teks) $1 - y_0 = 34.62$, $2 - y_0 = 34.8$, $3 - y_0 = 34.95$, $4 - y_0 = 35.1$, $5 - y_0 = 35.25$, $6 - y_0 = 35.4$, $7 - y_0 = 35.5$, $8 - y_0 = 35.63$ qiymatlarni qabul qilishida, agar buramlar soni berilgan bo‘lsa, unga mos xom ipak chiziqli zichliklari aniqlanadi.



5-rasm. Iplarning bikirligi 14,03 ($X_3=-1$) bo‘lganda ipak uzilish kuchi y_0 ning turli qiymatlarida birinchi omil iplarning chiziqli zichligi (X_1) va ikkinchi omil buramlar soni (X_2) orasidagi bog‘lanish grafiklari.

Bu grafiklar, bundan tashqari ipning bikirligi berilganda, ipning uzilish kuchi ikkala omillar (iplarning chiziqli zichligi va buramlar soni) ning qanday qiymatlarida sodir bo‘lish chegaralarini ham aniqlab beradi.

Ipak uzilish kuchi regressiya tenglamasi:

$$Y=35,75+0,375X_1+0,125X_2+0,625X_3$$

Ipakdan bo‘lgan izolyatsiya iplari elektr simlarini himoyalashda ishlatiladi. Izolyatsiya iplarini ishlab chiqarish uchun Xitoy pilla duragayida olingan xom ipak tanlab olindi. Olingan xom ipakdan izolyatsiya iplarini ishlab chiqarish bo‘yicha eshish rejasiga tuzib olindi. Eshish rejasiga muvofiq 2,56 tex xom ipakdan ishlab chiqarilgan izolyatsiya ipi standartga muvofiq sifat ko‘rsatkichlari tekshirildi.

Xitoy pilla duragayi xom ipagidan olingan izolyatsiya ipini davlat standartiga mos kelgani aniqlandi (19-jadval). PDI bazasida pillaning qobig‘iga SFM ko‘pigi bilan ishlov berilib, quritgichda quritilib, so‘ng avtomat pilla chuvish dastgohida xom ipak chuvib olindi. SFM bilan ishlov berish orqali pillaning chuviluvchanligi yaxshilandi, solishtirma sarfi kamaydi va xom ipakning sifat ko‘rsatkichi oshdi.

2,56 tex xom ipakdan ishlab chiqarilgan izolyatsiya ipini sifat ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlarning nomlanishi	Nazorat 2,56 tex	Tajriba 2,56 tex	Nazorat 2,56x3 tex	Tajriba 2,56x3 tex	Nazorat 2,56x4 tex	Tajriba 2,56x4 tex
1	Chiziqli zichlikni og'ishi, tex	2,72-2,33	2,59	8,60-6,90	7,84	12,4-9,1	10,30
2	Chiziqli zichligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti, %, ortiq emas	14,4	14,2	10,6	10,1	10,8	10,4
3	Nisbiy uzilish kuchi, cN/tex, kam emas	27,3	27,1	28,2	28,7	28,0	28,5
4	Minimal uzilish kuchi, cN, kam emas	50,0	69,3	166,0	223,8	210,0	290,7
5	Uzilishgacha cho'zilish, %, kam emas	12,0	12,0	12,0	13,0	12,0	13,2
6	Buram, 1 m ga berilgan buramlar soni	120±15	125	30±10	40	30±10	40

Iqtisodiy samaradorlik hisobi 1 tonna quruq pillani qayta ishlab xom ipak olish bo'yicha bajarildi. Joriy qilishning iqtisodiy samaradorligi pillalarda pilla losi kamayishi, solishtirma sarfini kamayishi hisobiga 19970000 so'mni tashkil etdi, 100 kg izolyatsiya ipi uchun xom ipak olinganda 1612700 so'm iqtisodiy samaradorlik olindi.

XULOSA

1. Adabiyotlar tahlilidan barcha dastlabki ishlov berish va saqlash jarayonlari ipak chiqish miqdoriga o'z ta'sirini ko'rsatishi va pilla qobig'ini texnologik xususiyatlarini saqlab qolish bo'yicha tadqiqotlar yetarlicha olib borilmaganligi, hozirgi davrgacha xalqaro standart 3A, 4A sinfi talablariga javob bera oladigan xom ipak ishlab chiqarish muammolari oxirigacha yechilmaganligi ma'lum bo'ldi.

2. Quritish davrida pillalarga sirt faol modda ko'pigi bilan ishlov berish qurilmasini yaratib, qo'llanilishi qobiqni texnologik ko'rsatkichlarini saqlab qolish imkoniyatini berdi

3. Pilla qobig'ining o'tkazuvchanlik va bo'kish ko'rsatkichlariga ta'siri tadqiqi shuni ko'rsatdiki, kimyoviy usul bilan ishlov berilgan pillalarning boshqa usullarga nisbatan havo o'tkazuvchanligi $1,7-2,4 \text{ sm}^3/(\text{sm}^2 \cdot \text{s})$ ga, suv o'tkazuvchanligi $1,1-1,8 \text{ ml}/(\text{sm}^2 \cdot \text{s})$ ga va shimilish ko'rsatkichi $2,6-3,8 \%$ ga ortdi. Quritish harorati 70°C dan 120°C gacha olinib, ishlov berish davomiyligi 150 va 220 minut olinganda 110°C harorat, ishlov berish davomiyligi 210 minut bo'lganda me'yorlangan namlikka yetib kelishi aniqlandi.

4. Tadqiqot ishida pillalarga SFM eritmasi bilan ishlov berilganda nazoratga nisbatan I nav pillalar $1,1\%$ (amaliy) ga kamayganini, ko'pik bilan ishlov berilganda esa $1,4 \%$ (abs.) ga ortgani, SFM eritmasi bilan ishlov berilganda dog'li pillalar ko'payishi hisobiga navli pillalar kamaygani, ko'pik bilan ishlov berilganda esa dog'li pillalar nazoratga nisbatan $1,6\%$ ga kamaygani kuzatildi.

5. Saqlash davrini chuvilish ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganilganda, ishlov berilmagan pillalar 9 oydan keyin 4,5% ga xom ipak chiqishi pasayishi kuzatildi. Ishlov berilgan pillalarda esa 1-1,4 % ga ortgani aniqlandi.

6. Xitoy duragay pillalarining 82% mayda kalibrni tashkil qilsa, mahalliy duragay pillalarning 60% ini o'rta kalibrlar tashkil qildi. Pillalarning kalibri bo'yicha navlar miqdori ikkala duragayda ham I va II nav pillalar miqdori 82% dan oshiq ekanligi kuzatildi. Kalibrlar bo'yicha pilla chuvish natijalari pilla kalibrini chiziqli zichlikka bog'liqligini ko'rsatdi. Chiziqli zichligi 2,56 tex bo'lgan xom ipak olish uchun 9–10 ta pilla dasta ostiga bo'lishi aniqlandi.

7. Chuvib olingan xom ipakning texnik ko'rsatkichlari: pilla chuvish tezligi 90 m/min, uzluksiz chuvaluvchan uzunlik 659m, muqobil chuvish tezligi 129 m/min, pillaning solishtirma sarfi 2,9 kg, pilla ipining chiziqli zichligi 0,26 tex va xom ipak chiqish miqdori, 36% ni tashkil qildi. Sirt faol modda ko'pigi bilan ishlov berilgan pillalardan olingan xom ipakni uzilishgacha cho'zilishi va uzilish kuchi nazoratga nisbatan yaxshi ekanligi aniqlandi.

8. Cho'zilish deformatsiyasining tashkil etuvchi qismlari o'rtacha chiziqli zichligi 2,56 tex bo'lgan xom ipak assortimenti uchun qayishqoq 0,275 elastik 0,278 plastik 0,447 ni tashkil qilib, xom ipakning qattqlik koeffitsiyenti o'rtacha 3 ekanligi aniqlandi. Chiziqli zichligi 2,56 tex bo'lgan xom ipakdan izolyatsiya iplarini ishlab chiqarish bo'yicha eshish rejasi tuzilib, izolyatsiya ipi davlat standartiga muvofiq ishlab chiqarildi va sifat ko'rsatkichlari tekshirildi.

