

**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**

**MAMADJANOVA SURAYYOXON AZIZXON QIZI**

**“PORLOQ” SELEKSION NAVLI PAXTA TOLALARINING STRUKTURAVIY  
XOSSALARINI HISOBGA OLGAN HOLDA TO‘QIMACHILIK  
MATERIALLARINI PARDOZLASH TEXNOLOGIYASINI  
TAKOMILLASHTIRISH**

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

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

**Toshkent – 2024**

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

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

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

**Mamadjanova Surayyoxon Azizxon qizi**

“Porloq” seleksion navli paxta tolalarining strukturaviy xossalarini hisobga olgan holda to‘qimachilik materiallarini pardoqlash texnologiyasini takomillashtirish..... 3

**Мамаджанова Сурайёхон Азизхон қизи**

Совершенствование технологии отделки текстильных материалов с учётом структурных свойств хлопкового волокна селекционных сортов “Порлок”.... 23

**Mamadjanova Surayyokhon Azizkhon qizi**

Improving the technology of finishing textile materials taking into account the structural properties of cotton fiber of the selected varieties of “Porlock”..... 43

**E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati**

**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**

**MAMADJANOVA SURAYYOXON AZIZXON QIZI**

**“PORLOQ” SELEKSION NAVLI PAXTA TOLALARINING STRUKTURAVIY  
XOSSALARINI HISOBGA OLGAN HOLDA TO‘QIMACHILIK  
MATERIALLARINI PARDOZLASH TEXNOLOGIYASINI  
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/T3171 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

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

**Ilmiy rahbar:**

**Xudayberdiyeva Dilfuza Baxramovna**  
texnika fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Xanxadjayeva Nilufar Raximovna**  
texnika fanlari doktori, professor

**Odinsova Olga Ivanovna**  
texnika fanlari doktori, professor

**Yetakchi tashkilot:**

**Toshkent kimyo-texnologiya instituti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi DSc.03/30.2019.T.08.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024 yil "4" noyabr soat 10<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjahon-5, Tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, faks: 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz). Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 2-qavat, 222-xona).

Dissertatsiya ishi bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (205-raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil "21" oktabr kuni tarqatildi.  
(2024 yil "21" oktabr 2024 yil "21" oktabr 2024 yil "21" oktabr hayonnomasi).



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

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

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

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

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda tabiiy tolalardan to‘qimachilik materiallarini xarid qilish yiliga 30,3 million tonnani tashkil etadi, bu tolali materiallarning jahon ishlab chiqarishini 25 foizini tashkil qiladi. Tolali xomashyolar orasida paxta xomashyosi alohida o‘rin tutadi. Undan yiliga 25,41 million tonna hosil olinadi. Tabiiy tolalar noyob fizik-kimyoviy va fizik-mexanik xususiyatlarga ega bo‘lib, ular hali dunyoda texnik jarayonlarda to‘liq amalga oshirilmagan. Umuman olganda, tabiiy xususiyatlar to‘qimachilikdan foydalanganda qulaylikni oshirish, genetik modifikatsiyalar yordamida paxta hosildorligini va uning turli zararkunandalarga chidamliligini yaxshilash, to‘qimachilik materiallari assortimentlarini kengaytirish muhim ahamiyatga ega.

Jahonda paxta asosidagi to‘qimachilik materiallarini pardoqlash texnologiyalari va ularning ilmiy asoslarini takomillashtirish bo‘yicha resurstejamkor texnologiyalar va texnika vositalarining ilmiy texnikaviy yechimlarini ishlab chiqarishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda tolalarining strukturaviy xossalarini samaradorligini oshirish, ular asosidagi to‘qimachilik materiallarini pardoqlash texnologiyasini takomillashtirish va ularni to‘qimachilik sanoatiga joriy etish bo‘yicha tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Bu borada, xar bir to‘qimachilik materiallarini pardoqlashga tayyorlashga individual yondashish bo‘yicha alohida e‘tibor berilmoqda.

Respublikamizda paxta-to‘qimachilik klasterlarini keng qamrovda tashkil etilishi natijasida yuqori sifatli yigirilgan ip va to‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun to‘qimachilik korxonalarini texnik qayta jihozlash va modernizatsiya qilish bo‘yicha keng qamrovli chora tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan, “Milliy iqtisodiyot barqarorligini ta‘minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini 1,4 barobarga oshirish” bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarini amalga oshirishda, jumladan, paxta tolalarining strukturaviy xossalarini hisobga olgan holda to‘qimachilik materiallarini pardoqlash texnologiyasini takomillashtirish va ularni to‘qimachilik sanoatiga joriy etish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 15 dekabrda PQ-391 son “Paxtachilikda urug‘chilik tizimini rivojlantirish va paxta hosildorligini oshirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarori, 2023-yil 26 yanvardagi PQ-23 son “Paxta xomashyosi ishlab chiqaruvchilar faoliyatini yanada qo‘llab-quvvatlashga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

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

**Muammoni o'rganilganlik darajasi.** Paxtaning yangi, seleksion navlarini yaratish borasida so'ngi yillarda mamlakatimiz (I.Abduraxmonov, Sh.Egamberdiyev, Z.Bo'riyev) va xorij olimlari (D.P.Delmer, Y.Amor, Yanjun Chjan, Addissu Ayele Erik Hequet, Farzad Hosseinali, J.Aleks Tomasson) ham ilmiy izlanishlar olib bormoqdalar. O'zbekiston Fanlar akademiyasining Genomika va bioinformatika markazi olimlari gen nokaut texnologiyasidan foydalanib, hosildorligi, ertapisharligi, qurg'oqchilikka chidamliligi va tola sifati yuqori bo'lgan o'ziga xos xususiyatlarga ega navlarni yaratdilar.

Mahalliy va xorij olimlaridan G.E. Krichevskiy, M.Z. Abdukarimova, I.A.Nabiyeva, A.S.Rafikov, F.Talebura, A.V. Cheshkova, I.I.Klochkova, E.S.Abdel-Halima, Jozef J.Dannacher, Shin-Xi Li, E.K.Karamkas va boshqalar olib borgan tadqiqotlari to'qimachilik materiallarini pardoqlash texnologiyalarini ishlab chiqarishning yangi avlodi uchun asos bo'ladi. B.I.Izmailov, K.V.Kiselev, G.A.Chinta, Fang Long, Y.Dong, V.Dehabadi, N.Nirolaidis, I.I.Klochkova va boshqalar rang-tuslari, uning bir xilligi hamda fizik va kimyoviy ta'sirlarga chidamliligi bo'yicha bo'yovchi moddalarning sifatini kafolatlaydigan turli xil usullar va reagentlar yordamida bo'yash jarayonini yaxshilashga qaratilgan.

Shuni ta'kidlash kerakki, davriy va apriori adabiyotlarda to'qimachilik materiallarini ularning strukturaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda tugatish jarayonini takomillashtirish imkoniyatlari yetarlicha tadqiq qilinmagan.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti ILM-№ 202107012 innovatsion loyihasi doirasida "Paxta va ipak iplaridan trikotaj mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish ("Porloq" seleksion paxta tolasi asosida "Chust" milliy brendini yaratish) loyiha mavzusi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** "Porloq" seleksion navli paxta tolalarining strukturaviy xossalari hisobga olgan holda to'qimachilik materiallarini pardoqlash texnologiyasini takomillashtirish va ularni to'qimachilik sanoatiga joriy etishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

"Porloq-1", "Porloq-2", "Porloq-4" yangi seleksion navlarining tarkibiy xususiyatlarini o'rganish va rayonlashgan nav bilan solishtirish;

sifat ko'rsatkichlarini har tomonlama baholash yo'li bilan yangi paxta navlaridan olinadigan ipning fizik-mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarini o'rganish;

"Porloq" seleksion navlari asosidagi to'qimachilik materiallarini ularning strukturaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda pardoqlashga tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish;

"Porloq" seleksion navlari asosidagi kalava ip va gazlamalarning strukturaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda bo'yash jarayonini intensivlash imkoniyatlarini o'rganish;

paxta tolasining yangi navlari asosida olingan kalava ipning strukturaviy va sorbsion xususiyatlarining fiksatsiyalangan faol bo'yovchi modda miqdoriga ta'siri o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash;

taklif qilingan texnologiyalarni sinovdan o'tkazish va ishlab chiqarishga joriy etish.

**Tadqiqotning obyekti** – paxta tolasining seleksion navlari “Porloq-1” (P-1), “Porloq-2” (P-2), “Porloq-4” (P-4), “S-6524” va ulardan olingan to‘qimachilik materiallari hisoblanadi.

**Tadqiqotning predmeti** paxta tolasining genetik modifikatsiyalangan seleksion navlarining strukturaviy xususiyatlarini aniqlash va ularning xossalarini hisobga olgan holda individual pardoqlash texnologiyalarini yaratishdan iborat.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqot jarayonida spektrokolorimetrik, IQ-Furye spektroskopik usullar, skanerlash elektron mikroskopiya va rentgen nurlanishini tahlil qilish, shuningdek, fizik-mexanik, fizik-kimyoviy, matematik tahlil usullari va strukturaviy sorbsion usullardan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

genetik modifikatsiyalangan paxta tolalarining fizik-mexanik, geometrik va strukturaviy-hajm xossalarini kompleks baholash asosida kimyoviy pardoqlashning texnologik rejimini tanlashda har bir seleksion navga individual yondashish, maksimal diffuzion jarayonlarini ta’minlash zarurligi va rang berish sifat darajasi analitik va spektroskopik tadqiq usullar asosida aniqlangan;

sellyulozaning vegetatsiya jarayonida shakllangan va ma’lum darajadagi kristallik, strukturaviy-hajm xossalariga ega bo’lgan makro va mikrostrukturalari pardoqlash jarayonlariga ta’sir etuvchi asosiy omillar ekanligi skanerlovchi elektron mikroskopiya, IK-spektroskopik va rentgenografik-strukturaviy tahlil usullari asosida aniqlangan;

paxta tolasining yangi navlari asosida tayyorlangan to‘qimachilik materiallarini strukturaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda bo‘yash va gul bosishga tayyorlash vannalarining texnologik rejimlari va paxta tolasini bentonitlar bilan bo‘yash jarayonini intensivlash, faol bo‘yovchi moddadan foydalanish va bo‘yash sifatini oshirishni ta’minlash usullari ishlab chiqilgan;

hisoblash va eksperimental tadqiqotlar usullari bilan fiksatsiyalangan bo‘yovchi modda miqdori turli xil seleksion nav tolali xom ashyoning mikro va makro tuzilishlariga bog‘liqligi skanerlovchi elektron mikroskopiya tahlillari va matematik hisoblash usullaridan foydalangan holda aniqlangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

“S-6524” navli rayonlashtirilgan tolali va P-1, P-2 va P-4 ingichka tolali paxta tolasining yangi navlarining qiyosiy tahlili o‘tkazildi. “Porloq” seleksiya navlari va “S-6524” navlarining mikroneyr ko‘rsatkichlari turlicha ekanligi, yangi navlar yuqori turga kirishi aniqlangan.

baholash orqali ulardan turli assortimentdagi to‘qimachilik materiallarini ishlab chiqarish uchun foydalanish imkoniyati asoslangan;

“Porloq” paxta tolasining tanlangan navlari asosida to‘qimachilik materiallarining strukturaviy va sorbsion xususiyatlarini hisobga olgan holda kimyoviy pardoqlashga tayyorlash va bo‘yash jarayonlarining texnologik parametrlari ishlab chiqilgan;

Respublika korxonalarining mavjud liniyalarida pardoqlash jarayonlarini intensivlagan holda RNKi P-1, P-2, P-4 paxta seleksion nav tolalarini kimyoviy pardoqlashga tayyorlash va bo‘yash jarayonlarining texnologik parametrlari ishlab chiqilib, korxonaga joriy qilish uchun tavsiya etilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** HVI (HVI 1000, USTER, Shveytsariya) Standart metodologiyaga muvofiq, tolalarning kompleks ko'rsatkichlarini baholash orqali o'rganilayotgan ob'ektlarning tiplari aniqlandi. Olingan natijalarning ishonchliligi analitik, fizik-kimyoviy usullar - IQ-spektroskopiya, skanerli elektron mikroskopiya, rentgen nurlari difraksion tahlil usullaridan foydalangan holda eksperimental tadqiqotlar olib borish va tadqiqot natijalarini ishlab chiqarishga tatbiq etilganligi bilan asoslanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.**

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati paxta tolasining P-1, P-2, P-4 yangi seleksion navlarining strukturaviy, sorbsion va ekspluatatsion xususiyatlarini o'rganish, shuningdek, ularni to'qimachilik materiallari ishlab chiqarishda qo'llash imkoniyati bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati paxta asosidagi kalava iplarni bo'yashga tayyorlash va bo'yashning texnologik rejimlarini ishlab chiqish, kimyoviy pardoziqlashga tayyorlash va bo'yash jarayonlarining texnologik parametrlarini aniqlash, shuningdek, yangi paxta tolalari asosidagi to'qimachilik materiallarini bo'yash jarayonini intensivlashtirish va bo'yash sifatini yaxshilash bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** "Porloq" seleksion navlari paxta tolasining strukturaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda to'qimachilik materiallarini pardoziqlash texnologiyasini takomillashtirish bo'yicha olingan natijalar asosida:

"Porloq-2" va "Porloq-4" seleksion navli paxta kalava iplarini bo'yashga tayyorlashning texnologik rejimi "OSBORN TEXTILE" MCHJ korxonasiida amaliyotga joriy etildi ("O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasining 2024-yil 30-apreldagi 03/25-889-son ma'lumotnomasi). Natijada paxta asosidagi kalava ipining strukturaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda yuqori oqlik, kapillyarlik va yaxshilangan fizik-mexanik xossalari ta'minlandi. Zichroq tuzilishga ega bo'lgan P-2 seleksiya navi asosidagi kalava ipni bo'yashga tayyorlash jarayoni ishqoriy moddaning nisbatan yuqori konsentratsiyasini (10% gacha), lekin vodorod peroksidning nisbatan past konsentratsiyasini (17% gacha) talab qiladi. Yuqori hajmli xususiyatlarga ega bo'lgan P-4 seleksiya navi uchun esa ishqoriy moddaning sarfini (20% ga) kamayishiga erishilgan.

"Porloq" seleksion navli paxta tolasi asosidagi kalava iplarni bo'yashning texnologik rejimi "OSBORN TEXTILE" MCHJ korxonasiida joriy etildi ("O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasining 2024-yil 30-apreldagi 03/25-889-son ma'lumotnomasi). Natijada, bo'yash jarayonini intensivlash va faol bo'yovchi moddaning bentonit bilan qo'shimcha fiksatsiyasi hisobiga bo'yovchi modda sarfining va yuvish sonining qisqarishiga erishildi, bu pardoziqlash korxonalarida oqova suv ifloslanishining kamayishiga olib kelgan. Kalava ipni bo'yash jarayonini intensivlash uchun bentonitni qo'llanilishi bo'yovchi moddadan foydalanish darajasini P-2 seleksiya navi uchun - 21,1% gacha, P-4 uchun - 23,2% gacha va S-6524 uchun - 15,7% gacha oshirishga erishilgan;

"Porloq-4" paxta tolasi asosidagi "Satin" paxta matosini bo'yashga va gul bosishga tayyorlashning texnologik rejimi "Urganch Baxmal" MCHJ, "Marva Impex" MCHJ korxonalarida joriy etildi. ("O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasining 2024-yil 30-apreldagi 03/25-889-son ma'lumotnomasi). Taklif etilgan rejimni qo'llash natijasida matoning fizik-mexanik xususiyatlari saqlanib qoladi va uning ekspluatatsion



xususiyatlari yaxshilanadi. Shimdirish vannasiga kuchliroq ishqoriy agent qo'llanilishi hisobiga natriy gidroksidni 3 marta va vodorod peroksidni 0,25 marta tejalishiga erishilgan;

paxta matolarini yarim uzluksiz usulda faol bo'yovchi modda bilan bo'yashning texnologik rejimi "Urganch Baxmal" MCHJ, "Marva Impex" MCHJ korxonalarida joriy etildi. ("O'zto'qimachilik sanoati" uyushmasining 2024-yil 30-apreldagi 03/25-889-son ma'lumotnomasi). Natijada bo'yash vannasidagi mochevinani bentonitga almashtirish bo'yovchi moddaning tolaga chuqur kirib borishiga yordam beradi va rang intensivligini oshiradi. Intensifikatorni qo'llash bo'yovchi modda sarfini o'rtacha 1,5 barobarga, yuvish jarayoni sonini kamayishiga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Tadqiqot natijalari 7 ta xalqaro va 6 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokama qilingan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 8 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan 4 ta maqola O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan dissertatsiyaning asosiy ilmiy natijalarini nashr etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda chop etilgan, shu jumladan 2 ta respublika va 6 ta xorijiy jurnallarda.

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

## **DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI**

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurat asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obykti hamda predmeti tavsiflangan, O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar, dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Adabiy tahliliy sharhi**" deb nomlangan birinchi bobida paxta tolasi ishlab chiqarishning statik tahlili o'tkazilgan, sellyulozaning tuzilishi, shuningdek, sellyuloza tarkibidagi materiallarni pardoqlashga tayyorlash va bo'yash haqida zamonaviy g'oyalar bayon qilingan. Davriy va aprior adabiyotlarda to'qimachilik materiallarini, ularning strukturaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda, pardoqlash jarayonini takomillashtirish bo'yicha yetarlicha ma'lumotlar yo'qligi ko'rsatilgan. To'qimachilik materiallarini yangi turdagi paxta tolasidan individual yondashuv orqali pardoqlash texnologiyasini takomillashtirish iqtisodiy va ekologik muammolarni hal etish, sifatli mahsulot ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirish imkonini beradi.

Dissertatsiyaning "**Tadqiqot ob'ekti va usullari**" deb nomlangan ikkinchi bobida izlanish ob'yektlarining xususiyatlari tahlil qilinadi, to'qimachilik materiallarini kimyoviy pardoqlash usullari va tolali xomashyo paxta tolasi, shuningdek, kalava ip va mato xossalarini o'rganish usullari tavsiflanadi. Shu bilan birga, eksperimental natijalarni tahlil qilish usullari ko'rib chiqilgan.

Dissertatsiyaning uchinchi bobi "**Porloq**" seleksion navli paxta tolalarining strukturaviy xossalarini hisobga olgan holda to'qimachilik materiallarini

**pardozlash texnologiyasini ishlab chiqish**” deb nomlanib, “Porloq” seleksion navli paxta tolasining fizik-mexanik va struktura-sorbsion, ekspluatatsion xususiyatlarini o‘rganishga bag‘ishlangan. Eksperimental tadqiqotlar va matematik hisob-kitoblar natijalari asosida “Porloq” seleksion navli paxta tolasi asosidagi kalava ip va mato xossalari hisobga olgan holda takomillashtirilgan pardozlashga tayyorlash va bo‘yash texnologiyalari ishlab chiqildi va taklif qilindi.

**Birinchi bosqichda** turli seleksion navli paxta tolasi xomashyosining sifat ko‘rsatkichlaridagi farqni aniqlash bo‘yicha tadqiqotlar olib borildi.

Tajribalar uchun respublika olimlari tomonidan yetishtirilgan va qisqa davrda pishib yetilishi bilan ajralib turadigan, fizik-mexanik xossalari nisbatan yuqori bo‘lgan P-1, P-2, P-4 seleksion paxta navlari tanlab olindi va rayonlashgan S-6524 navi ko‘rsatkichlari bilan solishtirildi (1-jadval).

1- jadval

**Turli seleksion navli paxta tolalarining xususiyatlari**

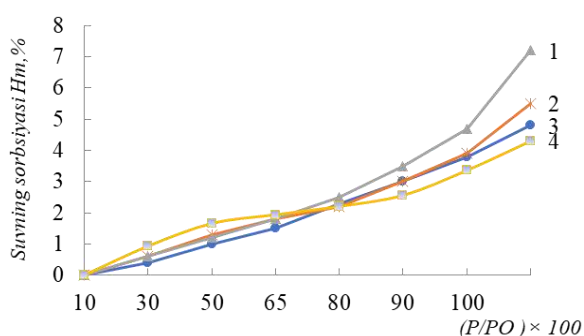
№	Paxta tolasi ko‘rsatkichlari	P- 1	P- 2	P-4	S -6524	«O‘z DSt 604:2016» bo‘yicha
1.	Mikroneyr , mic	4,5	4,2	4,2	4,6	3,5÷4,9
2.	Yuqori o‘rtacha uzunlik (UHML), mm	31,5	30,9	31,0	28,2	29,8÷32,8
3.	Uzunlik bo‘yicha bir xillik indeksi, %	83,5	83,1	82,9	82,3	81÷83
4.	Solishtirma uzilish kuchi, gf /tex	29,5	28,9	29,4	28,4	27÷29
5.	Uzilishdagi uzayishi, %	7,4	6,3	6,5	6,8	5,9÷6,7
6.	Kalta tolalar indeksi, %	6,4	6,7	7,6	8,0	-
7.	Yog‘ miqdori, %	0,65	0,67	0,59	0,69	0,6-0,8

“Porloq” seleksion paxta tolasining yangi navlari tarkibiy xususiyatlari bilan uzviy bog‘liq bo‘lgan sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha rayonlashtirilgan navlardan farq qiladi.

Tanlangan tolali xomashyoning strukturaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda sorbsion xarakteristikalarini o‘rganildi va rentgen-difraksion tahlili o‘tkazildi.

Kelib chiqishi va navlarning xilma-xilligiga qarab, tolali xom ashyo namunalari turli xil suv bug‘larining sorbtsiya izotermalariga ega. Xom ashyoning sirt va hajmli xarakteristikalarini suv bug‘ining sorbtsiya izotermalaridan olingan ma’lumotlardan foydalangan holda hisoblab chiqilgan.

Xom ashyoning sirt va hajm xossalari o‘rganish shuni ko‘rsatadiki, paxta tolasining yangi navlari keng ekiladigan navga nisbatan yuqori sirt va hajm xususiyatlariga ega (2-jadval).



**1-rasm. Namunalar 25 ± 0,1 °C da suv bug‘ining sorbsiyasi izotermalari:**

1 – Porloq-1; 2 – Porloq -2;  
3 – Porloq- 4; 4 – S-6524

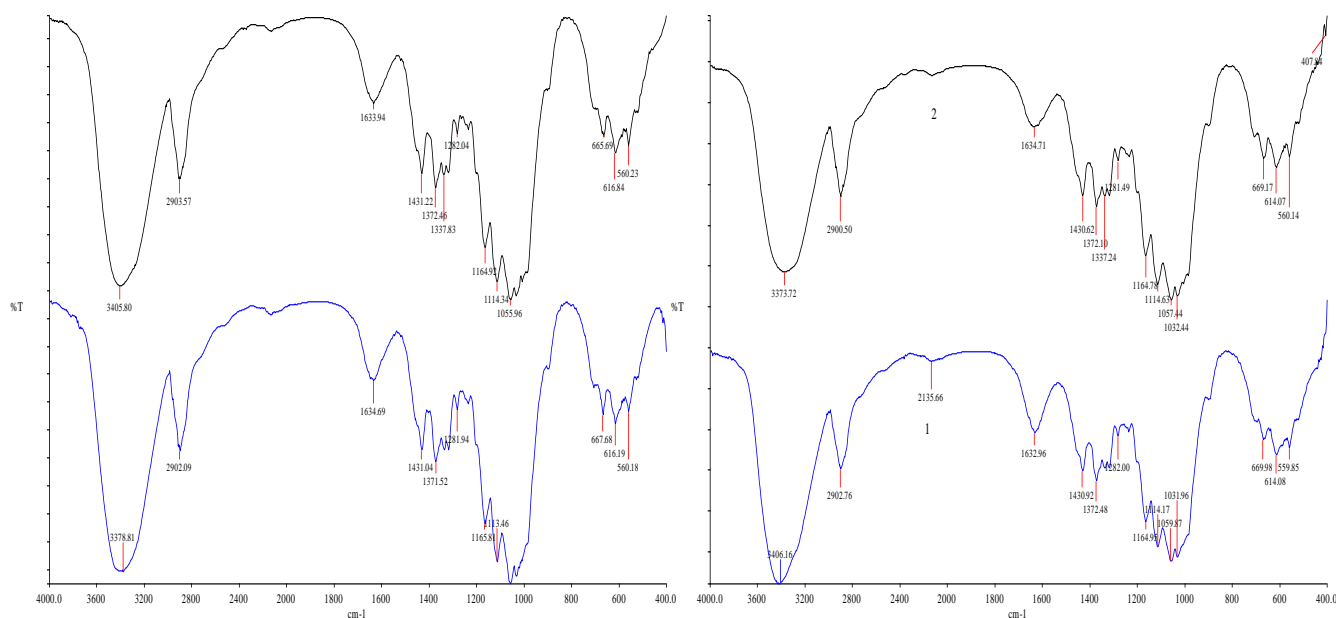
**Turli seleksion nav paxta tolalarining sirt va hajm xossalari**

Sifat ko'rsatkichlari	Paxta tolasi navi			
	P-1	P-2	P-4	S-6524
Bir qatlamli sig'im $X_m, g/g$	0,0219	0,0118	0,0109	0,0105
Sirt maydoni $S_{sm}, m^2/g$	76,98	41,52	70,97	36,75
Umumiy g'ovaklar hajmi $W_0, sm^3/g$	0,072	0,058	0,077	0,048
Kapilyarlar radiusi $R_k, \text{Å}$	28,18	18,71	21,91	26,12
Kristallanish darajasi, %	84	86	85	84

P-1 va P-4 navlarining solishtirma sirt maydoni 2 va 1,9 baravar yuqori, o'rganilayotgan yangi paxta tolasi navlarining umumiy g'ovak hajmi "S-6524" navga nisbatan mos ravishda 1,5, 1,2 va 1,6 baravar yuqori. P-2 paxta tolasining tuzilishi boshqa namunalarga nisbatan kichikroq g'ovak o'lchamlariga ega.

P-4 tolasi nisbatan kichik radius o'lchamlariga ega – 21,91 Å, ammo umumiy g'ovak hajmi S-6524 tolasidan 1,6 baravar ko'p. Paxta tolasining yangi navlari ham shu ko'rsatkichlari bilan bir-biridan farq qiladi.

IQ spektral tahlil qilish spektrlarida paxta sellyulozasi guruhlariga xos bo'lgan yutilish zonalari ko'rinadi. Shu bilan birga, OH, CH, HOH, piran halqasi, OH +CH<sub>2</sub> va -COC- gidrozit ko'prigi kabi turli xil paxta navlari sellyulozasining asosiy funksional guruhlarining yutilish zonasi kichik farqlarga ega. Spektrlar – CH<sub>2</sub>OH va OH guruhlarini yo'nalishdagi farqlarni ko'rsatadi, shuningdek, vodorod bog' sonini ham (2-rasm).



2-rasm. Turli seleksion navli paxta tolasi namunalariining IQ spektrlari:

1– P-1; 2–P-2; 3– P-4; 4 – S-6524

Genetik modifikatsiyalangan “Porloq” seleksion navli paxta tolalarining strukturaviy xususiyatlarini batafsilroq o‘rganish uchun o‘rganilayotgan namunalarning rentgen nurlanishining difraksion tahlili o‘tkazildi.

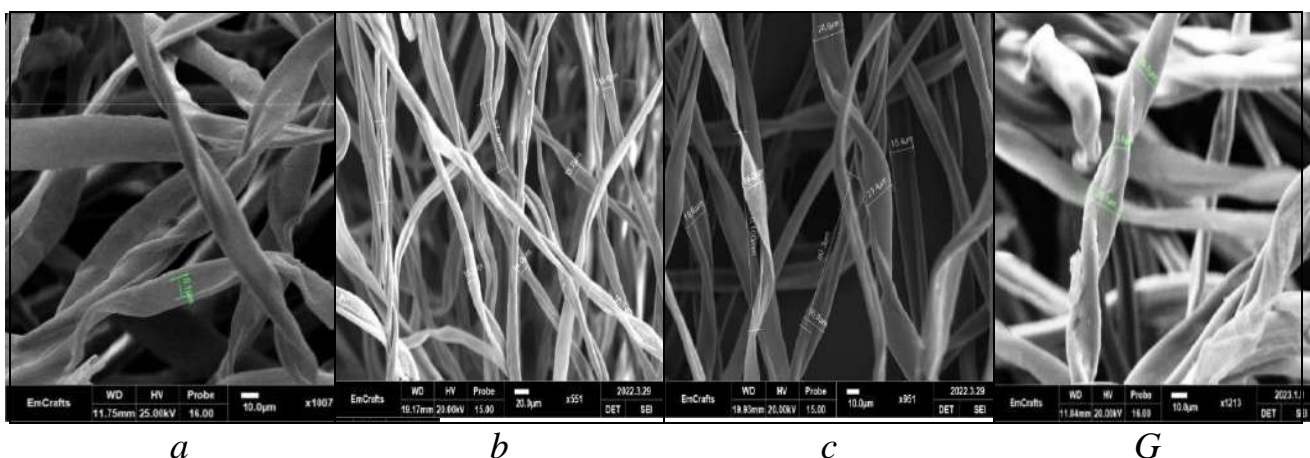
Rayonlashgan paxta tolasining mikro tuzilishi “Porloq” navlaridan kristallarning tekisliklararo masofasi va kristallarning yo‘nalishlari o‘lchamlari bilan farqlanadi. Bu farqlar paxta tolasining genetik o‘zgarishlar va vegetativ jarayoni bilan bog‘liq (3-jadval).

3-jadval

**Turli xil paxta tolasini navlarining tekisliklararo masofalari va kristallit o‘lchamlari**

Nav	Tekisliklararo masofalar d(A)					Kristallit o‘lchamlari (A)			
	$d_{(101)}$	$d_{(101)}$	$d_{(002)}$	$d_{(040)}$	$\lambda$	L3	L4	L5	L7
P-1	6,026	5,539	3,952	2,578	1,5418	80,163	80,286	115,803	83,317
P-2	6,026	5,539	3,892	2,571	1,5418	80,163	80,286	115,874	119,057
P-4	6,326	8,043	3,986	2,622	1,5418	20,025	26,624	115,763	83,182
S-6524	6,109	5,47	3,892	2,564	1,5418	80,146	80,306	135,187	83,363

“SEM ZEISS SIGMA” markali skanerlash elektron mikroskopi yordamida o‘tkazilgan paxta tolasini namunalariining mikroskopik tadqiqotlari natijalari 3-rasmda ko‘rsatilgan.