9. O'rish usulida izolyatsiya ipini ishlab chiqarishda uning uzilish kuchini hisoblab loyihalandi. Nisbiy uzilish kuchi 35 cN/tex, nisbiy pishiqligi 85%, ho'l holatda tugunchada 92%, uzilishdagi cho'zilishi 18%, namlikda cho'zilishi 36%, pilla ipining mustahkamligini xom va eshilgan ipaklarda foydalanish darajasi 1,1 ekanligi aniqlandi.

10. PDI bazasida pillaning qobig'iga SFM ning ko'pigi bilan ishlov berilib, so'ng avtomat pilla chuvish dastgohida xom ipak chuvib olinganda pillaning chuviluvchanligi yaxshilandi, solishtirma sarfi kamaydi va xom ipakning sifat ko'rsatkichi oshdi. Iqtisodiy samaradorlik hisobi 1 tonna pillani qayta ishlab xom ipak olishda pillalarda los va solishtirma sarfning kamayishi hisobiga 19970000 so'mni tashkil etdi.

**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**

МУХИДДИНОВ НУРИДДИН МУХИДДИН УГЛИ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБА СОХРАНЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОКОННОЙ ОБОЛОЧКИ**

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

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

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за B2023.4.PhD/T3492.

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.titl.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyounet» (www.ziyounet.uz).

Научный руководитель: Исламбекова Нигора Муртозаевна
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: Матисмаилов Сайпила Лалашбаевич
доктор технических наук, профессор

Рахимов Акмал Алишеревич
PhD, доцент

Ведущая организация: Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон

Защита диссертации состоится «17» апреля 2024 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.Шохжахон-5 в административном здании Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-222 аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №197). Адрес:100100, г.Ташкент, ул. Шохжахон, 5, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «2» апреля 2024 года.
(в соответствии с протоколом заседания №197 от «2» апреля 2024 года).



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

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

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Производство шелка занимает важное место в мировой текстильной промышленности, коконы выращиваются более чем в 20 странах, изделия из натурального шелка производятся примерно в 70 странах. Зарубежные страны с развитым производством шелка, как Китай, Бразилия, Индия, Южная Корея достигнуты определенные успехи в производстве шелка-сырца, переработке и производстве новых изделий из шелка и особое внимание уделяется совершенствованию методов управления технологическими процессами для повышения эффективности производства текстильной промышленности и обеспечения конкурентоспособности продукции. В связи с этим важное значение имеет использование энергоресурсосберегающее техническое оборудование и устройство для производства высококачественного шелка-сырца.

В мире проводятся научно-исследовательские работы, направленные на достижения высокой эффективности производства шелка-сырца и шелковых изделий, разработке новых научно-технических решений современных усовершенствованных технологий. В этом направлении приоритетными считаются исследования по совершенствованию способа сохранения технологических свойств оболочки кокона. В связи с этим особое значение имеет решение таких задач, как получение нового ассортимента шелка-сырца, установка параметров при формировании крученых нитей, проектирование производства из них изоляционных нитей.

В нашей республике принимаются комплексные меры по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на основе глубокой переработки натурального шелкового сырья и достигаются определенные результаты. В стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы определены важные задачи¹, как «...комплексное развитие сельского хозяйства, особенно шелководческой отрасли, повышение экспортного потенциала выращиваемого коконного сырья и готовой шелковой продукции, повышение объем производства продукции текстильной промышленности в 2 раза». В реализации этих задач, в том числе, важное значение имеет совершенствование способа сохранения технологических свойств оболочки кокона и внедрение его в производство.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» и Постановлении Президента Республики Узбекистан от 29 марта 2017 года №ПП-2856 «О мерах по организации деятельности ассоциации «Узбекипаксаноат», от 31 июля 2019 года «О дополнительных мерах по развитию глубокой переработки в шелковой отрасли», от 17 января 2020 года «О дополнительных мерах по развитию кормовой базы тутового шелкопряда в шелководческой отрасли», а также в других Нормативно – правовых документах принятых в данной сфере.

¹ Указ Президента Республики Узбекистан №УП-60 от 28 января 2022 года “О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы”

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

Степень изученности проблемы. Ряд зарубежных ученых как Г. Саввас, Х. Харада, Д. Раджат, Г. Коши, К. Минано, С. Гунце, С. Пан, Х. Чен, Дж. Мо и другие проводили исследования по вопросам размотки коконов, совершенствования технологии получения из них высококачественного шелка-сырца и разработки высококачественного продукта, пользующегося большим спросом в шелковой отрасли. Научные исследования по изучению физико-механических свойств и структуры натурального шёлка, влияния технологической воды на сырьё, использования ПАВ при переработке коконов, подготовки коконов к размотке, технологии размотки и получения высококачественного шёлка-сырца и готовой продукции проводили такие учёные, как Б.Э.Геллер, Э.Б. Рубинов, Л.Ю.Юнусов, Х.А.Алимова, М.З.Абдукаримова, И.З.Бурнашев, А.Э.Гуламов, Н.М.Исламбекова, Ж.А.Ахмедов и др. Стоит отметить, что вопросы по защите от различных вредителей, поражающих оболочку кокона, ухудшению её качеств по мере увеличения продолжительности хранения, улучшению его свойств за счёт разработки технологии использования поверхностно-активное вещество для улучшения водопроницаемости оболочки кокона, улучшению процесса запаривания, повышению степени размотки, эффективного использования сырья недостаточно изучены.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Научно-исследовательская работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской работой Ташкентского института текстильной и лёгкой промышленности по хозяйственному договору №03/2023 «Повышение качества шёлка-сырца за счет сохранения первоначальных свойств коконов».

Цель исследования совершенствование способа сохранения технологических свойств коконой оболочки, получение высококачественного шелка-сырца.

Задачи исследования:

совершенствование способа, позволяющего сохранить технологические свойства оболочки кокона;

создание устройства для обработки коконов пеной ПАВ в процессе сушки, обоснование технологических параметров;

определение свойств кокона, обработанного пеной ПАВ и показателей качества полученного шелка-сырца;

установление параметров и определение свойств коконов, обработанных пеной ПАВ, получения из него нового ассортимента шелка-сырца с линейной плотностью 2,56 текс и изготовление образцов изоляционной нити путем плетения из приготовленного сырья.

Объектом исследования были выбраны коконы китайских и местных гибридов тутового шелкопряда, растворы ПАВ, устройство для обработки коконов пенами ПАВ, шелк-сырец линейной плотностью 2,56 текс.

Предметом исследования является место нового устройства в процессе переработки пеной ПАВ и сушки коконов, технология подготовки сырья для получения нового ассортимента шелка-сырца и изоляционной нити из него.

Методы исследования. Использовались механика нити, технология производства шелка-сырца, экспериментальный анализ и математическая статистика, стандартные методы определения показателей качества.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

усовершенствована обработка с поверхностно-активными веществами, позволяющий сохранить технологические свойства коконов за счет улучшения показателей водопроницаемости, набухания и запарки в процессе размотки;

создано оборудование для обработки коконов пеной поверхностно-активного вещества в процессе сушки и определены параметры получаемой пены, рациональные значения температуры воздуха, влажности а также скорости движения при обработке и сушке;

установлено, что выход и качественные показатели шелка-сырца, полученного из коконов, обработанных усовершенствованным способом, соответствуют требованиям класса 3А международного стандарта;

впервые получен качественный шелк-сырец 2,56 текс из коконов, обработанных пеной поверхностно-активного вещества, установлены технологические режимы, разработаны образцы изоляционных нитей из изготовленного сырья по способу оплетки.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработано специальное устройство для обработки коконов с пеной поверхностно-активных веществ;

усовершенствован метод сохранения технологических свойств коконов с использованием пены поверхностно-активных веществ, производимой в нашей республике;

установлены и внедрены в производство параметры производства нового ассортимента шелка-сырца плотностью 2,56 текс и внедрены в производство;

изготовлены образцы крученых нитей из шелка-сырца плотностью 2,56 текс и методом оплётки получены изоляционные нити.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследований подтверждается прежде всего статистической обработкой большого количества экспериментального материала, совместимостью полученных экспериментальных результатов с данными других экспериментов, и тем, что на основе статистической обработки обеспечивается 95% адекватность экспериментальных результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований основана на использовании живых коконов и обработке их пеной поверхностно-активных веществ местного производства и объясняется это разработкой рациональных режимов подготовки к сушке и размотке, а также совершенствованием

технологии на основе производства нового ассортимента шелка-сырца и крученых нитей путем размотки коконов.