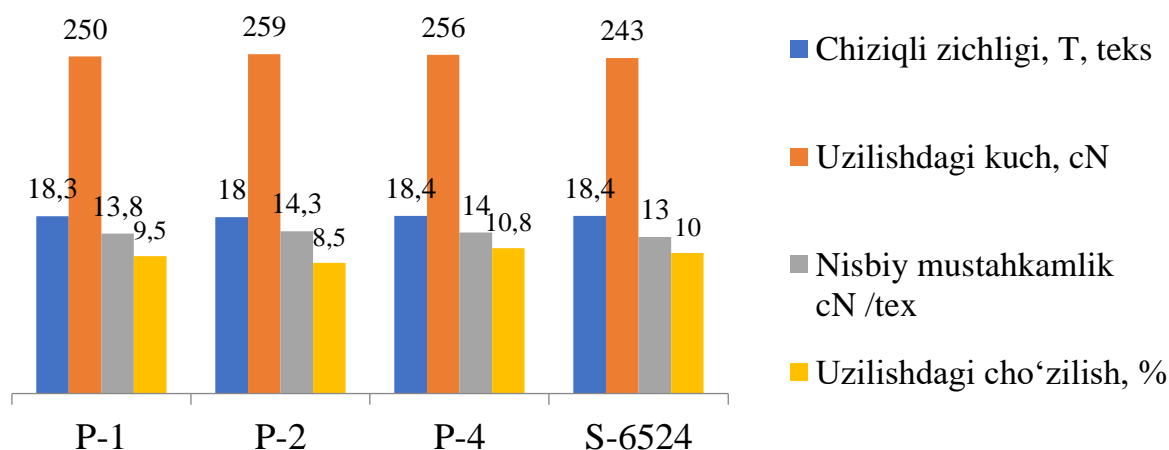
3-rasm. Paxta tolasini namunalariining SEM fotosuratlari:

a – P-1; b – P-2; c – P-4; g – “S-6524”

SEM yordamida olingan paxta tolasini namunalariining fotosuratlari tahlili ham turli seleksion navli paxta tolalarining geometrik parametrlaridagi farqlarni tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, o‘rganilayotgan g‘o‘za namunalariidagi irsiy farqlar va uning vegetatsiya jarayoni sellulozaning ustmolekulyar tuzilishining shakllanishiga ta’sir etishi aniqlandi.

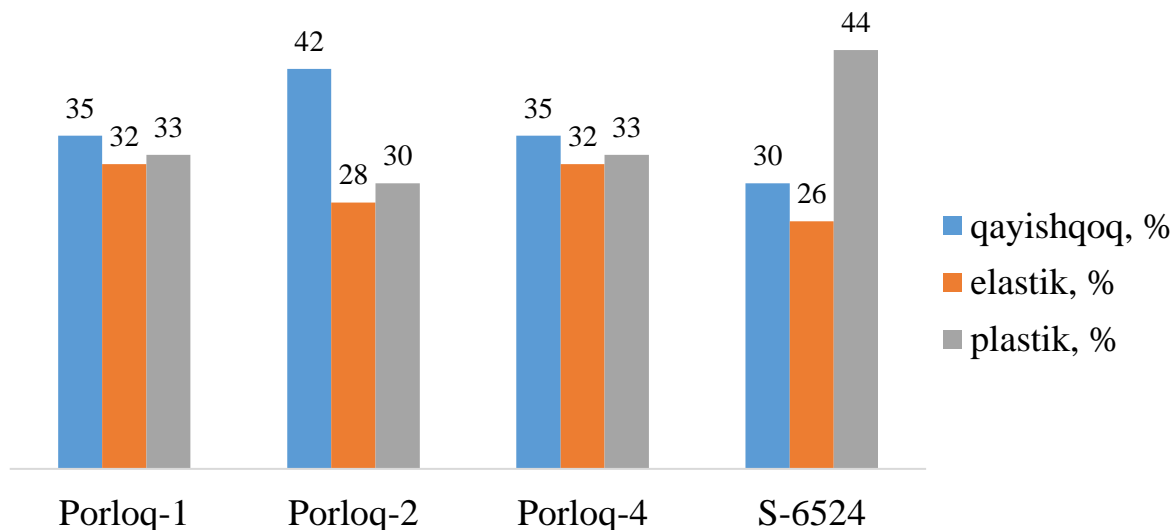
**Ikkinchi bosqichda** paxta tolasini yangi navlaridan olingan kalava ipning fizik-mexanik xossalari o‘rganildi (4- rasm).



4- rasm. Turli seleksion navli paxta tolasi asosidagi kalava iplarining fizik-mexanik xossalari

GOST 17-96-86 bo'yicha "Porloq" seleksiya navlari asosida olingan kalava ip ko'rsatkichlari birinchi navga, C-6524 navlari asosida olingan kalava ip esa ikkinchi nav ko'rsatkichlariga mos kelishi aniqlandi.

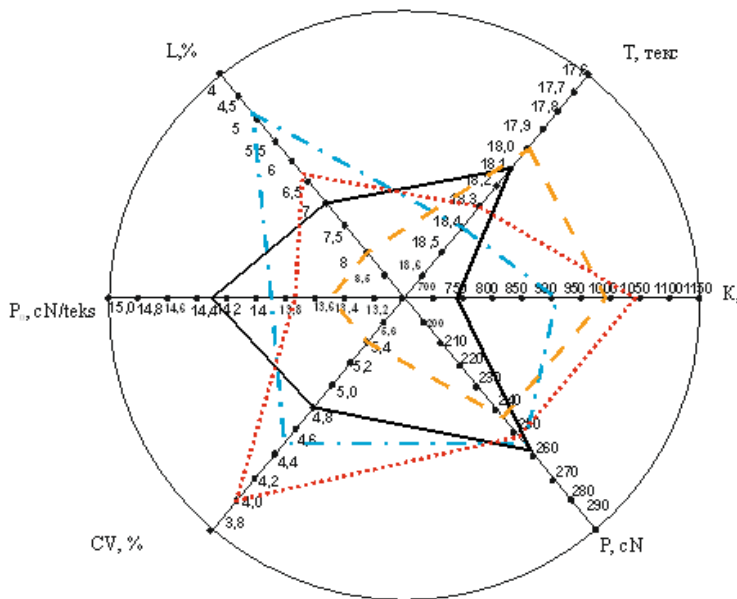
To'qimachilik materiallari ish paytida turli deformatsiya ta'siriga duchor bo'ladi. Shu munosabat bilan olingan kalava ip namunalarini deformatsiyalash tarkibiy qismlari o'rganildi.



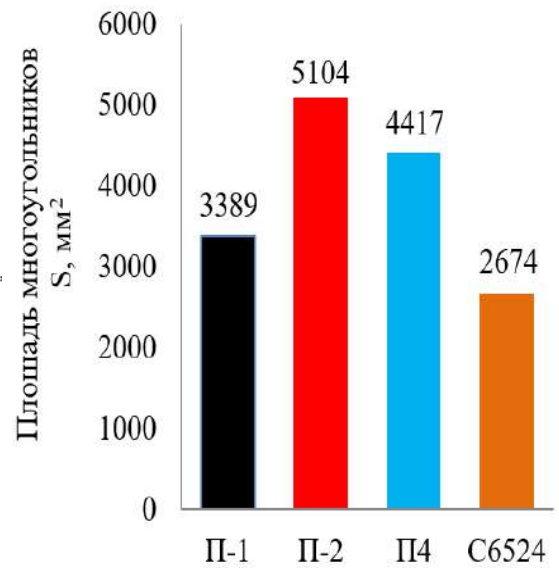
5-rasm. Turli seleksion navli paxta tolasi asosidagi kalava ip namunalarini deformatsiyalash tarkibiy qismlari

5-rasmdan ko'rinib turibdiki, "Porloq" navlaridan olingan kalava ipning barcha namunalarida elastik deformatsiyasining qiymatlari eng katta, plastik komponentning ko'rsatkichi esa eng kichik.

Namunalar kompleks baholanganida P-2 va P-4 navlari eng yaxshi ko'rsatkichlarga ega ekanligi aniqlandi (4 va 5-rasm).



II-1 ————— II-2 .....  
 6-rasm. Paxta asosidagi kalava iplar sifat ko'rsatkichlarini kompleks baholash sxemasi



II-4 - - - - - C-6524 - - - - -  
 7-rasm. Paxta asosidagi kalava ip sifat ko'rsatkichlarini solishtirish uchun gistogramma

**Uchinchi bosqich** an'anaviy usulda paxta tolasining yangi turlarini pardoqlashga tayyorlash imkoniyatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Dastlabki bosqichda o'rganilayotgan paxta tolasini namunalari pardoqlashga tayyorlash sifati amaldagi texnologik rejim va an'anaviy foydalaniladigan reagentlar bo'yicha baholandi. Reagentlarning ta'sirini o'rganish va o'rganilayotgan ob'ektlarning strukturaviy va hajmli xususiyatlaridagi farqni hisobga olgan holda paxta tolalari qaynatiladi. (4-jadval).

4-jadval

**Mavjud texnologiyadan foydalangan holda amalga oshirilgan turli seleksion navli paxta tolalarini pardoqlashga tayyorlash sifati**

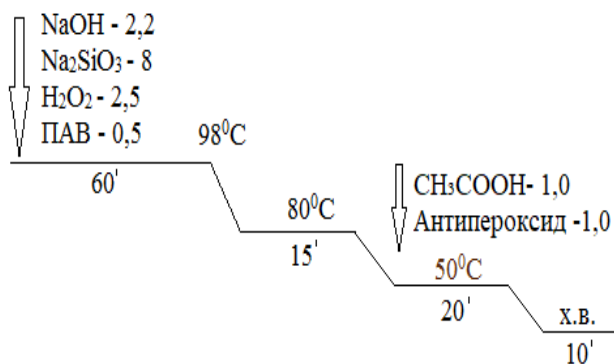
№	Paxta tolasining seleksion navlari	Oqlik darajasi*, %	
		dastlabki tola	oqartirilgan tola
1.	S-6524	67,0	80,7
2.	Porloq -1	73,4	83,0
3.	Porloq-2	72,0	82,0
4.	Porloq -4	69,0	83,0

\*GOST 29298-2005 talablariga muvofiq, oqlik darajasi kamida 82% ni tashkil qiladi.

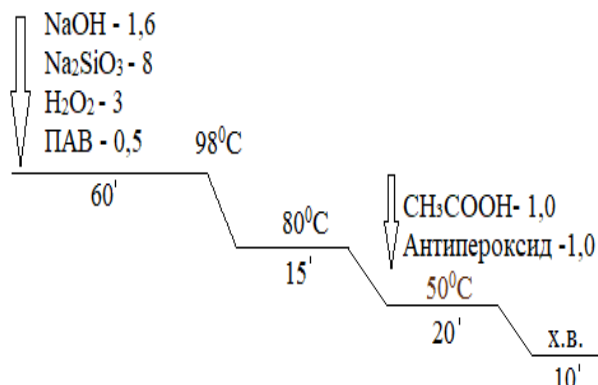
Mavjud texnologik rejim bo'yicha paxta tolasini asosidagi kalava ipni pardoqlashga tayyorlashda bu namunalarda bir xil oqlik darajasiga erishilmaydi. Keyinchalik asosiy reagentlar (NaOH, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) konsentratsiyasining oqlik darajasi va namunalarning sifat ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganildi.

Eksperimental natijalar shuni ko'rsatadiki, GOST talablariga javob beradigan oqlik darajasiga erishish uchun qaynatish va oqartiruvchi vannaning tarkibini korrrektirovka qilish kerak.

Tajriba natijalariga ko'ra, paxta asosidagi kalava ipining ayrim tanlangan navlarini pardozlashga tayyorlash jarayonining texnologik rejimi taklif qilindi va ishlab chiqarish sharoitida sinovdan o'tkazildi (8, 9-rasmlar).



8-rasm. P-2 paxta tolasi asosidagi kalava ipni pardozlashga tayyorlash jarayonining texnologik rejimi



9-rasm. P-4 paxta tolasi asosidagi kalava ipni pardozlashga tayyorlash jarayonining texnologik rejimi

Taklif etilayotgan texnologiya bo'yicha paxta tolasi asosidagi kalava ip namunalari pardozlashga tayyorlash jarayoni ularning strukturaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda yuqori oqlik va kapillyarlikni ta'minlaydi. Jismoniy va mexanik xususiyatlarning yaxshilanishi kalava ipni pardozlashga tayyorlashdan keyin qisqarish va chiziqli zichlikning oshishi bilan bog'liq.

Ishlab chiqarish sharoitida P-4 paxta tolasi asosida "Satin" to'quv matosi ishlab chiqildi. Ushbu matoni pardozlashga tayyorlash uchun yarim uzluksiz sovuq usulda pardozlashga tayyorlash usuli tanlandi, chunki bu usul tejamkor, ekologik jihatdan qulay va kamroq energiya va moddiy resurslarni talab qiladi. Bundan tashqari, bu usul past hajmli mato assortimentidan foydalanganda yaxshi natijalar beradi.

Korxonada mavjud texnologiyadan foydalangan holda tayyorlangan matoning sifat ko'rsatkichlari GOST talablariga javob bermaydi. Yuqori sifatli pardozlashga tayyorlashga erishish uchun mato sifatga ta'sir qiluvchi asosiy reagentlar konsentratsiyasi o'rganildi (Beizol DO fermenti, NaOH va H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

Matoni yarim uzluksiz usulda tayyorlash uchun 12 soatgacha bo'lgan vaqt davomida ushlab turish jarayoni talab qilinadi, so'ng tavsiya etilgan tarkib bilan shimdirilgan matoga ushlab turish vaqtining ta'siri o'rganildi (5-jadval).

5-jadval

**Pardozlashga tayyorlangan mato sifatiga ushlab turish vaqt davomiyligining ta'siri**

№	Oqartirilgan matoning sifat ko'rsatkichlari	Ushlab turish vaqt davomiyligi, s (6/8/10/12)	
		"Satin" - paxta tolasi asosidagi mato "S-6524"	"Satin" - paxta tolasi asosidagi mato "Porloq-4"
1.	Oqlik darajasi*, %	70,0/74,8/78,8/83,6	71,0/ 80,2/84,4/85,6
2.	Kapillyarlik*, mm/s	83,0 / 95,0 /105,0 /133,0	86,0/115,0/ 129,0 / 133

\*GOST 29298-2005 talablariga muvofiq, oqlik darajasi kamida 82% ni tashkil qiladi.

\*ISO 811-81 talabiga ko'ra, kapillyarlik ko'rsatkichlari kamida 120 mm / soat.

Eksperimental tadqiqotlar natijalari asosida tolali xomashyoning strukturaviy va hajmiy xususiyatlarini hisobga olgan holda “Porloq-4” paxta tolasi asosida “Satin” matosini pardoqlashga tayyorlash jarayoni taklif etildi. P-4 paxta tolasi asosida “Satin” matosini pardoqlashga tayyorlashning taklif etilayotgan texnologik rejimi “Urganch Baxmal” MChJ sharoitida sinovdan o‘tkazildi va joriy etish uchun qabul qilindi.

Taklif etilayotgan texnologik rejim quyidagi tarkibda (g/l) amalga oshiriladi: FelosanAPF (namlash agenti) – 1,5; BEIZOL DO (ferment) – 1,0±0,3; Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> – 2,5; KALLOZOL SD (havo chiqargich) – 0,25; ContawashtIG (stabilizator), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> – 1,5±0,2; NaOH – 2; T = 25 °C; t = 0,5 min. Ushlab turish: τ=10s; yuvish: 1- bosqich –95 °C suvda 3 daqiqa, 2-bosqich –95 °C da 3 daqiqa, 30 °C da 3 minut; 3- bosqich – 30 °C suvda 3 daqiqa davomida.

So‘ngra, mavjud usulda paxta tolasining yangi turlarini bo‘yash imkoniyatlari o‘rganildi. Dastlabki bosqichda mavjud texnologik rejimga muvofiq bo‘yalgan kalava ip namunalarining sifat ko‘rsatkichlari, bo‘yovchi modda va Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> konsentratsiyasining ta’siri bo‘yalgan kalava ip namunalarining sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha baholandi. Ushbu tadqiqot natijalariga ko‘ra, bo‘yovchi moddadan foydalanish darajasi o‘rtacha 50-55% ga yetdi. Shu nuqtai nazardan, turli xil seleksion navli tolali xom ashyoning fiksatsiyalangan bo‘yovchi modda miqdori va mikro-makro tuzilmasi o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganildi.

Kalava iplarning ko‘ndalang kesimi maydoni, elementar tolalar egallagan maydon va turli strukturaviy-hajmli xususiyatlarga ega bo‘lgan kalava iplarning bo‘shliqlari bo‘yicha hisob-kitoblar amalga oshirildi. Ushbu tadqiqotlar tolali xom ashyoning strukturaviy va sorbsion xususiyatlarining bo‘yovchi modda bog‘langanlik miqdoriga ta’sirini aniqlash uchun zarurdir.

Tajriba natijasida, “Porlok” seleksion navli paxta tolasi va kalava iplarining strukturaviy-hajmli, geometrik xarakteristikalarini hamda tolalar miqdori 6-jadvalda keltirilgan.

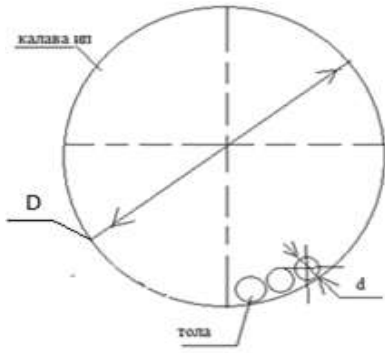
6- jadval

**“Porlok” seleksion navli paxta tolasi va kalava iplarining strukturaviy-hajmli, geometrik xarakteristikalarini hamda tolalar miqdori**

Paxta navi	Sirt maydoni S <sub>sm</sub> , m <sup>2</sup> /g	Umumiy g‘ovaklar hajmi W <sub>0</sub> , sm <sup>3</sup> /g	Kapillyarlar radiusi R <sub>k</sub> , Å	Tola diametri		Kalava iplarda tolalar soni, ta	Kalava ip diametri mm	Buyovchi moda boglanganligi	
				mikrometr µm	mm			g/kg	%
P-1	76,98	0,072	28,18	12,8	0,0128	57/59	0,153	10,86	54,3
P-2	41,52	0,058	18,71	10,21	0,0102	60/65	0,142	9,90	49,5
P-4	70,97	0,077	21,91	8,88	0,0088	72/73	0,142	10,24	51,2
S-6524	36,75	0,048	26,12	13,5	0,0135	51/55	0,155	9,00	45

Dastlab kalava ip kesim yuzasi bo‘yicha egallagan tolalar qalinligi hisoblandi. Hisob sxemasi 9-rasmda keltirilgan.





9-rasm. **Hisob sxemasi**

Nazariy tomondan kalava ip kesim yuzasi tashkil etuvchilar

$$S_k = K\pi \frac{d^2}{4} + S_b$$

bu yerda,

K- kesim yuza bo'yicha tolalar soni;

d- tolalar kesimining diametri;

$S_b$  – bo'shliqlar egallagan yuza.

Kalava ip navi uchun bo'shliq hajmini (g'ovaklarni) va bo'shliq nisbatini aniqlash  
P-1:  $D_1 = 0,153\text{mm}$ ,  $K_1 = 58$

$$S_{b1} = \pi \frac{D_1^2}{4} = 0,01838. \quad (1)$$

Mos ravishda tola kesim yuzasi  $d_1 = 0,01128$  i

$$S_v = \pi \frac{d_1^2}{4} = 0,0000999\text{mm}^2. \quad (2)$$

Ushbu paxta navidan aniqlangan kalava ipda o'rtacha 58 ta tola mavjud:

$$S_{k1}^1 = S_{v1} \cdot K_1 = 0,0000999 \cdot 58 = 0,005794 \text{ mm}^2. \quad (3)$$

Olingan natijalardan Porloq-1 navidan olingan kalava ipdan tolalar orasidagi bo'shliq (poralar) qiymati:

$$S_{b1} = S_{k1} - S_{k1}^1 = 0,012586 \text{ mm}^2. \quad (4)$$

Bo'shliq qismini kesim yuzasini umumiy yuzaga nisbatini bo'shliqlik koefitsiyentini hisoblaymiz.

$$\delta_1 = \frac{S_{k1} - S_{k1} \cdot K_T}{S_{k1}} \cdot 100 \% = 68,5 \% . \quad (5)$$

7-jadval

**Paxta navlari bo'yicha kesim yuzasi bo'yicha ko'rsatkichlari qiymatlari**

Paxta navi	Kalava ip kesim yuzasi, $S_k, \text{mm}^2$	Tola kesim yuzasi $S_T, \text{mm}^2$	Kalava ip kesim yuzasidagi tolalar qismi $S_k^1, \text{m}^2$	Kesim yuzasi bo'shliq kesimi $S_b, \text{m}^2$	Nisbiy kesim yuzasidagi bo'shliq, $\delta, \%$
P-1	0,01838	0,0000999	0,005794	0,012586	68,50
P-2	0,015828	0,000081672	0,006370	0,009458	59,75
P-4	0,015828	0,00006079	0,004437	0,011391	71,90
S-6524	0,01886	0,0001431	0,006438	0,01242	65,86

Kalava ipni tashkil etuvchi tolalar va bo'shliqlarga shimilgan bo'yovchi modda sarfi:

$$V_{kp} = 2\pi r_{bl} T_B \Delta K_p K + l_B S_{\Pi} + S_{K} K \quad (\pi r_{B2}^2 l_{TB} V_{kp1}) \quad (6)$$

Tajribada olingan natijalarga ko'ra (6-jadval) bo'yovchi moddaning bog'langanlik qiymati aniqlangan. Unga ko'ra har bir paxta navi uchun tolalarning kapilyarligi orqali shimib olingan bo'yovchi moddani sarf qiymatini aniqlashda shimilish koeffitsientlari aniqlandi:

$$\eta_{sh1} = 0,54; \quad \eta_{sh2} = 0,495; \quad \eta_{sh3} = 0,512; \quad \eta_{sh4} = 0,512.$$

Keltirilgan (6) ifodaga asosan xar bir paxta navi uchun sarf bo'lgan bo'yovchi moddani 100m uzunlikdagi kalava ip uchun aniqlaymiz. Hisoblashlar natijasida bog'lanish grafiklari qurildi. Hisoblash natijalari 8-jadvalda keltirilgan.

8-jadval

**Kalava iplarni bo'yashda ip kesim yuzasi bo'yicha bo'yovchi modda miqdori**

Kalava ip nomi	Kalava ip kesim yuzasi mm <sup>2</sup>	Bog'langan bo'yovchi modda miqdori *10 mm <sup>3</sup>
Porloq -1	0,018÷0,022	1,31÷1,45
Porloq-2	0,015÷0,017	0,62÷0,75
Porloq -4	0,015÷0,017	1,35÷1,51
S-6524	0,018÷0,022	0,61÷0,73

Aktiv bo'yovchi moddalardan foydalanishni kengaytirish va o'rganilayotgan barcha kalava ip namunalarini, shu jumladan, turli tolali strukturali kalava iplarni bo'yash sifatini yaxshilash maqsadida bentonit yordamida bo'yash jarayonini takomillashtirish imkoniyatlari o'rganildi. Ishlab chiqarish sharoitida ishlab chiqarilgan turli seleksion navli kalava iplarini intensivikator miqdorining bo'yashga ta'siri o'rganildi (9-jadval).

Bo'yashi vannasida bentonit miqdorini ko'paytirish bo'yovch moddaning ko'proq fiksatsiyasiga olib keladi va shunga mos ravishda rang intensivligi oshadi. Bo'yash sifatini baholash bilan bir qatorda, intensivikatorning konsentratsiyasiga qarab namunalar ranglanishining notekisligi aniqlandi. Bo'yash vannasiga 1,5 g/l dan ortiq bentonit kiritilsa, rang bir tekisligini buzilishi kuzatiladi va bo'yovchi moddaning koagulyatsiyasi yuzaga keladi.

9-jadval

**Intensifikatorning turli\* navli paxta tolasi asosidagi kalava iplarni bo'yash sifatiga ta'siri**

Rang sifati ko'rsatkichlari *	Bentonit konsentratsiyasi, g/l			
	0,5	1,0	1,5	2,0
Bo'yovchi moddadan foydalanish darajasi, %	57/62	63/66	66/69	69/71
Rang intensivligi K/S	8,8/10,0	9,7/12,5	10,5/13,0	12,0/13,7
Rang notekisligi P	0,9/0,85	0,83/0,79	0,80/0,75	0,97/0,85

\* P-2/P-4 kalava iplarini bo'yash natijalari.

“OSBORN TEXTILE” MChj sharoitida tavsiya etilgan texnologiya bo‘yicha bo‘yash jarayoni DMS 04 HT YARN DEING MACHINE jihozida quyidagi tarkibda amalga oshirildi: faol bo‘yovchi modda (%):  $2,0 \pm 0,2$ ; alkali–2 g/l; SULFAT –65 g/l; bentonit – 1,0 g/l. O‘rganilayotgan namunalarning sifat ko‘rsatkichlari 10-jadvalda keltirilgan.

Bo‘yash jarayoni intensivlash rangga qarab bo‘yovchi moddalardan foydalanish darajasini oshirishga yordam beradi, rangga qarab P-2 seleksiya navi uchun – 21,1% gacha, P-4 uchun – 23,2% gacha va S-6524 uchun –15,7%.

10-jadval

**Mavjud hamda taklif etilayotgan texnologiya bo‘yicha bo‘yalgan paxta asosidagi kalava iplarining sifat ko‘rsatkichlari**

№	Assortiment va namuna rangi	Rang intensivligi K/S	Bo‘yovchi moddaning foydalanish darajasi, %	Rang notekisligi- $\delta$ , %
1.	P-2 to‘q ko‘k	10,5/12,2	53/61	0,86/0,81
2.	P-2 qizil	8,0/9,7	52/63	0,9/0,83
3.	P-4 to‘q ko‘k	11,0/12,5	55/67	0,82/0,79
4.	P 4 qizil	8,5/10	56/69	0,87/0,80
5.	S-6524 to‘q ko‘k	9,0/10,6	49/55	1.13/01.0
6.	S-6524 qizil	6,5/8,2	51 /59	1,22/1,0

Eslatma: suratda mavjud texnologiya bo‘yicha tajribalar natijalari, maxrajda esa taklif etilayotgan texnologiya bo‘yicha tajribalar natijalari.

Bentonitning intensivlik sifatida kiritilishi rang berishning bir tekisligi va intensivligini yaxshilaydi, bo‘yash jarayonini intensivlagandan so‘ng yuvish jarayonini 5 dan 4 martaga kamaytiradi. “Porloq” paxta tolasi yumshoq bo‘lganligi sababli, kalava ipni qo‘shimcha yumshatish talab qilinmaydi.

Korxonada ishlab chiqilgan P-4 seleksiya navi asosidagi satin to‘qima matosini bo‘yash yarim uzluksiz usulda amalga oshirildi. Bo‘yash uchun tanlangan bo‘yovchi modda dixlorotriazinli bo‘yovchi moddalarining faolroq shaklidir.

Ushbu texnologiya yordamida mato nisbatan qisqa vaqt ichida bo‘yoq eritmasi bilan to‘yintiriladi va shimdirilgandan so‘ng u rulonga o‘raladi va ushlab turiladi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, bo‘yash vannasining g/l dagi quyidagi tarkibi taklif qilindi va ishlab chiqarishga joriy etish uchun qabul qilindi: faol bo‘yovchi modda - 75 (to‘q ranglar uchun), 50 (yorqin ranglar uchun), soda - 11, namlovchi - 0,5, natriy xlor - 2, bentonit - 1, dispersant - 0,5.

Dissertatsiyaning **“Porloq” paxta tolasining tanlangan navlaridan to‘qimachilik materiallarini pardozlash bo‘yicha ishlab chiqilgan texnologiyasini ishlab chiqish va iqtisodiy asoslash**” nomli to‘rtinchi bobida paxta tolasining tanlab olingan P-2 va P-4 navlari asosida ishlab chiqarilgan to‘qimachilik kalava iplari va matolar ishlab chiqarishning texnologik va sifat ko‘rsatkichlari tahlil qilindi, shuningdek, jarayonni takomillashtirishdan kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik hisoblandi.

“Namangan to‘qimachi” MChj korxonasi sharoitida P-4 paxta tolasi asosida chiziqli zichligi 20,0 teks (yoki 30 N e) va 920 burmali kalava iplar ishlab chiqarildi. P-4 paxta tolasidan to‘qimachilik kalava iplarini ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi va kalava ipning fizik-mexanik xossalari aniqlandi (11-jadval).

Yangi P-2 va P-4 navli paxta tolasining taklif etilayotgan parametrlarini va to‘qimachilik kalava iplarini ishlab chiqarish jarayonini joriy etish asosida tola va kalava ip halqalaridan momiq chiqindilarini kamaytirish hisobiga yigirish jarayonida kalava ip ishlab chiqarish hajmi va uning xossalari yaxshilandi.

11- jadval

### Kalava ipning fizik-mexanik xossalari

№	Ko‘rsatkichlar	P-2	P-4
1.	Chiziqli zichlik T, teks	16,0	20,0
2.	Buramlar soni, br /m	867,0	905,0
3.	Uzilishdagi kuch, cN	203,3	256,0
4.	Nisbiy mustahkamlik, cN /tex	12,7	12,8
5.	Uzilishdagi cho‘zilish, %	8,9	8,0

P-2 va P-4 navli paxta tolasidan to‘qimachilik kalava iplarini ishlab chiqarishning texnologik parametrlari ishlab chiqilib, ishlab chiqarishga joriy etildi.

“NAMMTI-KNITWEAR-INNOVATION” UKda P-4 paxta tolasi asosida chiziqli zichligi 20,0 teks (Ne 30/1) bo‘lgan to‘qimachilik kalava iplaridan foydalangan holda “Satin” to‘quv matosi yaratildi, burmalar soni 775 br/m. 12-jadvalda korxonada P-4 navli paxta tolasi asosida ishlab chiqarilgan matoning sifat ko‘rsatkichlari keltirilgan.

“Porloq-4” navli paxta tolasidan mato ishlab chiqarishda amaldagi to‘quv parametrlariga ko‘ra, to‘quv mashinasida kalava ipning uzilishi soni 4–5% ga kamaydi, ishlab chiqarish unumdorligi an‘anaviy tarzda qayta ishlangan paxta kalava ipiga nisbatan oshdi.

12- jadval

### Korxonada “Porloq-4” navli paxta tolasi asosida ishlab chiqarilayotgan matoning sifat ko‘rsatkichlari

№	Ko‘rsatkichlar	Natijalar
1.	Uzilishdagi kuch (tanda bo‘yicha), N	302,0
2.	Uzilishdagi kuch (arqoq bo‘yicha), N	196,0
3.	Nisbiy mustahkamlik, %	15,0
4.	Havo o‘tkazuvchanligi, $\text{dm}^3/\text{m}^2 \text{ s}$	120,0

Tadqiqot ob‘ektlari – ishlab chiqarish va bo‘yashning ishlab chiqilgan texnologik rejimiga muvofiq ishlab chiqarish sharoitida ishlab chiqarilgan kalava ip va “Satin” matolari ham ishlab chiqarish sharoitida sinovdan o‘tkazildi. Har bir alohida nav uchun ishlab chiqilgan texnologik rejimlar, ularning tarkibiy xususiyatlarini hisobga olgan holda, amalga oshirish uchun tavsiya etilgan.

Kutilayotgan iqtisodiy samaraga vodorod peroksidi sarfini kamaytirish orqali P-2 asosidagi kalava ipini pardoqlashga tayyorlashda erishiladi; P-4 asosidagi kalava

ipini pardoqlashga tayyorlashda kaustik soda iste'molini kamaytirish orqali va mato uchun vodorod peroksid va ishqoriy agentni kamaytirish orqali erishildi.