Практическая значимость исследования заключается в подготовке коконов к размотке путем совершенствования технологии размотки коконов, обработанных пеной поверхностно-активных веществ, результатом их внедрения и получением высококачественного шелка-сырца.

Внедрение результатов исследований. На основе полученных научных результатов по созданию технологии размотки коконов путем сохранения технологических свойств оболочки кокона тутового шелкопряда:

на устройство для переработки коконов получен патент на полезную модель (№FAP02344) Агентства интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан. В результате это позволило сохранить технологические свойства оболочки кокона;

рекомендованная усовершенствованная технология внедрена на предприятиях в составе ассоциации «Узбекипаксаноат», в том числе, в частном предприятии «ХАТИРЧИ ПИЛЛА ХАЗИНАСИ» Хатирчинского района Навоийской области и ООО «FABRICTEX» Наманганской области (объединения «O‘zbekipaksanoat» от 10 апреля 2023 года справка №4-2/663). В результате за счет совершенствования процесса сохранения технологических свойств оболочки путем обработки коконов на оборудовании, создающим пену поверхностно-активных веществ, установленным в сушилке коконов, было предотвращено старение при хранении. Удельный расход при размотке коконов снизился с 3,2 кг до 2,8 кг, а расход коконного сырья, необходимого для производства одного килограмма шелка-сырца, сократился на 10–12%.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 5 международных и 7 республиканских научно-технических и научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 22 научные работы, из них 9 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации доктора философии (PhD), из них 3 статьи опубликованы за рубежом. Получен 1 патент на полезную модель.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, трёх глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, определены цели и задачи исследования, сформированы его объект и предмет, приведены соответствие исследования приоритетным направлениями развития науки и технологии Республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснованы достоверность полученных результатов, раскрыты теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследования, опубликованных статьях и сведения о структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Научно-технический обзор литературы по теме исследования и постановка задач**» проанализированы научные работы, направленные на изучение технологии сушки живых коконов, технологии размотки коконов и основы их совершенствования, факторы, влияющие на период хранения коконов и использования вспомогательных веществ в процессе размотки, виды нитей из натурального шёлка. На основе анализа научных источников были определены цель и задачи исследования.

Во второй главе диссертации под названием «**Разработка способа сохранения технологических свойств оболочки кокона**» приведены исследования по влиянию способа морки коконов на свойства оболочки кокона, выбор режимов сушки гибрида коконов и разработка способа обработки пеной поверхностно-активных веществ, влияние свойств коконов на выход шелка-сырца, способы использования поверхностно-активных веществ для сохранения качества коконов, установка параметров сохранения исходных технологических свойств оболочки коконов и разработка устройства для обработки коконов.

При морке химическим способом использованы широко используемые таблетки магнофос-66%. С этими таблетками под пленкой замариваются куколки живых коконов, а затем их сушат на теневых сушилках. Изучено влияние способов морки на разматываемость и физико-механические свойства коконов (табл. 1).

Таблица 1

Влияние способов морки коконов на разматываемость и физико-механические свойства кокона

№	Показатели	Способы обработки		
		С паром	Горячим воздухом	Химический
1	Удельный расход коконов, кг	3,28	3,12	2,9
2	Выход растворимого серицина при отварке 7,5 минут, %	6,12	6,07	6,05
3	Разматываемость, %	68,3	70,3	71,0
4	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	30,3	30,8	32,0
5	Удлинение при разрыве, %	18,6	20,3	21,6
6	Связанность	50	50	60

Установлено, что технологические свойства коконов, замаренных химическим способом, показали лучшие результаты, чем замаренных паром и горячим воздухом.

Хорошая разматываемость коконов зависит от степени запаренности, которая, в свою очередь, зависит от проницаемости оболочки. В исследовании изучено влияние трех способов морки и сушки коконов на проницаемость (табл. 2). Все образцы представляли собой коконы с пористостью 72 %, толщиной 0,42 мм и жёсткостью 0,18. Потому что все эти показатели влияют на свойства проницаемости.

Таблица 2

Влияние методов морки на проницаемость кокона

Способы морки	Воздухопроницаемость, $\text{см}^3/(\text{см}^2 \cdot \text{с})$	Водопроницаемость, $\text{мл}/(\text{см}^2 \cdot \text{с})$	Впитываемость, %
С паром	4,2	3,6	60,3
Горячим воздухом	3,5	2,9	59,1
Химический	5,9	4,7	62,9

Все свойства проницаемости у коконов, замороженных химическим способом, показали хорошие результаты и выявлено увеличение по сравнению с другими способами воздухопроницаемости на 1,7–2,4 см³/(см²·с), водопроницаемости на 1,1–1,8 мл/(см²·с) и показатель впитываемости на 2,6–3,8 % выше.

В исследовательской работе изучалась впитываемость воды коконами в зависимости от времени (табл.3). Кокон запаривали в течение 30 секунд при температуре 98°С, а затем обрабатывали второй раз при температуре 65°С и изучали влияние длительности сохранения в ванне на разматываемость коконов.

Таблица 3

Влияние способов морки коконов на впитываемость в единицу времени

Способы морки и сушка в тени	Время впитываемости воды во 2-ванне после запарки коконов, сек	Впитываемость воды коконами, %
С паром	10	48,2
	20	57,2
	30	66,7
	40	78,1
	60	84,2
Горячим воздухом	10	45,2
	20	53,2
	30	61,3
	40	72,4
	60	80,0
Химический	10	62,0
	20	71,1
	30	78,7
	40	80,1
	60	88,7

Впитываемость увеличивалась с течением времени при всех способах морки. В ходе исследования установлено влияние температуры и влажности среды сушки на влажность кокона (табл. 4).

Таблица 4

Влияние температуры и влажности воздуха на влажность оболочки кокона

Температура воздуха, °С	Влажность воздуха, %						
	10	20	30	40	50	60	70
	Влажность кокона, %						
20	9,2	5,3	6,2	7,6	8,1	9,7	10,1
40	4,2	4,6	5,4	6,8	7,6	8,3	9,5
60	2,7	3,6	4,5	5,7	6,4	7,6	8,3
80	1,8	2,7	3,6	4,7	5,2	6,5	7,6
100	1,3	2,1	2,7	3,5	4,3	5,6	6,3

Для исследования были выбраны коконные гибриды, выращенные в Навоийской области. При высокой температуре воздуха 90–100°С и влажности 30–40% влажность оболочки кокона составила 2,7–3,5%, что приводит к

засыханию кокона. Поэтому, было определено, что влажность воздуха следует поддерживать на уровне 70–80%, чтобы приблизить влажность кокона к нормированной влажности. В ходе исследования изучено влияние продолжительности сушки кокона на влажность оболочки кокона (табл. 5).

Таблица 5

Влияние продолжительности сушки на влажность оболочки кокона

До обработки		Режим обработки на сушилке		После обработки	
Влажность коконов, %	Влажность оболочки, %	Температура воздуха, °С	Время обработки, мин	Влажность коконов, %	Влажность оболочки, %
158	11,2	110	150	17,1	3,9
169	11,4	110	210	10,3	3,3
163	10,2	120	150	9,7	3,1
161	10,8	120	210	7,9	2,9

Изменение времени обработки со 150 до 210 минут при повышении температуры воздуха до 110⁰С снизило влажность кокона с 17,1% до 10,3%. Такой режим обработки довел кокон до нормальной влажности. Температура воздуха 120⁰С вызывала высыхание влаги кокона.

Во многих научных исследованиях для увеличения разматываемости коконов готовили растворы поверхностно-активных веществ, а обработка этими растворами применялась на кокономотальных предприятиях в процессах подготовки коконов к размотке. Помимо того, что такие способы приводят к увеличению выхода шёлка-сырца, его недостатком считается отсутствие площадей для обработки и возможности хранения после обработки.

Исходя из цели научно-исследовательской работы, при первичной обработке живых коконов было изучено влияние влажности при сушке и обработке на выход шелка-сырца (табл. 6).

Таблица 6

Исследование влаги и выхода шёлка-сырца при сушке коконов обработанных ПАВ (при скорости воздуха 0,9 м/с)

Режим сушки	Температура воздуха при входе °С	Скорость конвейера, м/с	Влажность, %				Выход шелка-сырца, %	Непрерывно разматывающаяся длина коконной нити, м
			До сушки		После сушки			
			кокон	оболочка	кокон	оболочка		
Полу-сушка	90	16,1	170,4	11,7	31/31	5,36/5,42	28,95/29,5	617/685
	100	14,5	175,2	12,3	28/28	4,90/4,95	27,64/28,13	570/640
	110	12,5	178,3	10,3	30/31	5,2/5,28	29,04/29,56	510/585
Полная сушка	90	6,31	171,3	9,2	12/12	5,5/5,55	24,73/25,18	390/455
	100	6,60	176,1	12,6	13/13	4,7/4,72	25,63/26,09	387/440
	110	6,96	174,9	10,7	10/11	3,9/3,96	26,7/27,18	373/430

Примечание: Контрольные коконы указаны в числителе, коконы, обработанные пеной ПАВ, указаны в знаменателе.

Увеличение скорости движения конвейера при полусушке и полной сушке свидетельствовало о том, что в коконе остается избыточная влага. Скорость воздуха составила 0,9 м/с. Конечно, здесь следует учитывать температуру сушки. Видно, что влажность кокона снизилась на 31–27% при изменении температуры приточного воздуха от 90 до 110⁰С в процессе полусушки. При полной сушке было замечено, что она уменьшилось на 12–10%. Но в обоих случаях коконы засохли. При полусушке влажность оболочки варьировала от 3,36 до 5,2%, а при полной сушке от 5,5 до 3,9%. Видно, что с повышением температуры непрерывно разматывающая длина уменьшается в обоих случаях, в частности, при полусушке коконов при повышении температуры от 90 до 110⁰С непрерывно разматывающая длина уменьшается с 617 до 510 метров, а при полной сушке с 390 до 373 метров.

Обработка коконов с поверхностно-активными веществами привела к уменьшению высыхания оболочки, увеличению выхода шелка-сырца и непрерывно разматывающей длины. В ходе исследования было изучено влияние обработки раствором и пеной поверхностно-активных веществ на сортовые характеристики коконов (табл. 7).

Таблица 7

Выход коконов по сортам после обработки ПАВ

Сорт коконов	Контроль	Обработанные пеной ПАВ	Обработанные раствором ПАВ
1-сорт	60,9	62,3	59,8
2-сорт	18	18,2	17,1
Несортовые (пятнистые)	18	16,4	20,4
Нестандартные	3,1	3,1	3,1

Полученные данные показали, что происходит снижение коконов 1 сорта на 1,1% при обработке раствором поверхностно-активных веществ по сравнению с контролем. А при обработке пеной увеличено на 1,4%. По сравнению с контролем при обработке раствором поверхностно-активных веществ отмечалось уменьшение сортовых коконов за счёт увеличения пятнистых коконов. При обработке пеной пятнистость коконов уменьшалась на 1,6% по сравнению с контролем.

По мере увеличения калибра общая длина коконной нити в среднем составила 665 м. Непрерывно разматывающая длина при размотке составила 523 м, что является одним из важных параметров размотки (табл. 8).

Этот показатель был положительным в 13–15 калибрах. В зависимости от калибра определены следующие показатели по выходу шёлка. В 10–12 калибрах выход шёлка составил 36,6–37,7%, в 13–15 калибрах 39,1–40,9%.

В исследованиях изучали влияние длительности хранения на смачиваемость коконов (табл. 9).

Таблица 8

Зависимость калибра кокона от выхода шёлка-сырца

Калибр, мм	Коконная нить	Коконный сдир	Пленка	Куколка	Шелковые продукты, мг	Длина коконной нити, м	
	%	%	%	%		Общая (L)	Непрерывноразм атывающая, (l _{н.н.})
10	37,0	2,9	3,7	43,7	43,6	487,5	243,75
11	36,6	3,3	3,5	42,9	43,5	594,5	297,25
12	37,7	4,3	3,5	48,5	45,5	617,5	308,75
13	40,9	3,0	3,35	45,4	47,3	751,5	751,5
14	39,9	3,5	3,65	47,4	47,1	744	744
15	39,1	4,9	3,65	48,2	47,7	794,5	794,5
12,5	38,5	3,6	3,55	46,02	45,6	665	523,2

Таблица 9

Изменение смачиваемости коконов при хранении
(угол смачивания, град.)

Длительность хранения	0	3 месяца	6 месяцев	9 месяцев
Необработанные коконы	107	119	125	130
Коконы обработанные, пеной раствора 0,3%-ной лаурет сульфат натрием	45	45	47	50

Коконы были разделены на две группы, половину из них обрабатывали пеной 0,3% раствора лауретсульфата натрия, а остальные сушили в коконосушилке СК-150-К без обработки, а затем хранили в течение 9 месяцев. Угол смачивания коконов проверяли каждые 3 месяца.

Из полученных результатов установлено, что смачиваемость необработанных коконов, хранившихся в течение 6 месяцев, ухудшалась, а смачиваемость обработанных коконов со временем сохранилась лучше. Это позволяет коконам храниться длительное время и не становиться старыми. Чтобы коконы были хорошо запаренными, уровень водопроницаемости также должен быть положительным. В исследованиях изучено влияние лауретсульфата натрия на водопроницаемость коконов.

На основе полученных результатов изучены процесс обработки коконов пеной, приготовленной из 0,3% раствора лауретсульфата натрия, и влияние длительности хранения на параметры размотки (табл. 10).

В результате хранения выход шёлка-сырца снизился на 3,5% через 6 месяцев и на 4,5% через 9 месяцев. Итак, как видно из полученных результатов, в необработанных коконах выход шелка-сырца со временем снижается.

Со временем в результате конформационного изменения серицина на поверхности коконов молекулы переходят в гидрофобное состояние, что приводит к ухудшению уровня смачиваемости и водопроницаемости, к плохой

запариваемости в период запарки, увеличивается обрывность, выход шёлка-сырца снижается.

Таблица 10

Влияние времени хранения на выход шёлка-сырца

Кокконы	Длительность хранения, месяц	Шёлк-сырец, %	Сдир, %	Плётка, %	Удельный расход, кг	Шелко-вые продукты, %
Необработанные	3	30,8	6,4	7,1	3,0	44,38
	6	28,1	9,3	8,22	3,1	45,6
	9	27,1	9,7	8,26	3,2	45,06
Обработанные пеной ПАВ	3	34,0	6,8	5,7	2,85	46,5
	6	33,8	6,9	5,8	2,88	46,5
	9	33,8	6,7	6,1	2,87	46,5

Кокконы, обработанные пеной, не теряли с течением времени своих физико-химических свойств, в связи, с чем наблюдалось, что выход шёлка-сырца оставался неизменным с течением времени.

Размотка коконов означает получение большого количества шёлка, а также производство качественной продукции. Изучено влияние использованного поверхностно-активных веществ на качество шёлка. Все режимы размотки коконов выполнялись на основе технологической карты. На основе изучения влияния длительности хранения на размотку определены некоторые качественные показатели размотанного шёлка-сырца (табл. 11).

Таблица 11

Качественные показатели шёлка-сырца

№	Качественные показатели	O'zDst 3313:2018	эксперимент
1.	Линейная плотность, текс	2,33	2,33
2.	Отклонение по линейной плотности, текс	0,22	0,18
3.	Неровнота	210	210
4.	Чистота по крупным дефектам, % не менее	88	89
5.	Чистота по мелким дефектам, % не менее	87	90
6.	Перемоточная способность, число обрывов	18	10
7.	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	38	38
8.	Относительное разрывное удлинение, %	19	20
9.	Связанность, число ходов кареток, шт	72	70

Качественные характеристики полученного образца шёлка-сырца оценивали по стандарту O'zDst 3313:2018. При сравнении результатов опытного варианта с контрольным было установлено, что показатели не ухудшились, чистота по мелким порокам и перемоточная способность улучшились. Полученные результаты показывают, что вещество для обработки коконов не оказывает отрицательного влияния на качественные показатели шёлка-сырца и способствует уменьшению выхода отходов, а также увеличению выхода шёлка-сырца.

Кокконы являются сезонным продуктом и, чтобы перерабатывать их в течение года, их морят и сушат. Основная причина этого - предотвратить

превращение куколки в бабочку, чтобы коконы не были дырявыми и избежать появления плесени во время хранения. В Узбекистане используется ряд методов морки и сушки коконов. Среди них наиболее распространенным и применяемым на предприятиях, является способ сушки нагретым воздухом. Коконосушилки на базах первичной обработки коконов основаны на этом способе. При сушке коконов в основном теряется свободная влага. Физико-механические свойства сухих коконов ухудшаются по сравнению с живыми коконами. Но поскольку кокон – продукт сезонный, то с учётом того, что хранить его нужно круглый год, обойти способ морки и сушки невозможно. Таким образом, за счёт использования водного раствора поверхностно-активных веществ при размотке коконов снижается поверхностное натяжение воды, обеспечивая активное проникновение воды в слои оболочки кокона, что обеспечивает равномерное запаривание коконов.