“OSBORN TEXTILE” MChjning ishlab chiqarish sharoitida DMS 04 HT YARN jihozida P-2 va P-4 seleksion nav paxta asosidagi kalava iplarini bo'yash texnologiyasi sinovdan o'tkazildi, natijada, bo'yash sifati standart talablariga javob berdi.

“Urganch Baxmal” MChj, “Marva impeks” MChj korxonada sharoitida “Ramish-Kleinevefers”, “Dilmenler” liniyalarida paxta asosidagi matolarini yarim uzluksiz usulda faol bo'yovchi modda bilan bo'yash texnologiyasi sinovdan o'tkazildi. Natijada, mochevina o'rnini bosuvchi bo'yash vannasi tarkibiga bentonitning kiritilishi bo'yovchi moddaning chuqur kirib borishiga yordam beradi va shu bilan rang mustahkamligini oshiradi. Dispergator bo'yovchi tarkibni barqarorlashtirishi va bo'yash sifatini yaxshilashi aniqlandi.

## XULOSA

**“Porloq” seleksion navli paxta tolalarining strukturaviy xossalari hisobga olgan holda to'qimachilik materiallarini pardoqlash texnologiyasini takomillashtirish** mavzusidagi muammoni o'rganish bo'yicha izlanishlar natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. “S-6524” navli rayonlashtirilgan tolali P-1, P-2 va P-4 paxta tolasining genetik modifikatsiyalangan seleksion navlarining qiyosiy tahlili o'tkazildi. Aniqlanishicha, P-1 va P-2 paxta seleksion navlarining 2 va 1,9 marta katta solishtirma sirt maydoniga ega ekanligi, shunga ko'ra P-1, P-2 va P-4 seleksion navlari bo'yicha umumiy g'ovaklar hajmi ko'rsatkichlari ham “S-6524” rayonlashtirilgan naviga nisbatan mos ravishda 1,5, 1,2 va 1,6 baravar yuqori;

2. “Porloq” seleksiya navlari va “S-6524” navlarining mikroneyr ko'rsatkichlari farqlanishi qayd etildi. Paxta tolasining yangi navlari yuqori turga mansub bo'lib, ular geometrik xossalari, ingichkaligi va tola uzunligi bilan ajralib turadi. “Porloq” seleksiya navlari va ular asosidagi kalava iplar kompleks baholanganda to'qimachilik sanoatida ularni amaliy qo'llash va joriy etish imkoniyatlarini ko'rsatdi;

3. IQ spektrlarining tahlili turli navli paxta tolalari spektrlaridagi aniqlangan farqlar funktsional guruhlar yoki ularning kimyoviy tarkibi o'rtasidagi miqdoriy farqlar emasligini ko'rsatmaydi. Funktsional guruhlarning joylashishi, ularning joyidagi ma'lum siljishlari, molekulyar va molekulararo bog'lanishlar ma'lum bir nav uchun sellyulozaning individual mikro tuzilishini shakllantirishga yordam beradi, bu rentgenologik tahlil bilan ham tasdiqlandi;

4. Yangi seleksion paxta tolalari asosidagi kalava iplarni GOST talab qiladigan sifat ko'rsatkichlariga erishish maqsadida qaynatish uchun asosiy reaktivlar konsentratsiyasining ta'siri o'rganildi. Vegetativ o'sish jarayonida hosil bo'lgan tolalarning tuzilishidagi farqlar, shuningdek, keyinchalik kalava ip olishda ularga mexanik ishlov berish kimyoviy pardoqlash jarayonlarining borishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Zichroq tuzilishga ega bo'lgan P-2 seleksiya navi asosidagi kalava ipni bo'yashga tayyorlash jarayoni ishqoriy moddaning nisbatan yuqori konsentratsiyasini (10% gacha) va vodorod peroksidning past konsentratsiyasini (17% gacha) va yuqori

hajmli xususiyatlarga ega bo'lgan P-4 seleksiya navi ishqoriy moddaning kamroq miqdorini (20% ga) talab qiladi.

5. Kalava ipni bo'yash jarayoniga bentonitni kiritish orqali jarayonni intensivlashtirish bo'yovchi moddadan foydalanish darajasini oshirishga yordam beradi: P-2 seleksiya navi uchun 21,1% gacha, P-4 uchun - 23,2% gacha va S-6524 - 15,7% gacha. Bentonitning intensivlik sifatida kiritilishi, matoni bo'yashning bir tekisligi va intensivligini yaxshilaydi, bo'yovchi modda sarfini o'rtacha 1,5 barobarga qisqartiradi va yuvish jarayonini kamaytiradi.

6. Turli seleksion navlarining tolali xomashyolari mikro-makro tuzilishining fiksatsiyalangan bo'yovchi modda miqdoriga ta'siri o'rganildi. Belgilangan bo'yovchi modda miqdori tolaning umumiy g'ovak hajmiga, kalava ipdagi tolalar soniga va kalava ipning ko'ndalang kesimidagi bo'shliqlar maydoniga bog'liqligi aniqlandi;

7. Taklif etilayotgan texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy etishda kalava iplarni pardoqlashga tayyorlash va bo'yash jarayonlarida kimyoviy reagentlar va ular konsentratsiyasini o'zgartirish, hamda matoni qaynatish va bo'yash jarayonlarini intensivlash orqali material va energetik resurslarni kamaytiruvchi sovuq usuldan foydalanish hisobiga iqtisodiy samaradorlikka erishildi.

P-2 va P-4 seleksiya navlari asosidagi kalava ip va Porlok-4 navli paxta tolasi asosidagi Satin to'quv matolarini bo'yashda bo'yovchi modda sarfini va yuvishlar sonini kamaytirish hisobiga iqtisodiy samaraga erishiladi. Hisoblangan iqtisodiy samaradorlik 100 kg kalava iplari uchun o'rtacha 342 787 so'mni, 1000 pm yorqin rang matolar uchun - 1 350 176,1 so'mni, to'q rangli matolar uchun - 1 012 544,3 so'mni tashkil etadi.

Korxonaning 10% ishlab chiqarish unumdorligi bo'yicha tavsiya etilgan va amalga oshirish uchun qabul qilingan intensiv bo'yash texnologik rejimlarining kutilayotgan iqtisodiy samaradorligi "OSBORN TEXTILE" MChj korxonasida kalava ip uchun oyiga - 164 537 760 so'mni, «Urganch Baxmal» MChj korxonasida mato uchun oyiga - 59 068 010 so'mni tashkil qiladi.

Taklif etilayotgan texnologik rejimlarning ijtimoiy samarasi - paxta tolasining "Porloq" yangi genetik modifikatsiyalangan seleksion navlarini to'qimachilik ishlab chiqarishiga joriy etish, to'qimachilik materiallari turlarini kengaytirish va sifatini oshirish, shuningdek, suv resurslarini tejash va oqava suvlarning ifloslanishini kamaytirishdan iborat.

**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**

**МАМАДЖАНОВА СУРАЙЁХОН АЗИЗХОН КИЗИ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТДЕЛКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ С УЧЁТОМ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ ХЛОПКОВОГО  
ВОЛОКНА СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ “ПОРЛОК”**

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

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

**Ташкент – 2024**

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical sciences dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2023.4 PhD/T3171.

The dissertation was completed at the Tashkent institute of textile and light industry.

The abstract of the dissertation is posted three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council at the Tashkent institute of textile and light industry ([www.titli.uz](http://www.titli.uz)) and on the information and educational portal «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Scientific adviser:**

**Khudayberdiyeva Dilfuza Bakhramovna**  
doctor of technical sciences, professor

**Official opponents:**

**Khankhadjayeva Nilufar Rakhimovna**  
doctor of technical sciences, professor

**Odinsova Olga Ivanovna**  
doctor of technical sciences, professor

**Leading organization:**

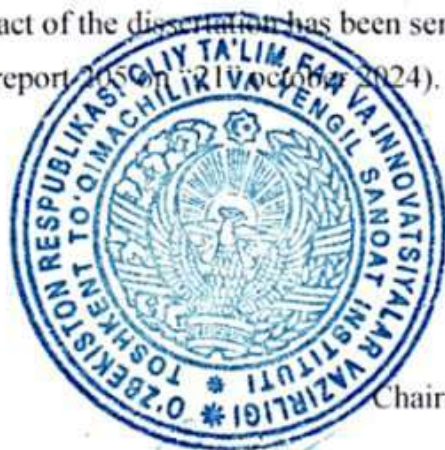
**Tashkent institute of chemical technology**

The defense of the dissertation will take place on "4" november 2024 at 10<sup>00</sup> o'clock at the meeting of Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, Shokhjahan, 5, administrative building, 222 audience, tel: (99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: (99871) 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz)).

The dissertation can be reviewed at the Information resource centre of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registration number 205) (Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, Shokhjahan, 5, tel: (99871) 253-06-06, 253-08-08).

The abstract of the dissertation has been sent out on "21" october 2024.

(mailing report 21.10.2024).



**Kh.Kh. Kamilova**

Chairman of the Scientific Council for awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

**A.Z. Mamatov**

Scientific secretary of the Scientific Council for awarding scientific degrees, doctor of technical science, professor

**Sh.Sh. Khakimov**

Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific Council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor



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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Ежегодно в мире заготовка текстильных материалов из натуральных волокон достигает 30,3 млн т в год, что составляет 25 % от мирового производства волокнистых материалов. Среди волокнистого сырья особое место занимает хлопок-сырец, заготовка которого в год составляет 25,41 млн т. Натуральные волокна обладают уникальными физико-химическими и физико-механическими свойствами, которые еще не полностью реализованы в технических процессах в мире. В целом, природные свойства повышают комфорт при использовании текстильных изделий. Многие страны-производители хлопка используют генетически модифицированные семена и синтетические удобрения для производства обычного хлопкового волокна, рассчитанного на максимальную урожайность. При помощи генных модификаций ученые рассчитывали повысить урожайность хлопчатника и его устойчивость к разным видам вредителей: доля генно-модифицированных сортов составляет более 68% от общего объема.

В мире проводятся научно-исследовательские работы, направленные на разработку научно-технических решений ресурсосберегающих технологий и технических средств для совершенствования технологий отделки текстильных материалов на основе хлопка и их научного обоснования. В этом направлении приоритетными считаются исследования по повышению эффективности структурных свойств волокон, совершенствованию технологии отделки текстильных материалов на их основе и внедрению их в текстильную промышленность. В связи с этим особое внимание уделяется индивидуальному подходу к подготовке каждого текстильного материала к отделке.

В результате масштабной организации хлопко-текстильных кластеров в нашей республике реализуются комплексные мероприятия по техническому перевооружению и модернизации текстильных предприятий по производству высококачественной пряжи и текстильной продукции и достигаются определенные результаты. В Республике хлопковый комплекс занимает центральное место в экономике и смежных перерабатывающих отраслях. В результате проводимых правительством страны масштабных экономических реформ, включая модернизацию промышленности и технологическое перевооружение, кардинально изменился подход к выращиванию, переработке хлопка-сырца и производству из него текстиля по высоким международным стандартам. В целях повышения урожайности хлопчатника и расширения использования научно-инновационных подходов при выращивании хлопка-сырца путем применения современных и эффективных агротехнологий и внедрения свободных рыночных механизмов в систему семеноводства принято Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-391 от 15 декабря 2023г. «О дополнительных мерах по развитию системы семеноводства в хлопководстве и повышению урожайности хлопчатника». При реализации этих задач, среди прочего, важно совершенствовать технологию отделки текстильных материалов с учетом структурных свойств хлопковых волокон селекционного сорта «Порлок» и внедрять их в текстильную промышленность.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит решению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-60 от 28 января 2022 г. «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-23 от 26 января 2023 г. «О дополнительных мерах по дальнейшей поддержке деятельности производителей хлопка-сырца», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** В последние годы научными исследованиями в области создания новых селекционных сортов хлопчатника занимаются как отечественные (И.Абдурахмонов, Ш.Эгамбердиев, З.Буриев), так и зарубежные ученые (D.P.Delmer, Y.Amor., Yanjun Zhang, Addissu Ayele Eric Nequet, Farzad Hosseinali, J. Alex Thomasson). Ученые Центра геномики и биоинформатики Академии наук Узбекистана использовали технологию нокаута генов для создания сортов с такими уникальными характеристиками, как высокая урожайность, раннее созревание, засухоустойчивость и высокое качество волокна.

Исследования отечественных и зарубежных ученых Г.Е. Кричевского, М.З. Абдукаримовой, И.А. Набиевой, А.С. Рафикова, Ф. Талеппура, А.В. Чешковой, И.И. Клочковой, Э.С. Абдель-Халима, Йозеф Дж. Даннахера, Шин-Хи Ли, Сун Цзе, Э.К. Карамкас и др. призваны сформировать на практике новый подход к построению технологий отделки текстильных материалов. В этом плане следует назвать исследования Б.И.Измайлова, М.Андреевой, К.Я.Росинской, В.В.Карпова, А.М.Киселева, Б.П.Буадзе, Г.А.Ихтияровой, С.К.Чинта, Фанг Лонг, Й.Донг, В.Дехабади, Н. Ниролайдис, И.И. Клочкова и др. направленные на совершенствование процесса крашения с использованием различных методов и реагентов, гарантирующих качество красителей по цветовому тону и его равномерности и устойчивости к физико-химическим воздействиям.

Надо отметить, что в периодической и априорной литературе недостаточно информации о совершенствовании процесса отделки текстильных материалов с учетом их структурных особенностей.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках инновационного проекта ИЛМ-№202107012 на тему: «Создание технологии производства трикотажных изделий из хлопчатобумажных и шелковых нитей (Создание национального бренда «Чуст» из селекционного сорта хлопкового волокна «Порлок»)».

**Целью исследования являются** совершенствование технологии отделки текстильных материалов с учётом структурных свойств хлопкового волокна селекционных сортов «Порлок» и внедрение их в текстильную промышленность.

### **Задачи исследования:**

изучить структурные особенности новых селекционных сортов «Порлок-1», «Порлок-2», «Порлок-4» и сравнить с районированным сортом;

исследовать физико-механические и эксплуатационные свойства пряжи из новых сортов хлопчатника путем комплексной оценки качественных показателей;

разработать технологию подготовки текстильных материалов из селекционных сортов «Порлок» с учетом их структурных особенностей;

изучить возможность интенсификации процесса крашения пряжи и тканей из селекционных сортов «Порлок» с учетом их структурных особенностей;

определить взаимосвязь влияния структурно-сорбционных свойств пряжи из новых сортов хлопкового волокна на количество фиксированного активного красителя;

апробировать и внедрить предложенные технологии в производство.

**Объектом исследования** являются селекционные сорта хлопкового волокна «Порлок-1» (П-1), «Порлок-2» (П-2), «Порлок-4» (П-4), «С-6524» и полученные на их основе текстильные материалы.

**Предмет исследования** – выявление структурных особенностей генномодифицированных селекционных сортов хлопковых волокон и создание индивидуальных технологий отделки с учетом их свойств.

**Методы исследования.** В процессе исследования использованы спектрокалорометрические, ИК-Фурье-спектроскопические методы, сканирующая электронная микроскопия и рентгеноструктурный анализ, а также физико-механические, физико-химические, математические методы анализа и структурно-сорбционный метод.