Основной задачей научно-исследовательской работы является обработка живых коконов перед поступлением в сушилку пеной поверхностно-активных веществ концентрации 0,1-0,3 г/л и их сушка на сушилке СК-150-К на базах первичной переработки коконов. Устройство для обработки коконов устанавливается над конвейером после сортировочного стола сушилки, и коконы, движущиеся по конвейеру, обрабатываются пеной, образующейся в устройстве.

Устройство для обработки коконов установлено над сортировочным конвейером сушилки СК-150-К, а раствор в баке 1 через дозатор 2 направляется в пенообразующую часть 3. Там вентилятор 4 двигается и вспенивает раствор поверхностно-активных веществ. Полученная пена обрабатывается путем опрыскивания коконов, движущихся по конвейеру через канал 5, открытый с обеих сторон оборудования, после чего коконы сушатся по установленному режиму. Вал 7, приводящий в движение вентилятор пенообразования, получает движение от двигателя 6 (рис. 1).

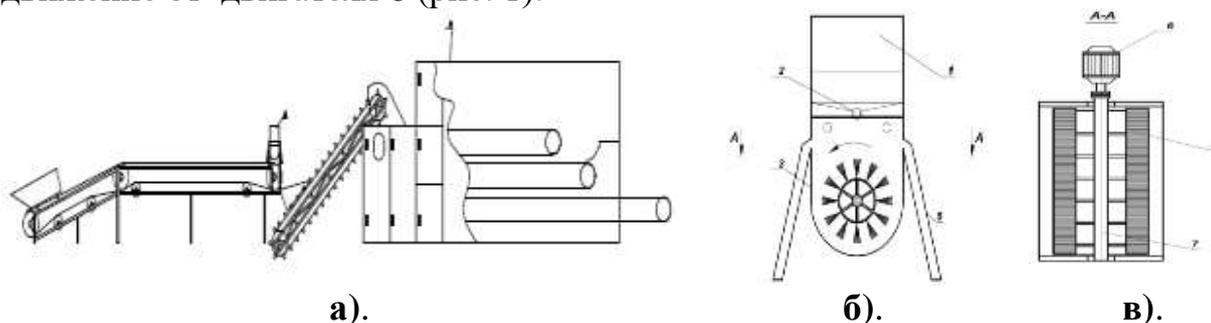


Рис.1.Конструктивная схема для обработки коконов:

а) расположение устройства на оборудовании СК-150-К;

б) устройство для переработки коконов; в) пенообразующая щетка.

Рекомендуемое устройство предназначено для защиты коконов от старения и сохранения их первоначальных свойств путем обработки коконов сушилкой, установленных на базах первичной обработки коконов. В процессе сортировки уменьшится выход сдира. По сравнению с переработкой поверхностно-активных веществ на кокономотальных предприятиях выход шёлка-сырца увеличивается на 3-5% и уменьшается число обрывности.

В третьей главе диссертации под названием **«Производство изоляционных нитей из натурального шёлка»** разработана технология и установлены параметры производства шёлка-сырца линейной плотностью 2,56 текс, изучены влияния натяжения нити на перемоточные показатели, намотанного на катушку, подготовка шёлка-сырца линейной плотности 2,56 текс к перемотке, определение деформации растяжения и жесткости, проектирование плетённых изоляционных нитей из шёлка, подготовка сырья для производства плетенных изоляционных нитей из натурального шелка, технология производства изоляционной нити способом плетения.

В исследовательской работе поставлена задача расширения вида продукции в новом ассортименте. Для выполнения этой задачи определены характеристики коконов, полученных для производства нового ассортимента шелка-сырца (таблица 12).

Таблица 12

Свойства китайских и местных гибридных коконов

Гибридные коконы	Масса кокона, мг	Количество калибра кокона, %			Зернистость, шт	Жесткость, мм	Форма
		мелкие	средние	крупные			
Китайские	0,470	82	18	-	50	2,3	овальные вальные
Местные	0,560	32	60	8	48	2,1	

Полученные результаты показывают, что форма обоих гибридных коконов овальная, жесткость 2,1-2,3 мм. Примечательно, что 82% китайских гибридных коконов были мелкого калибра, а 60% местных коконов среднего калибра. Было определено влияние калибра кокона на показатели размотки коконов (таблицы 13-14, рис. 2).

Таблица 13

Результаты размотки коконов по калибрам

Калибр кокона	Линейная плотность, текс	Отклонение по линейной плотности, %	Чистота по крупным дефектам, %	Чистота по мелким дефектам, %	Выход одиночных концов новых запаренных коконов, %
	Коконная нить				
мелкий	0,22	0,01	95	92	70
средний	0,26	0,02	96	92	70
крупный	0,32	0,00	93	90	66
особо крупный	0,36	0,03	85	87	60

Полученные результаты показали, что калибр кокона зависит от линейной плотности. Для получения шёлка-сырца 2,56 текс выбран средний калибр коконов и число коконов под розой будет составлять 9-10 коконов. Установлено, что выход одиночных концов коконов, чистота по мелким и крупным дефектам показали хорошие результаты для коконов мелких и средних калибров.

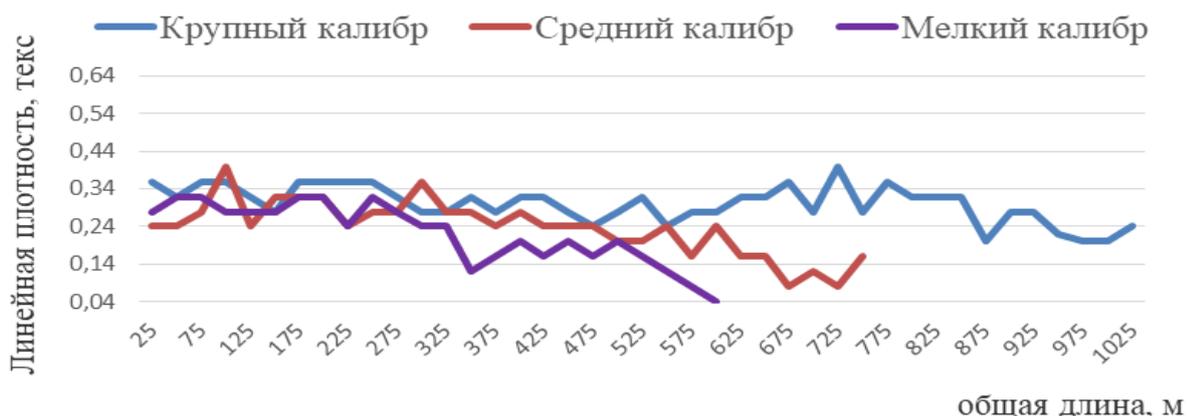


Рис.2. Изменение линейной плотности коконной нити по калибрам в общей длине

Таблица 14

Технические параметры размотанного шёлка-сырца

№	Технические показатели при размотке и получении шелка-сырца	Значение
1	Скорость размотки на оборудовании, м/мин	90
2	Общая длина, намотанного на мотовило, м	900
3	Среднее число коконов под розой, шт	6,81
4	Непрерывно разматывающая длина, м	659
5	Оптимальная скорость размотки, м/мин	129
6	Удельный расход коконов, кг	2,9
7	Линейная плотность шёлка-сырца, текс	2,56
8	Линейная плотность коконной нити, текс	0,26
9	Выход шёлка-сырца, %	36

Полученные результаты показали, что выход шёлка-сырца составляет 36%. Благодаря равномерному запариванию коконов, сход нити с оболочки облегчается, при этом оптимальная скорость размотки составляет 129 м/мин.

Кокономотальные автоматы в основном оснащены датчиками, предназначенными для производства шёлка-сырца линейной плотностью 2,33 и 3,23 текс, и с использованием этих датчиков получен шёлк-сырец линейной плотностью 2,56 текс. С помощью цепочки группового регулирования была получена линейная плотность 2,56 текс. Регулируя линейную плотность по группам проведенного исследования, определено насколько можно поднять рычаг (табл. 15).