**Научная новизна диссертационного исследования** заключается в следующем:

проведением комплексной оценки физико-механических, геометрических и структурно-объемных свойств генномодифицированных хлопковых волокон установлено, что при выборе технологического режима химической отделки требуется индивидуальный подход для каждого селекционного сорта, обеспечивающий максимальные диффузионные процессы и качество окраски определено на основе аналитических и спектроскопических методов исследования;

основными влияющими факторами процессов отделки выявленный методов сканирующей электронной микроскопии, ИК-спектроскопией и рентгеноструктурного анализа являются микро- и макроструктура целлюлозы с определенной степенью кристалличности и структурно-объемными свойствами, формирующимися в процессе вегетации;

предложены индивидуальные технологические режимы и составы ванн для подготовки к крашению и печати для текстильных материалов из новых сортов хлопкового волокна с учетом их структурных особенностей и способ интенсификации процесса крашения хлопкового волокна бентонитами, обеспечивающими возрастание уровня использования активного красителя и качества окраски;

расчетно-экспериментальным методом и методом сканирующего электронного микроскопического анализа установлена зависимость количества фиксированного красителя от микро- и макроструктуры волокнистого сырья разного селекционного сорта.

**Практические результаты исследования** состоят в следующем:

проведен сравнительный анализ новых сортов тонковолокнистого хлопкового волокна П-1, П-2 и П-4 с районированным волокном сорта «С-6524». Установлено, что показатели микронейра селекционных сортов «Порлок» и сорта «С-6524» отличаются. Новые сорта хлопкового волокна относятся к более высокому типу;

оценкой физико-механических и эксплуатационных свойств пряжи обоснована возможность их применения для выработки текстильных материалов различного ассортимента;

разработаны технологические параметры процессов подготовки к химической отделке и крашения с учетом структурно-сорбционных свойств текстильных материалов на основе селекционных сортов хлопкового волокна «Порлок»;

предложены экономичные способы отделки, разработаны технологические параметры процессов подготовки к химической отделке и крашения хлопкового волокна RNAi П-1, П-2, П-4 селекционного сорта с интенсификацией процессов отделки на действующих линиях предприятий республики и рекомендованы к внедрению.

**Достоверность результатов исследования.** Проведением оценки комплексных показателей волокна HVI (HVI 1000, USTER, Швейцария) в соответствии со стандартной методикой определены типы исследуемых объектов. Достоверность полученных результатов основана проведением экспериментальных исследований с привлечением аналитических, физико-химических методов – ИК- спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии, рентгеноструктурными методами анализов, внедрением в производство результаты проведенных исследований.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в изучении структурных, сорбционных и эксплуатационных характеристик новых селекционных сортов хлопкового волокна П-1, П-2, П-4 и «С-6524», а также в установлении возможности их использования в производстве хлопчатобумажных текстильных материалов.

Практическая значимость результатов исследования состоит в разработке технологических режимов подготовки к крашению и крашения хлопчатобумажной пряжи, определении технологических параметров процессов подготовки к химической отделке и крашения тканей, а также в создании состава для интенсификации процесса крашения и повышения качества окраски текстильных материалов из новых селекционных сортов хлопкового волокна.

**Внедрение результатов исследования.** На основании полученных результатов по совершенствованию технологии отделки текстильных материалов

с учётом структурных свойств хлопкового волокна селекционных сортов «Порлок»:

технологический режим подготовки к крашению хлопковой пряжи селекционных сортов «Порлок-2» и «Порлок-4» внедрен в практику на предприятии ООО «OSBORN TEXTILE» (Справка Ассоциации «Узтекстильпром» от 30 апреля 2024 г. № 03/25-889). В результате были обеспечены высокая белизна, капиллярность и улучшенные физико-механические свойства с учетом структурных особенностей хлопковой пряжи. Процесс подготовки к крашению пряжи из селекционного сорта П-2 с более плотной структурой требует относительно высоких концентраций щелочного агента (до 10%) и малой концентрации перекиси водорода (до 17%), а селекционный сорт П-4 с высокими объемными свойствами – меньшее количество щелочного агента (на 20% );

технологический режим крашения пряжи на основе хлопковых волокон селекционных сортов «Порлок» внедрен в практику на предприятии ООО «OSBORN TEXTILE» (Справка Ассоциации «Узтекстильпром» от 30 апреля 2024 г. № 03/25-889). В результате достигнуто снижение расхода красителя, числа промывок за счет интенсификации процесса крашения и дополнительной фиксации активного красителя бентонитом, что приводит к уменьшению загрязнения сточных вод отделочных предприятий. Применением бентонита для интенсификации процесса крашения пряжи достигнуто увеличение степени использования красителя до 21,1% для селекционного сорта П-2, до 23,2% для П-4 и до 15,7% для С-6524.

технологический режим подготовки к крашению и печати хлопковой ткани «Сатин» на основе хлопкового волокна «Порлок-4» внедрен на предприятиях ООО «Urganch Vaxmal», ООО «Marwa Imprex» (Справка Ассоциации «Узтекстильпром» от 30 апреля 2024 г. № 03/25-889). В результате применения предлагаемого режима обеспечивается сохранение физико-механических показателей ткани и улучшение её эксплуатационных свойств. За счет введения в пропиточную ванну более сильного щелочного агента экономия его и перекиси водорода составляет 3 и 0,25 раз соответственно;

технологический режим крашения хлопчатобумажных тканей активным красителем полунепрерывным способом внедрен на предприятиях ООО «Urganch Vaxmal», ООО «Marwa Imprex» (Справка Ассоциации «Узтекстильпром» от 30 апреля 2024г. № 03/25-889). В результате применения предлагаемого режима введение бентонита в состав красильной ванны вместо мочевины способствует глубокому проникновению красителя и как следствие повышению прочности окраски. Введение интенсификатора снижает расход красителя в среднем до 1,5 раз и уменьшает кратность промывки. Установлено, что диспергатор стабилизирует красильный состав и повышает качество окраски.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования обсуждались на 7 международных и 6 республиканских научно-технических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 8 научных работ, из них 4 статьи в научных изданиях,

рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, для публикации основных научных результатов диссертации доктора философии (PhD), в том числе 2 в республиканских и 6 в зарубежных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, из списка использованной литературы 153 наименований и приложения. Объем диссертации составляет 120 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснованы актуальность и востребованность проведенного темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, охарактеризованы объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, и их внедрение в практику, представлены сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации - **«Литературный аналитический обзор»** – проведен статический анализ производства хлопковых волокон, изложены современные представления о строении целлюлозы, а также о подготовке и крашении целлюлозосодержащих материалов. Показано, что в периодической и априорной литературе недостаточно информации о совершенствовании процесса отделки текстильных материалов с учетом их структурных особенностей. Совершенствование технологии отделки текстильных материалов из нового сорта хлопкового волокна посредством индивидуального подхода будет способствовать решению экономических и экологических вопросов и расширению возможностей производства качественной продукции.

Во второй главе диссертации – **«Объект и методы исследования»** – дана характеристика объектов исследования, описаны методы химической отделки текстильных материалов и методики исследования свойств волокнистого сырья хлопкового волокна, а также пряжи и ткани. Наряду с этим рассмотрены методы анализа экспериментальных результатов.

Третья глава диссертации - **«Разработка технологии отделки текстильных материалов с учётом структурных свойств хлопкового волокна селекционных сортов “Порлок”»** - посвящена исследованию физико-механических и структурно-сорбционных, эксплуатационных свойств хлопкового волокна селекционных сортов «Порлок». По результатам экспериментальных исследований и математическим расчетам разработаны и предложены усовершенствованные технологии подготовки и крашения с учетом свойств пряжи и ткани на основе хлопкового волокна селекционных сортов «Порлок».

**На первом этапе** проведены исследования по выявлению разности качественных показателей волокна хлопка-сырца различных селекционных сортов.

Для экспериментов выбраны новые селекционные сорта хлопкового волокна П-1, П-2, П-4, выращенные учеными республики и отличающиеся коротким

сроком созревания, с относительно высокими физико-механическими свойствами, и сравнены с показателями районированного сорта «С-6524» (табл.1).

Таблица 1

**Характеристики хлопкового волокна разного селекционного сорта**

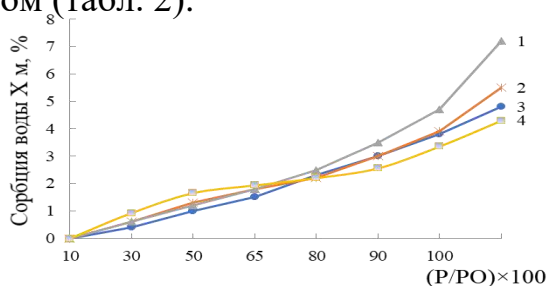
№	Показатели хлопкового волокна	П-1	П-2	П-4	С-6524	По «O'z DSt 604:2016»
1.	Микронеяр, mic	4,5	4,2	4,2	4,6	3,5÷4,9
2	Верхняя средняя длина (UHML), мм	31,5	30,9	31,0	28,2	29,8÷32,8
3	Индекс равномерности по длине, %	83,5	83,1	82,9	82,3	81÷83
4	Удельная разрывная нагрузка, гс/текс	29,5	28,9	29,4	28,4	27÷29
5	Удлинение при разрыве, %	7,4	6,3	6,5	6,8	5,9÷6,7
6	Индекс коротких волокон, %	6,4	6,7	7,6	8,0	-
7	Содержание жира, %	0,65	0,67	0,59	0,69	0,6-0,8

Новые сорта хлопкового волокна серии “Порлок” отличаются от районированных сортов показателями качества, которые неразрывно связаны с их структурными характеристиками.

Исследованы сорбционные характеристики и проведен рентгеноструктурный анализ с учетом структурных особенностей выбранного волокнистого сырья.

В зависимости от происхождения и сорта селекции образцы волокнистого сырья имеют различные изотермы сорбции водяного пара. Поверхностные и объемные характеристики исходного сырья рассчитывались с использованием данных изотерм сорбции водяного пара.

Изучение поверхностных и объемных свойств сурового исходного сырья показывает, что новые сорта хлопкового волокна имеют более высокие поверхностные и объемные свойства по сравнению с широко культивируемым сортом (табл. 2).



**Рис. 1. Изотермы сорбции паров воды при 25 ± 0,1 °C образцов:**

1–Порлок-1, 2– Порлок-2, 3–Порлок-4, 4– С-6524

Таблица 2

**Поверхностные и объемные свойства хлопковых волокон различных селекционных сортов**

Показатели качества	Сорт хлопкового волокна			
	П-1	П-2	П-4	С-6524
Емкость монослоя $X_m$ , г/г	0,0219	0,0118	0,0109	0,0105
Удельная поверхность $S_{уд}$ , м <sup>2</sup> /г	76,98	41,52	70,97	36,75
Суммарный объем пор $W_0$ , см <sup>3</sup> /г	0,072	0,058	0,077	0,048
Радиус капилляров $R_k$ , Å	28,18	18,71	21,91	26,12
Степень кристалличности, %	84	86	85	84

Удельная поверхность сортов П-1 и П-4 на 2 и 1,9 раза, а суммарный объем пор исследуемых новых сортов хлопкового волокна, соответственно на 1,5, 1,2 и 1,6 раза выше по сравнению с сортом «С-6524». Структура нового сорта хлопкового волокна П-2 по сравнению с другими образцами имеет меньшие размеры пор.

Волокно П-4 имеет поры относительно малых размеров – 21,91 Å, однако, суммарный объем пор на 1,6 раза больше, чем у волокна «С-6524». Новые сорта хлопкового волокна по этим показателям также отличаются между собой.

В спектрах ИК-спектрального анализа образцов хлопкового волокна разных селекционных сортов, видны полосы поглощения, характерные для групп хлопковой целлюлозы. Однако полоса поглощения основных функциональных групп целлюлозы разных сортов хлопчатника, таких как ОН, СН, НОН, пирановое кольцо, ОН +СН<sub>2</sub> и -СОС- гидрозитный мостик, имеет незначительные отличия. На спектрах видны отличия полосы поглощения, характерные для перанового кольца, направленность – СН<sub>2</sub>ОН группы полосы поглощения СН, а также количество водородных связей. В спектре хлопкового волокна П-2 количество водородных связей больше, чем в других образцах. Эти отличия влияют на формирования микроструктуру образцов (рис. 2).

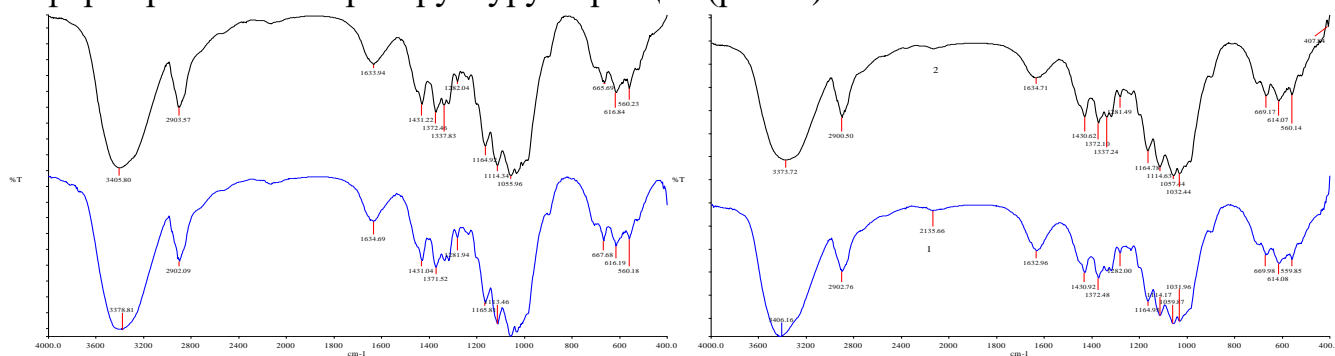


Рис. 2. ИК-спектры образцов хлопкового волокна разного селекционного сорта: 1– П-1; 2–П-2; 3– П-4; 4– С 6524

Для более детального изучения особенностей структуры генно-модифицированного хлопкового волокна серии «Порлок» проведен рентгеноструктурный анализ исследуемых образцов.

Микроструктура районированного хлопкового волокна отличается от сортов «Порлок» межплоскостным расстоянием кристаллов и размерами кристаллов по направлению. Это изменение связано с генетическими вариациями и вегетативным процессом хлопкового волокна. (табл.3).

Таблица 3

**Межплоскостные расстояния и размеры кристаллитов различных селекционных сортов хлопковых волокон**

Сорт х/в	Межплоскостные расстояния d (Å)					Размеры кристаллитов (Å)			
	d <sub>(101)</sub>	d <sub>(101̄)</sub>	d <sub>(002)</sub>	d <sub>(040)</sub>	λ	L3	L4	L5	L7
П-1	6,026	5,539	3,952	2,578	1,5418	80,163	80,286	115,803	83,317
П-2	6,026	5,539	3,892	2,571	1,5418	80,163	80,286	115,874	119,057
П-4	6,326	8,043	3,986	2,622	1,5418	20,025	26,624	115,763	83,182
С-6524	6,109	5,47	3,892	2,564	1,5418	80,146	80,306	135,187	83,363



Результаты микроскопических исследований образцов хлопкового волокна, проведенных с помощью сканирующего электронного микроскопа марки “SEM ZEISS SIGMA”, приведены на рис. 3.

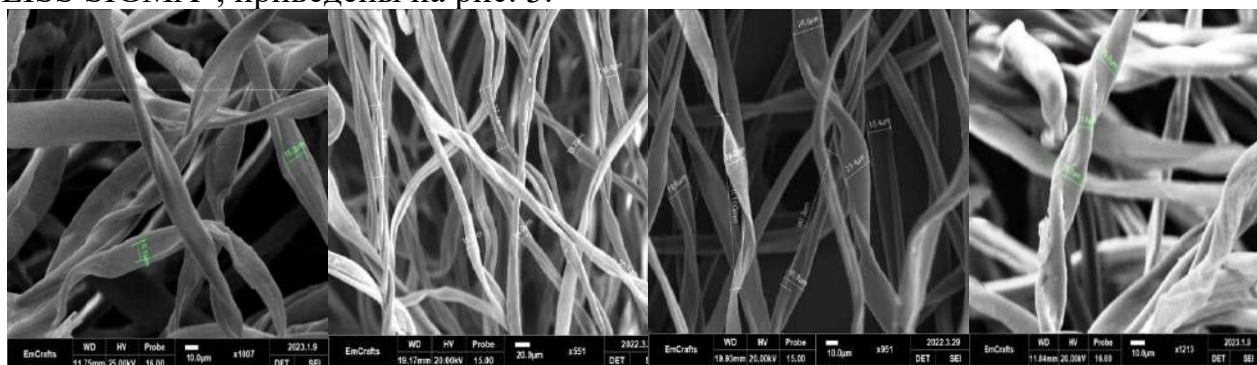


Рис. 3. СЭМ фотографии образцов хлопковых волокон:  
*а*– П-1; *б*– П-2; *в*– П-4; *г*– С6524

Анализ фотографии образцов хлопковых волокон, полученных с помощью СЭМ, также подтверждает отличия геометрических показателей хлопковых волокон разного селекционного сорта.

По результатам исследования установлено, что генетические отличия исследуемых образцов хлопчатника и процесс его вегетации влияют на формирование надмолекулярной структуры целлюлозы.

На втором этапе были изучены физико-механические свойства пряжи, полученной из новых сортов хлопкового волокна (рис.4).

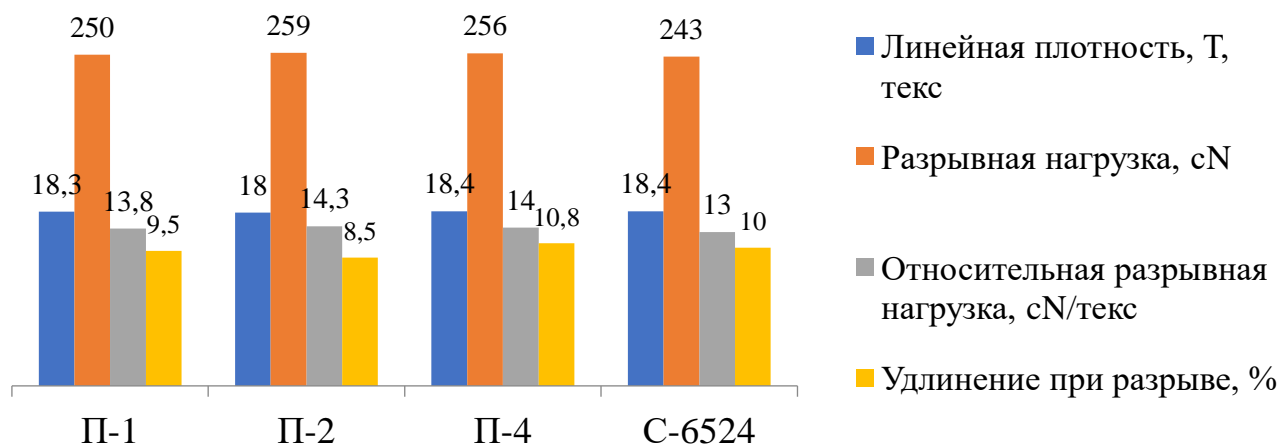


Рис. 4. Физико-механические свойства пряжи из хлопковых волокон различных селекционных сортов

Выявлено, что пряжа из селекционных сортов «Порлок» согласно ГОСТу 17-96-86 соответствовала уровню I сорта, а полученные данные С-6524 – показателям II сорта.

Текстильные материалы в процессе эксплуатации подвергаются различным деформационным воздействиям. В связи с этим были изучены составные части деформации образцов полученных пряж.

Из рис.5 видно, что значения упругой деформации пряжи всех образцов сорта «Порлок» наибольшие, а показатель пластической составляющей наименьший.

Проведением комплексной оценки образцов установлено, что сорта П-2 и П-4 имеют наилучшие показатели (рис.6 и 7)

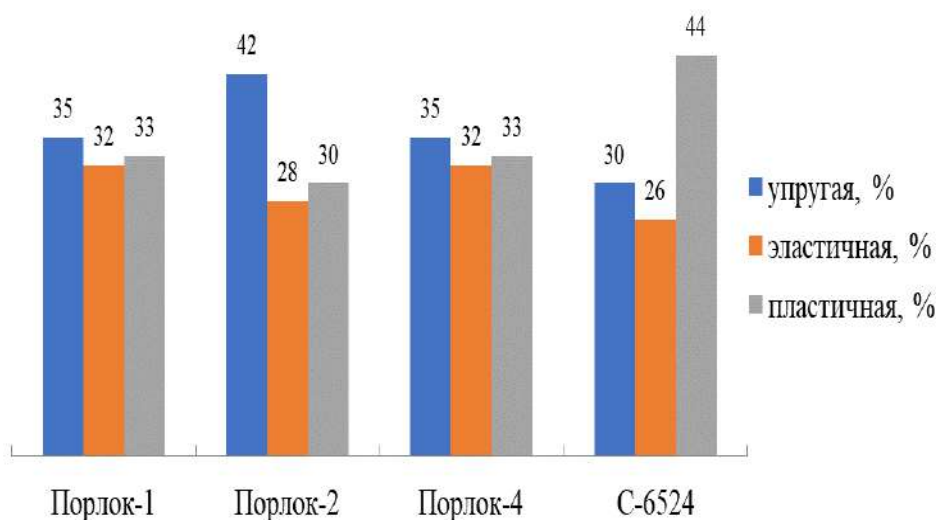


Рис. 5. Составные части деформации образцов пряжи из различных селекционных сортов хлопковых волокон

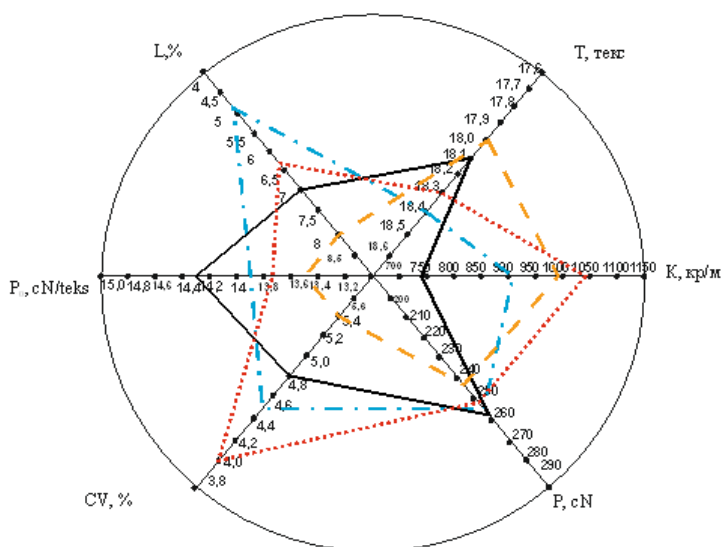


Рис. 6. Схема комплексной оценки показателей качества х/б пряжи

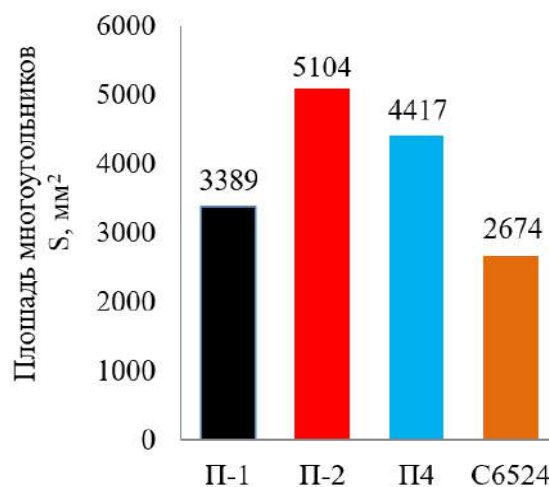


Рис. 7. Гистограмма сравнения показателей качества х/б пряжи

**Третий этап** посвящен изучению возможности подготовки новых видов хлопкового волокна традиционным методом. На начальном этапе было оценено качество подготовки исследуемых образцов хлопковых волокон по действующему технологическому режиму и традиционно применяемым реагентам. С целью изучения влияния реагентов и с учетом разницы структурно-объемных свойств исследуемых объектов проведена отварка хлопковых волокон (табл. 4).

**Качество отваренных хлопковых волокон разных селекционных сортов,  
проведенной по действующей технологии**

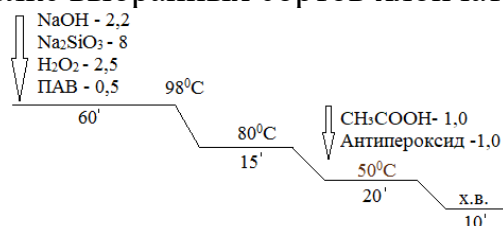
№	Селекционные сорта хлопкового волокна	Степень белизны*, %	
		исходного волокна	отбеленного волокна
1.	С-6524	67,0	80,7
2.	Порлок-1	73,4	83,0
3.	Порлок-2	72,0	82,0
4.	Порлок-4	69,0	83,0

\*По требованию ГОСТа 29298— 2005 показатели степени белизны не менее 82 %

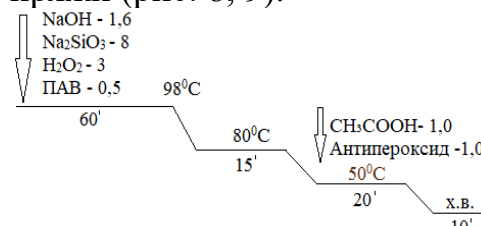
При подготовке к отделке хлопковых волокон по действующему технологическому режиму в данных образцах не достигается одинаковая степень белизны. В последствии было изучено влияние концентрации основных реагентов (NaOH, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>,) варки на степень белизны и качественные показатели образцов пряжи из селекционных сортов “Порлок”.

Результаты экспериментов показывают, что для достижения степени белизны, соответствующей требованиям ГОСТа, необходима корректировка состава варочно-отбеливающей ванны.

На основе результатов эксперимента предложены и апробированы в производственных условиях технологический режим процесса подготовки к отделке выбранных сортов хлопчатобумажной пряжи (рис. 8, 9).



**Рис.8. Разработанный  
технологический режим процесса  
подготовки к отделке пряжи на  
основе хлопкового волокна П-2**



**Рис.9. Разработанный  
технологический режим процесса  
подготовки к отделке пряжи на  
основе хлопкового волокна П-4.**

Процесс подготовки к крашению образцов хлопковой пряжи по предложенной технологии обеспечивает высокую белизну, капиллярность с учетом их структурных особенностей. Улучшение физико-механических показателей связано с усадкой и повышением линейной плотности после подготовки пряжи.

В производственных условиях выработана ткань сатинового переплетения на основе П-4. Для подготовки к крашению и печати данной ткани был выбран полунепрерывный холодный способ подготовки, так как этот способ является экономичным, экологичным и требует меньше затрат энергетических и материальных ресурсов. Кроме того, данный способ дает хорошие результаты при применении ассортиментов тканей с малым объемом.

Качественные показатели ткани, подготовленной к отделке по производственной технологии, не соответствуют требованиям ГОСТа. Для

достижения качественной подготовки изучены основные реагенты (энзим Beizol DO, NaOH и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), влияющие на качество.

Подготовка к отделке ткани полунепрерывным способом требует процесса выдержки до 12 ч. Затем было изучено влияние продолжительности выдержки ткани, пропитанной рекомендуемым составом (табл. 5).

Таблица 5

**Влияние продолжительности выдержки на качество подготовленной к отделке ткани**

№	Качественные показатели отбеленной ткани	Продолжительности выдержки, ч, (6/8/10/12)	
		«Сатин» –ткань на основе хлопкового волокна С-6524	«Сатин» –ткань на основе хлопкового волокна Порлок-4
1.	Степень белизны*, %	70,0/74,8/78,8/83,6	71,0/80,2/84,4/85,6
2.	Капиллярность*, мм/ч	83,0/ 95,0/105,0/133,0	86,0/115,0/ 129,0/133

\*По требованию ГОСТа 29298— 2005 показатели степени белизны не менее 82 %

\*По требованию ИСО 811-81 показатели капиллярности не менее 120 мм/час.

По результатам проведенных экспериментальных исследований предложен процесс подготовки к крашению и печати ткани «Сатин» из хлопкового волокна «Порлок-4» с учетом структурно объемных свойств волокнистого сырья. Предложенный технологический режим подготовки к крашению и печати ткани «Сатин» из хлопкового волокна П-4 прошел апробацию в условиях ООО «Urganch Вахтал» и принят к внедрению.

Предложенный технологический режим проводится следующим составом (г/л): FelosanAPF (смачиватель) – 1,5; BEIZOL DO (энзим) – 1,0±0,3; Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> – 2,5; KALLOZOL SD (удалитель воздуха) – 0,25; ContawashTIG (стабилизатор); H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> – 1,5 ± 0,2; NaOH– 2; T = 25<sup>0</sup>C; τ= 0,5 мин. Выдержка τ= 10ч; промывка – 1-я ступень– водой при 95<sup>0</sup>C в течение 3 мин, 2-я ступень– водой при 95<sup>0</sup>C 3 мин, при 30<sup>0</sup>C в течение 3 мин; 3-я ступень–водой при 30<sup>0</sup>C в течение 3 мин.

Далее изучены крашения новых видов хлопкового волокна по действующему технологическому режиму.. На начальном этапе были оценены качественные показатели окрашенных образцов пряж и изучено влияние концентрации красителя и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> на качественные показатели окрашенных образцов пряж и количество фиксированного красителя. Степень использования красителя по результатов данного исследования достигнута в среднем от 50 до 55%. В связи с этим изучена зависимость количество фиксированного красителя с микро-макррой структурой волокнистого сырья разного селекционного сорта.

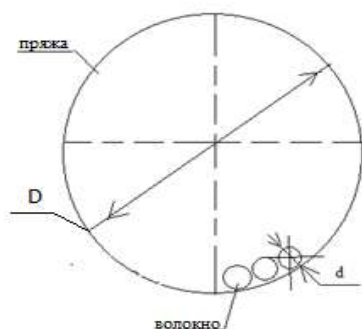
Проведены расчеты площади поперечных сечении исследуемых пряж, площадь занятых элементарными волокнами и пустоты пряж с разными структурно-объемными свойствами. Данные исследования необходимы для выявления влияния структурно-сорбционных свойств волокнистого сырья на количество фиксированного красителя.

Полученные по результатам экспериментов цветовые характеристики волокон этих сортов хлопка-сырца и разработанной из них пряжи представлены в табл. 6 сортам волокна, полученной пряже, и характеристике окраски.

**Структурно-объемные, геометрические характеристики хлопкового волокна и количество волокон и пряжи селекционных сортов «Порлок»**

Сорт хлопка	Удельная поверхность, $S_{уд}$ , м <sup>2</sup> /г	Суммарный объем пор $W_0$ , см <sup>3</sup> /г	Радиус капилляров, $R_k$ , Å	Диаметр волокна		Количество волокон в пряже, шт.	Диаметр пряжи, мм	Количество фиксированного красителя	
				микрометр $\mu$ м	мм			г/кг	%
П-1	76,98	0,072	28,18	12,8	0,0128	57/59	0,153	10,86	54,3
П-2	41,52	0,058	18,71	10,21	0,0102	60/65	0,142	9,90	49,5
П-4	70,97	0,077	21,91	8,88	0,0088	72/73	0,142	10,24	51,2
С6524	36,75	0,048	26,12	13,5	0,0135	51/55	0,155	9,00	45

На начальном этапе рассчитана занимаемая площадь элементарными волокнами в поперечном сечении пряжи. Схема расчета представлена на рис.9.