При формировании шёлка-сырца из коконных нитей на кокономотальных автоматах происходят обрывы коконных нитей. Их соединяют с помощью ловителей и питателей.

Проведены исследования по регулированию линейной плотности по группам, выявлено, насколько можно поднять рычаг. Изначально индикатор шкалы групповой регулировки установлен на цифре 5. Коконны, брошенные под ловителям, идентифицируются и сравниваются с заданной линейной плотностью. Доводя ее до заданной линейной плотности, увеличиваем цифру на шкале, поворачивая ручку общей регулировки. Каждое деление шкалы изменяет линейную плотность на 0,02–0,04 текс.

Таблица 15

Определение показателей шкалы при групповом регулировании

№	Линейная плотность, текс	Число коконов в розе		Показатель шкалы группового регулирования	
		Китайский гибрид	Местный гибрид	Китайский гибрид	Местный гибрид
1	2,56	9	9	7	7
		8	8	10	10
		7	7	12	12
2	2,33	8	8	10	10
		7	7	12	12
		6	6	13	13
3	3,23	12	12	15	15
		11	11	16	16
		10	10	17	17
4	4,65	18	18	20	20
		19	19	21	21
		20	20	22	22

Методом регрессионного анализа математически обрабатывали количество обрывов в обработанных и необработанных коконах в единицу времени (табл.16). Используем следующие значения, приведенные в данной таблице.

Таблица 16

Время, мин	Ловитель, шт	Рвань шелка-сырца, необработанный	Рвань шелка-сырца, обработанный
t ₁ 5	40	12	2
t ₂ 10	40	12	2
t ₃ 15	40	10	2
t ₄ 20	40	11	4
t ₅ 25	40	11	4
t ₆ 30	40	10	4
t ₇ 35	40	10	5
t ₈ 40	40	10	5
t ₉ 45	40	9	3
t ₁₀ 50	40	8	3
t ₁₁ 55	40	9	1
t ₁₂ 60	40	8	3
Средний	40	10,0	3,0

По результатам, приведённым в таблице 16, построен график на рисунке 3.

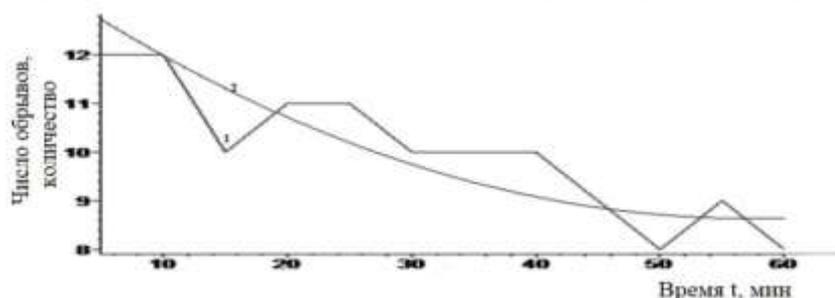


Рис. 3. Аппроксимация кривой изменения обрывности необработанного шёлка-сырца во времени (1—эксперимент, 2—аппроксимация) (существующая). Данная аппроксимация приводится в виде выражения:

$y = 13,545 - 0,171x + 0,001x^2$ $F = 12,33$, $F_c(05,2,9) = 4,46$, так как $F > F_c$, то выполняется критерий Фишер-Снедекор.

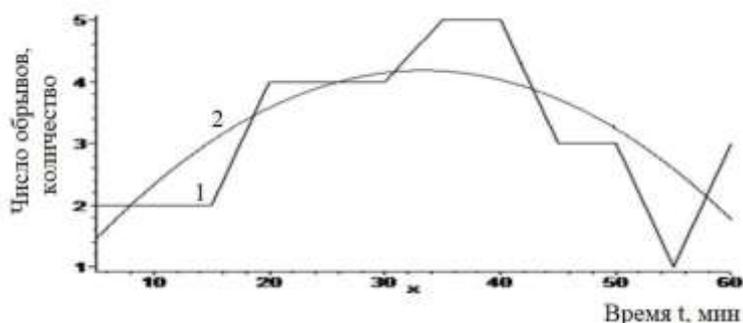


Рис. 4. Аппроксимация кривой изменения обрывности обработанного шёлка-сырца во времени (1—эксперимент, 2—аппроксимация) (существующая). Данная аппроксимация приводится в виде выражения:
 $y = 0,409 + 0,226x - 0,003x^2$, $F_c(05,2,9) = 4,46$, $F = 5,52$, так как $F > F_c$, то выполняется критерий Фишер-Снедекор.

Полученные результаты показывают, что за счет обработки можно уменьшить количество обрывности.

Определены части деформации и жесткость при растяжении шелка-сырца линейной плотностью 2,56 текс (табл.17).

Таблица 17

Составные части деформации растяжения и коэффициента жесткости шелка-сырца

Ассортимент шелка-сырца, текс	Части деформации растяжения			Коэффициент жесткости
	упругая	эластичная	Пластичная	
2,56	0,275	0,278	0,447	3

Выбор сырья является наиболее важным при разработке изоляционной плетённой нити из шёлка. Физико-механические свойства шёлковых нитей различной линейной плотности представлены в таблице 18.

Таблица 18

Физико-механические свойства шёлковых нитей (сырьё)

Показатели	Линейные плотности нитей, текс				
	Коконная нить	Шёлк-сырец	Кручёная шёлковая нить		
			0,26	2,56	7,68
Относительна разрывная нагрузка, сН/текс	-	35	36	43,7	44,6
Относительная прочность, % в мокром виде в узелках	-	85	85	90	92,4
	-	92	92	95	96
Удлинение при разрыве, %	07	18	20	23	24,5
Удлинение во влажном состоянии, %	04	36	38	46	48
Степень использования прочности коконной нити в шелка-сырце и крученой нити	-	1,1	1,1	1,2	1,25
Разрывная нагрузка, сН		89	92	335	456

В исследовательской работе статически обработаны зависимость от коэффициента жёсткости, разрывные показатели крученых нитей, полученных из шелка-сырца 2,56х4 текс для изоляционных нитей. В качестве входных факторов выбран первый фактор (линейная плотность шёлка-сырца, текс) X_1 , второй фактор (число кручений, кр/м) X_2 и третий фактор (жёсткость нитей) X_3 , а в качестве выходного параметра принята разрывная нагрузка шёлка.

Графически представим связи между переменными (плотность шёлка-сырца) X_1 и (число кручений) X_2 при различных значениях разрывной нагрузки, фиксируя жёсткость нитей X_3 . На рисунке 5 приведены графики зависимости между входными факторами (число кручений) X_2 и (линейная плотность шелка-сырца) X_1 при различных значениях выходного параметра y_0 (разрывная нагрузка, сН/текс) при $X_3 = -1$ (при жёсткости нити 14,03). Используя эти графики, зная количество кручений, по графику можно определить линейную плотность нити. То есть, если задано количество кручений, то при значениях разрывной нагрузки нити (сН/текс) $1 - y_0 = 34,62$; $2 - y_0 = 34,8$; $3 - y_0 = 34,95$; $4 - y_0 = 35,1$; $5 - y_0 = 35,25$; $6 - y_0 = 35,4$; $7 - y_0 = 35,5$; $8 - y_0 = 35,63$; определяются соответствующие линейные плотности шелка-сырца.

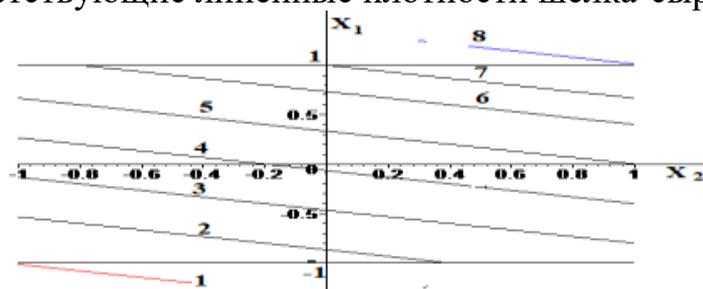


Рис.5. Графики зависимости первого фактора-линейной плотности нитей (X_1) и второго фактора - числа кручений (X_2) при различных значениях разрывной нагрузки y_0 шелка при жёсткости нитей 14,03 ($X_3=-1$)

Эти графики также определяют пределы, при которых достигаются значения обоих факторов (линейной плотности нитей и число кручений) разрывной нагрузки нити при заданной жесткости нити.

Регрессионное уравнение разрывной нагрузки:

$$Y = 35,75 + 0,375X_1 + 0,125X_2 + 0,625X_3$$

Шёлковые изоляционные нити используются для защиты электрических проводов. Для производства изоляционной нити был выбран шёлк-сырец, полученный из коконов китайского гибрида. Был составлен план кручения производства изоляционных нитей из полученного шёлка-сырца. В соответствии с планом кручения изоляционная нить, полученная из шёлка-сырца линейной плотностью 2,56 текс, была проверена на соответствие требованиям стандарта.

Определено, что изоляционная нить, полученная из шёлка-сырца китайского коконного гибрида, соответствует государственному стандарту. На базе ПОК обрабатывались коконы пеной поверхностно-активных веществ, после произведена сушка обработанных коконов, а затем шёлк-сырец получен

на кокономотальном автомате. Путём обработки с поверхностно-активными веществами улучшена разматываемость коконов, снижен удельный расход и повышено качество шёлка-сырца.

Проведен расчёт экономической эффективности получения шёлка-сырца при переработке 1 тонны сухих коконов.

Таблица 19

Качественные показатели изоляционной нити из шёлка-сырца линейной плотностью 2,56 текс

№	Наименование показателей	контроль	экспе- римент	контроль	экспе- римент	контроль	экспе- римент
1	Отклонение линейной плотности, текс	2,72-2,33	2,59	8,60-6,90	7,84	12,4-9,1	10,30
2	Коэффициент вариации по линейной плотности, % не более	14,4	14,2	10,6	10,1	10,8	10,4
3	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс, не менее	27,3	27,1	28,2	28,7	28,0	28,5
4	Разрывная нагрузка, сН, не менее	50,0	69,3	166,0	223,8	210,0	290,7
5	Удлинение при разрыве, %, не менее	12,0	12,0	12,0	13,0	12,0	13,2
6	Крутка, число кручений на 1 м	120±15	125	30±10	40	30±10	40

Экономический эффект от реализации составил 19970000 сум за счёт снижения выхода коконного сдира и удельного расхода коконов, получен экономический эффект 1612700 сум от получения 100 кг шёлка-сырца для изоляционной нити.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ литературы показывает, что все процессы предварительной обработки и хранения оказывают влияние на объем выхода шелка, а исследований по сохранению технологических свойств кокона, который может соответствовать требованиям международного стандарта класса 3А, 4А, проведено недостаточно, указанные проблемы производства шелка-сырца остаются не решенными.

2. В период сушки применение устройства обработки коконов с пеной поверхностно активными веществами позволило сохранить технологические показатели оболочки.

3. Изучение влияния методов морки на проницаемость и набухаемость оболочки кокона показало, что воздухопроницаемость коконов, обработанные химическим методом, по сравнению с другими методами, составила 1,7-2,4 см³/(см²·с), водопроницаемость на 1,1-1,8 мл/(см²·с) и набухаемость увеличилась на 2,6-3,8%. Установлено, что при температуре сушки от 70⁰С до 120⁰С и продолжительности обработки 150 и 220 минут нормальная влажность достигается при продолжительности обработки 210 минут и 110⁰С.

4. В ходе исследования установлено, что при обработке коконов раствором ПАВ по сравнению с контролем количество коконов I сорта

уменьшилось на 1,1%, при обработке пеной - увеличилось на 1,4%, при обработке раствором ПАВ количество сортовых коконов уменьшалось за счет увеличения пятнистых коконов, а при обработке пеной количество пятнистых коконов уменьшалось на 1,6% по сравнению с контролем.

5. На основании исследования влияния срока хранения на показатели размотки установлено, что выход шелка-сырца снизился на 4,5% после 9 месяцев хранения необработанных коконов. Установлено, что в обработанных коконах она увеличивается на 1-1,4%.

6. Китайский гибрид коконов имеет 82% мелкого калибра, а местные коконы 60% среднего калибра. Установлено, что количество разновидностей по калибру коконов у обоих гибридов составило более 82% от коконов I и II сортов. Результаты кокономотания по калибру показали зависимость калибра кокона от линейной плотности. Установлено, что средний калибр для получения шелка-сырца линейной плотностью 2,56 текс составляет 9–10 коконов под ловителем.

7. Технические параметры производства размотки шелка-сырца: скорость размотки на кокономотальном станке 90 м/мин, непрерывно разматывающая длина 659 м, оптимальная скорость размотки 129 м/мин, удельный расход кокона 2,9 кг, линейная плотность кокона 0,26 текс, выход шелка-сырца составил 36%. Было выявлено, что полученный шелк-сырец с коконов, обработанных пенами поверхностно-активными веществами, имели большие удлинение и разрывные прочностные показатели по сравнению с контролем.

8. Компоненты деформации растяжения в среднем составили: эластичной 0,275, упругой 0,278, пластической 0,447 для ассортимента шелка-сырца линейной плотностью 2,56 текс. Коэффициент жесткости шелка-сырца в среднем составил 3. Составлен план производства изоляционных нитей из полученного шелка-сырца линейной плотностью 2,56 текс, выработаны изоляционные нити в соответствии с государственным стандартом, проверены показатели качества.

9. Изготовление изоляционной нити методом плетения осуществлено с учетом расчета ее прочности на разрыв. Определено, что относительная разрывная нагрузка составляет 35 сН/текс, относительная прочность - 85 %, узел в мокром состоянии - 92 %, удлинение при разрыве - 18 %, удлинение во влаге - 36 %, установлено, что уровень прочности коконной нити, шелка-сырца и крученого шелка составляет 1,1.

10. На базе ПОК оболочку кокона обрабатывали пеной ПАВ, сушили в сушилке, а затем шелк-сырец разматывали в автоматической кокономотальной машине. Обработка ПАВ улучшила разматываемость кокона, снизила удельный расход и повысила качество шелка-сырца. Экономическая эффективность составила 1 997 000 сумов за счет снижения потерь и относительного расхода шелка-сырца, полученного при переработке 1 тонны коконов.

**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

MUKHIDDINOV NURIDDIN MUKHIDDIN UGLI

**IMPROVING THE METHOD FOR PRESERVING THE
TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE COCOON SHELL**

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 – 2024

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 B2023.4.PhD/T3492

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.titli.uz) and on the website of "Ziyonet" information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific advisor:	Islambekova Nigora Murtozayevna doctor of technical sciences, professor
Official opponents:	Matismailov Saypila Lalashbayevich doctor of technical sciences, professor Rakhimov Akmal Alisherovich doctor of philosophy, docent
Leading organization:	Scientific Research Institute of Natural Fibers of Uzbekistan

The defense of the dissertation will take place on 17.04.2024 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.197). Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, 5, Shokhjakhon street. Tel.: (+99871) 253-0808.

Abstract of dissertation sent out on 03.04.2024 year.
(mailing report № 197 dated 03.04.2024 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 purpose of the study is to improve the method of preserving the technological properties of the cocoon, to achieve the production of high-quality raw silk.

The objects of study Cocoons of Chinese and local silkworm hybrids, surfactant solutions, a device for treating cocoons with surfactant foams, raw silk with a linear density of 2,56 tex were selected.

The scientific novelty of the research consists of the follows:

on the basis of treatment with a surface active substance, which allows to preserve the technological properties of the cocoons, it is improved by improving the water permeability, swelling and evaporation indicators during the cocooning process;

during the drying process, the equipment for treating the cocoons with surfactant foam was created, and the parameters of the generated foam, the air temperature, humidity and the speed of movement during processing and drying were determined;

it was determined that the yield and quality indicators of raw silk obtained from cocoons processed in an improved method meet the requirements of class 3A of the international standard;

for the first time, high-quality 2,56 tex raw silk was obtained from cocoons treated with surfactant foam, technological regimes were set, samples of insulating yarns were developed from the raw material made from it.

The practical results of the study are as follows:

a special device has been developed for processing cocoons with surfactant foam;

the method of preserving the technological properties of cocoons using surfactant foam produced in our republic has been improved;

parameters for the production of a new range of raw silk with a density of 2,56 tex have been established and introduced into production;

samples of twisted threads from raw silk with a density of 2,56 were made and insulating threads were obtained by the braiding method.