С теоретической точки зрения нити пряжи – это те, которые составляют поверхность поперечного сечения

$$S_{пр} = K\pi \frac{d^2}{4} + S_{п},$$

где  $K$  – количество волокон на площади поперечного сечения;

$d$  – диаметр поперечного сечения волокна

$S_{п}$  – площадь поверхности, занятая пустотами (порами)

Определение величины пустот (пор) и коэффициента пустот для пряжи сорта П-1:  $D_1 = 0,153$  мм,  $K_1 = 58$

$$S_{п1} = \pi \frac{D_1^2}{4} = 0,01838. \quad (1)$$

Соответственно площадь поперечного сечения волокна  $d_1 = 0,01128$  и

$$S_{в} = \pi \frac{d_1^2}{4} = 0,0000999 \text{ мм}^2. \quad (2)$$

Пряжа, полученная из этого сорта хлопка, имеет в среднем 58 волокон:

$$S_{пр1}^1 = S_{в1} \cdot K_1 = 0,0000999 \cdot 58 = 0,005794 \text{ мм}^2. \quad (3)$$

По полученным результатам установлена величина пустот (пор) между волокнами пряжи, полученной из сорта «Порлок-1»:

$$S_{п1} = S_{пр1} - S_{пр1}^1 = 0,012586 \text{ мм}^2. \quad (4)$$

Вычисляем коэффициент пустот как отношение площади поперечного сечения полости к общей площади.

$$\delta_1 = \frac{S_{\text{пр1}} - S_{\text{в1}} \cdot K_{\text{в}}}{S_{\text{пр1}}} \cdot 100 \% = 68,5 \% . \quad (5)$$

Таблица 7

**Значения показателей площади сечения по сортам хлопчатника**

Сорт хлопчатника	Площадь поперечного сечения пряжи $S_k, \text{мм}^2$	Площадь поперечного сечения волокна $S_T, \text{мм}^2$	Площадь поперечного сечения пряжи, занятого волокном $S_k^1, \text{м}^2$	Площадь пустот в поперечном сечении пряжи $S_{\text{п}}, \text{м}^2$	Относительная площадь пустот в поперечном сечении пряжи, $\delta, \%$
П-1	0,01838	0,0000999	0,005794	0,012586	68,50
П-2	0,015828	0,000081672	0,006370	0,009458	59,75
П-4	0,015828	0,00006079	0,004437	0,011391	71,90
С-6524	0,01886	0,0001431	0,006438	0,01242	65,86

Зависимость для определения расхода красителей, поглощенного волокнами и пустотами, составляющими пряжу:

$$V_{\text{кр}} = 2\pi \Gamma_{\text{в}} \ell_{\text{ТВ}} \Delta_{\text{кр}} K + \ell_{\text{в}} S_{\text{п}} + S_{\text{к}} K \left( \frac{\pi \Gamma_{\text{в}}^2 \cdot \ell_{\text{ТВ}}}{V_{\text{кр}}^1} \right) \quad (6)$$

По результатам, полученным в эксперименте (см. табл. 6), определена связывающая способность красителя, а по ней – коэффициенты поглощения для каждого сорта хлопка при определении величины расхода красителя, впитываемого через капиллярность волокон:

$$\eta_{\text{впит1}} = 0,54; \quad \eta_{\text{впит2}} = 0,495; \quad \eta_{\text{впит3}} = 0,512; \quad \eta_{\text{впит4}} = 0,512.$$

На основе формулы (6) определено количество фиксированного красителя для каждого сорта хлопка на 100 м пряжи. Результаты расчетов представлены в табл. 8

Таблица 8

**Количество фиксированного красителя в зависимости от площади поперечного сечения пряжи разного селекционного сорта**

Название Пряжи	Площадь поперечного сечения $\text{мм}^2$	Количество фиксированного красителя $\cdot 10 \text{ мм}^3$
Порлок-1	0,018 ÷ 0,022	1,31 ÷ 1,45
Порлок-2	0,015 ÷ 0,017	0,62 ÷ 0,75
Порлок-4	0,015 ÷ 0,017	1,35 ÷ 1,51
С-6524	0,018 ÷ 0,022	0,61 ÷ 0,73

Исследована возможность совершенствования процесса крашения путем интенсификации с применением бентонита, с целью повышения использования реактивных красителей и улучшения качества окраски исследуемых образцов пряжи, с различной структурой волокон. Изучено влияние количества интенсификатора на крашение пряж разных селекционных сортов, выработанных в производственных условиях (табл. 9).

Увеличение количества бентонита в красильной ванне приводит к большей фиксации красителя и, соответственно, интенсивность окраски повышается.

Наряду с оценкой качества окраски определили неровноту окраски образцов в зависимости от концентрации интенсификатора. При введении бентонита более 1,5 г/л в красильную ванну наблюдается ухудшение ровноты окраски, а также вызывает незначительную коагуляцию красителя.

Таблица 9

**Влияние интенсификатора на качество окраски пряж из разных\* сортов хлопковых волокон**

Качественные показатели окраски *		Концентрация бентонита, г/л			
		0,5	1,0	1,5	2,0
Степень использования красителя, %		57/62	63/66	66/69	69/71
Интенсивность окраски К/S		8,8/10,0	9,7/12,5	10,5/13,0	12,0/13,7
Неровнота окраски Р		0,9/ 0,85	0,83/0,79	0,80/0,75	0,97/0,85
Прочность окраски	к мылу	5/4/5	5/5/5	5/5/5	5/4/5
	к поту	5/5/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5

\*–Результаты крашения пряжи П-2/П-4.

В условиях ООО «OSBORN TEXTILE» процесс крашения по предложенной технологии был проведен на оборудование DMS 04 HT YARN DYEING MACHINE: следующего состава: активный краситель (%): 2,0±0,2; алкали – 2 г/л; SULFAT – 65 г/л; бентонит – 1,0 г/л. Качественные показатели образцов приведены в табл. 10.

Интенсификация процесса крашения способствует увеличению степени использования красителя, в зависимости от цвета для селекционного сорта П-2 – до 21,1%, для П-4 – до 23, 2 % и для «С-6524» – до 15,7 %.

Таблица 10

**Качественные показатели хлопковой пряжи, окрашенной в производственных условиях по действующей и предложенной технологиям**

№ п/п	Ассортимент и цвет образца	Интенсивность окраски К/S	Степень использованного красителя, %	Неровнота крашения-δ, %
1.	П-2 темно- синий	10,5/12,2	53/61	0,86/0,81
2.	П-2 красный	8,0/9,7	52/63	0,9/0,83
3.	П-4 темно-синий	11,0/12,5	55/67	0,82/0,79
4.	П4 красный	8,5/10	56/69	0,87/0,80
5.	С-6524 темно- синий	9,0/10,6	49/55	1,13/01,0
6.	С-6524 красный	6,5/8,2	51 /59	1,22/1,0

–Примечание: В числителе результаты экспериментов по действующей, а в знаменателе – по предложенной технологиям.

Введение бентонита в качестве интенсификатора улучшает ровноту и интенсивность окраски, уменьшает кратность промывки после интенсификации процесса крашения от 5 до 4 раз. В связи с тем, что хлопковое волокно сорта «Порлок» является мягким, дополнительного смягчения пряжи не требуется.

Колорирование ткани сатинового переплетения из селекционного сорта П-4, наработанный производственных условиях, проводилось по полунепрерывному

способу. Для крашения выбран краситель более активной формы дихлортриазиновых красителей.

По данной технологии ткань за сравнительно малой промежуток времени пропитывается красильным раствором, а после отжима наматывается и этот рулон выдерживается.

По результатам исследования предложен и принят к внедрению в производство следующий состав красильной ванны в г/л: активный краситель – 75 (для темных тонов), 50 (для светлых тонов), сода – 11, смачиватель – 0,5, натрий хлор – 2, бентонит– 1, диспергатор– 0,5.

В четвертой главе диссертации под названием **«Разработка и экономическое обоснование разработанной технологии отделки текстильных материалов из селекционных сортов хлопкового волокна «Порлок»** были проанализированы технологические и качественные показатели производства текстильной пряжи и тканей, выработанных на основе П-2 и П-4, а также рассчитана экономическая эффективность, ожидаемая от совершенствования процесса.

В условиях предприятия УП «Наманган Тўқимачи» выработаны пряжи. Внедрено производство текстильной пряжи из хлопкового волокна П-4 и определены физико-механические свойства пряжи (табл.11).

На основе внедрения предложенных параметров нового хлопкового волокна марок П-2 и П-4 и процесса производства текстильных нитей улучшены объем выхода пряжи и ее свойства за счет уменьшения отходов пуха из волокна и колец пряжи в процессе прядения.

Таблица 11

**Физико-механические свойства пряжи**

№	Показатели	П-2	П-4
1.	Линейная плотность Т, текс	16,0	20,0
2.	Крутка, кр/м	867,0	905,0
3.	Разрывная нагрузка, сN	203,3	256,0
4.	Относительная разрывная нагрузка, сN/текс	12,7	12,8
5.	Удлинение при разрыве, %	8,9	8,0

Разработаны и предложены технологические параметры, позволившие освоить производство текстильной пряжи из хлопкового волокна сортов П-2 и П-4.

На предприятии УП «NAMMTI-KNITWEAR-INNOVATION» разработана ткань сатинового переплетения на основе хлопкового волокна сорта П-4 с использованием текстильных нитей линейной плотностью 20,0 текс (Ne 30/1), количеством круток 775 кр/м. В табл. 11 приведены качественные показатели ткани, выработанные на предприятии на основе хлопкового волокна сорта П-4.

При наработке ткани из хлопкового волокна сорта “Порлок-4” по действующим параметрам ткачества количество обрывов нитей на ткацком станке сократилось на 4–5%, производительность производства повысилась по сравнению с традиционно перерабатываемым сортом хлопковой пряжи.



**Показатели качества ткани, выработанной на предприятии на основе хлопкового волокна сорта «Порлок-4»**

№	Показатели	Результаты
1.	Разрывная нагрузка ( по основе) N	302,0
2.	Разрывная нагрузка ( по утку) N	196,0
3.	Относительное удлинение при разрыве, %	15,0
4.	Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$	120,0

Объекты исследования – пряжа и ткань “Сатин”, наработанные в производственных условиях по разработанному технологическому режиму подготовки и крашения, также прошли апробацию в производственных условиях. Разработанные технологические режимы для каждого индивидуального сорта с учетом их структурных особенностей были рекомендованы к внедрению.

В производственных условиях ООО «OSBORN TEXTILE» на установке DMS 04 HT YARN DYEING MACHINE апробирована технология крашения хлопковой пряжи из селекционного сорта П-2 и П-4, при этом качество окраски отвечает стандартным требованиям.

В условиях ООО «Urganç Waxmal», ООО «Marwa Imprex» на линиях «Рамиш-Кляйневеферс», «Dilmenler» апробирована технология крашения хлопчатобумажных тканей активным красителем полунепрерывным способом.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов исследования по проблеме на тему **«Совершенствование технологии отделки текстильных материалов с учётом структурных свойств хлопкового волокна селекционных сортов «Порлок»** сформулированы следующие выводы:

1. Проведен сравнительный анализ генно-модифицированных селекционных сортов хлопкового волокна П-1, П-2 и П-4 с районированным волокном сорта «С-6524». Установлено, что селекционные сорта хлопкового волокна П-1 и П-4 имеют большую удельную поверхность – в 2 и 1,9 раза соответственно, и показатели общего объема пор для селекционных сортов П-1, П-2 и П-4 также в 1,5, 1,2 и 1,6 раза соответственно больше по сравнению с районированным сортом «С-6524»;

2. Отмечено, что показатели микронейра селекционных сортов «Порлок» и сорта «С-6524» различаются. Новые сорта хлопкового волокна относятся к более высокому типу, характеризуются лучшими геометрическими свойствами, показателями тонины и длины волокна. Комплексная оценка волокна селекционных сортов “Порлок” и пряжи, наработанной из них, показала возможность их практической применимости и внедрения в текстильную промышленность;

3. Анализ ИК-спектров и выявленные отличия в спектрах хлопкового волокна различных сортов не являются количественным отличием функциональных групп или их химического состава. Расположение функциональных групп, определенные сдвиги их в пространстве, молекулярные и

межмолекулярные связи способствуют формированию индивидуальной микроструктуры целлюлозы для конкретного сорта, которая также подтверждается рентгенографическим методом анализа;

4. Изучено влияние концентрации основных реагентов отварки пряжи из новых селекционных сортов хлопкового волокна с целью достижения таких качественных показателей, которые требуются по ГОСТу. Отличия в структуре волокон, образованных в ходе вегетативного роста, а также последующей их механической обработки в процессе формирования пряжи, оказывают заметное влияние на протекание процессов химической отделки. Процесс подготовки к крашению пряжи из селекционного сорта П-2 с более плотной структурой требует относительно высоких концентраций щелочного агента (до 10%) и малой концентрации перекиси водорода (до 17%), а селекционный сорт П-4 с высокими объемными свойствами – меньшее количество щелочного агента (на 20%);

5. Выявлено, что интенсификация процесса крашения пряжи путем введения бентонита способствует увеличению степени использования красителя – для селекционного сорта П-2 до 21,1%, для П-4 – до 23,2 %, а для С-6524 - всего лишь до 15,7 %. Введение бентонита в качестве интенсификатора улучшает также ровноту и интенсивность окраски ткани, снижает расход красителя в среднем до 1,5 раз и уменьшает кратность промывки;

6. Изучена зависимость количества фиксированного красителя от микро-макро структуры волокнистого сырья разных селекционных сортов. Установлено, что количество фиксированного красителя зависит от суммарного объема пор волокна, количества нитей в пряже и площади пустот в поперечном сечении пряжи;

7. Ожидаемый экономический эффект от предлагаемой технологии подготовки и крашения пряжи и тканей достигается за счет корректировки используемых реагентов, их концентраций, введения интенсификаторов крашения, а в случае тканей - применение эффективной технологии – холодного способа подготовки и крашения, снижающей как материальные, так и энергетические затраты за счет интенсификации процессов отварки и крашения.

При крашении пряжи из селекционных сортов П-2 и П-4 и ткани сатинового переплетения на основе хлопкового волокна сорта «Порлок-4» экономический эффект достигается за счет снижения расхода красителя и количества промывок. Расчетная экономическая эффективность в данном случае составляет в среднем 342 787 сум на 100 кг пряжи, а для ткани светлых тонов - 1 350 176,1 сум, темных тонов - 1 012 544,3 сум на 1000 пм.

Ожидаемая экономическая эффективность предложенных и принятых к внедрению технологических режимов интенсивного крашения с расчетом 10% производительности на предприятии ООО «OSBORN TEXTILE» составляет 164 537 760 сум в месяц для пряжи и на предприятии ООО «Urganh Vaxmal» 59 068 010 сум за месяц для ткани.

Социальным эффектом является внедрение новых селекционных сортов хлопкового волокна «Порлок» в текстильное производство, расширение за счет них ассортиментов текстильных материалов и улучшение их качества, а также экономия водных ресурсов и снижение загрязняемости сточных вод.

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

---

**TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

**MAMADJANOVA SURAYYOKHON AZIZKHON KIZI**

**IMPROVING THE TECHNOLOGY OF FINISHING TEXTILE MATERIALS  
TAKING INTO ACCOUNT THE STRUCTURAL PROPERTIES OF COTTON  
FIBER OF THE SELECTED VARIETIES OF “PORLOCK”**

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

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

**Tashkent – 2024**

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical sciences dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2023.4 PhD/T3171.

The dissertation was completed at the Tashkent institute of textile and light industry.

The abstract of the dissertation is posted three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council at the Tashkent institute of textile and light industry ([www.titli.uz](http://www.titli.uz)) and on the information and educational portal «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).)

**Scientific adviser:** **Khudayberdiyeva