Implementation of the research results. On the basis of the scientific results obtained on the creation of the technology of spinning mulberry silkworm cocoons by preserving the technological properties of the cocoon shell:

a utility model patent (№FAP02344) of the Intellectual Property Agency under the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan was obtained for the cocoon processing equipment. As a result, it made it possible to preserve the technological properties of the cocoon shell;

the recommended improved technology was introduced in the enterprises under the control of the "O'zbekipaksanoat" association, including the private enterprise "XATIRCHI PILLA XAZINASI" in the Khatirchi district of the Navoi region and the "FABRICTEX" LLC of the Namangan region ("O'zbekipaksanoat" association dated April 10, 2023 reference №:4-2/663). As a result, the deterioration of their properties was prevented by improving the process of preserving the technological properties of

the shell by processing the cocoons through the equipment that creates the foam of the surfactant installed in the cocoon dryer. The relative cost of spinning cocoons has been reduced from 3,2 kg to 2,8 kg, and the consumption of cocoon raw materials for the production of one kilogram of raw silk has been reduced by 10-12%.

Approbation of research results. The research results were approved at 5 international and 7 republic scientific-technical and scientific-practical conferences.

Publication of research results. A total of 22 scientific works were published on the topic of the dissertation, of which 9 articles were published in the scientific publications recommended to publish the main scientific results of the dissertations of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan, of which 3 articles were published abroad. A patent was obtained by the Intellectual Property Agency for 1 utility model.

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion, a list of used literature, and appendices. The length of the dissertation is 120 pages.

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

I-bo'lim (I -раздел; I-part)

1. Islambekova N.M., Muxiddinov N.M. Technology for the production of insulation yarns from natural silk. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET) Volume 10, Issue5, May 2021. 4860-4864 p.p.(doi:10.15680/IJIRSET.2021.1005119) (05.00.00; №8)

2. Islambekova N.M., Haydarov S.S., Muxiddinov N.M., Azamatov U.N., Rasulova N.F. Investigation the structure of defective areas of cocoon shells and their influence on the process of steaming. Annals of R.S.C.B., ISSN:1583-6258, VOL.25, Issue 4, Pages.15097-15106 Received 05 March 2021; Accepted 01 April 2021.<http://annalsofrscb.ro>. (05.00.00; IF 1,9)

3. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М. Композицион суюклик ёрдамида кимёвий йул билан пиллани жонсизлантириш усулларининг серицинни эриши ва бўкишига таъсири тадқиқоти. Ўзбекистон Композицион Материаллар Илмий-техникавий ва амалий журнали. ISSN 2091-5527 №3/2021.29-354 б. (05.00.00; №13)

4. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Очилдиев Б.Б. Study of technological performance of cocoons grown in different climate conditions. Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнал Scientific and Technical Journal Namangan Institute of Engineering and Technology. ISSN 2181-8622. Volume6, Issue 1, 2022.20-25 p.p. (05.00.00; №33)

5. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Очилдиев Б.Б. Пилла сифатини яхши ҳолатда сақлашда сирт фаол моддалардан фойдаланиш йўллари. Ўзбекистон Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. ISSN 2091-5527 №2/2022.127-131 б. (05.00.00; №13)

6. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Очилдиев Б.Б., Эрматов Ш.Қ. Selection of drying modes for cocoon hybrids and development of a method for their treatment with surfactants. Best journal of Innovation in Science, Research and Development ISSN: 2835-3579 Volume:2 Issue:4|2023.115-119. (05.00.00; №8)

II-bo'lim (II -раздел; II -part)

7. Патент UZ FAP 02344. Пиллага ишлов бериш ускунаси/Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Очилдиев Б.Б., Нематов А.К. Официальный бюллетень Агенства по интеллектуальной собственности Р.Уз. 30.11.2023, №11.

8. Ҳайдаров С.С., Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Расулова Н.Ф. Dependence of cocoon shell on the properties of sericin. "Problems in the Textile and Light industry in the Context of Integration of Science and Industry and Ways to Solve Them". pubs.aip.org/aip/acp. International conference Namangan, Uzbekiston. 5-6 May 2022.(<https://doi.org/10.1063/5.0145507>) (05.00.00; Scopus)

9. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Очилдиев Б.Б., Хайдаров С.С., Шернаева Ш. The Dependence of Chinese Hybrid Cocoons on Local Silk Output is High. “Problems in the Textile and Light industry in the Context of Integration of Science and Industry and Ways to Solve Them”. Volume 2789. pubs.aip.org/aip/acp. International conference Namangan, Uzbekiston. 5-6 May 2022.

(<https://doi.org/10.1063/5.0145507>) (05.00.00; Scopus)

10. Мухиддинов Н.М., Очилдиев Б.Б., Шернаева Ш.Д., Исламбекова Н.М. Пилла сақлаш вақтини хом ипакнинг сифат кўрсаткичларига таъсири тадқиқоти. “Тўқимачилик ва енгил саноат соҳаларида инновацион технологияларни жорий этишда олий талим ва ишлаб чиқариш корхоналарнинг туган ўрни” мавзусида халқаро илмий-амалий конференция. Термиз-2022 й. 351-355 б.

11. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Хужаназарова М.Н. Пилланинг бошланғич хусусиятини яхши ҳолатда сақлаш йўллари тадқиқоти. “Соҳа корхоналари учун юқори малакали кадрлар тайёрлашда миллий ва хорижий тажрибалар” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман тўплами 1- қисм. Тошкент-2022. 154-157 б.

12. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Туробов Ш.Б. Ипак чиқишига пилланинг геометрик ўлчамларини таъсири. //ISSN2664-2271. International scientific journal <<Global science and innovations 2021:Central Asia>> Kazakhstan, February 2021. 92-95 б.

13. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Хужаназарова М.Н., Мамажонов Ж.С. Кўшалок ғумбаки пиллаларнинг температурага боғлиқ ҳолда шимилувчанлигини ўзгариши. Science and Education in the Modern World: Challenges of the XXI Century”. Astana, Kazakhstan, 10-15 February 2023 6-8 б.

14. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Ахимбетов М. Табиий ипакдан изоляция иплари ишлаб чиқариш технологияси тадқиқоти. “Фан таълим ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик енгил саноат матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани. Тошкент 2021. 282-284 б.

15. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Туробов Ш. Пилла чувишда серицинни эришига сув хусусиятларини таъсири тадқиқоти. “Фан таълим ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик енгил саноат матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси. Тошкент-2021. 287-288 б.

16. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Ахимбетов М.К. Пилла калибрининг хом ипак чиқишига таъсири тадқиқоти. “Енгил саноатда фан-таълим ва ишлаб чиқаришнинг инновацион ечимлари” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани. Бухоро 2021-йил. 116-117 б.

17. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Туробов Ш.Б. Хом ипак узилишлар сонини чувиш тезлигига боғлиқлиги. “Енгил саноатда фан-таълим ва ишлаб чиқаришнинг инновацион ечимлари” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани. Бухоро 2021-йил 118-119 б.

18. Islambekova N.M., Muxiddinov N.M. Пиллани дастлабки ишлаш усуллариини технологик хусусиятларига таъсири тадқиқоти. “Маҳаллий хомашёлар ва иккиламчи ресурслар асосидаги инновацион технологиялар” мавзусидаги Республика илмий-техник анжумани. Урганч 2021-йил. 502-503 б.

19. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Майлиев Т. Пиллани чувиш кўрсаткичларини оширишда сирт фаол моддаларни қўллаш йўллари. “Ўзбекистонда тўқимачилик саноати муаммоларининг таҳлили ва ечимлари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси. Андижон-2021. 89-90 б.

20. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Шернаева Ш. Пилланинг чувилувчанлиги ва физик-механик хусусиятларига ғумбакни жонсизлантириш усулини таъсири тадқиқоти. “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларини модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани. Тошкент-2021. 133-134 б.

21. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Шернаева Ш. Хитой дурагай пиллаларнинг физик-механик хусусиятларини тадқиқоти. “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” Республика илмий-амалий анжумани. Тошкент-2022. 515-516 б.

22. Исламбекова Н.М., Мухиддинов Н.М., Rasulova N.F. Approximation of the line of variation of the tension of raw silk wrapped on a wind based on rewinding indicators. “Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences” international scientific-online conference. Italy. -2023. -P.267-273.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy texnikaviy jurnali
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi
(12.03.2024 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 01.04.2024 yil.
Bichimi 60x45 ¹/₈, “Times New Roman”
garniturada, raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3,25. Adadi: 60. Buyurtma №26.
TTYSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.

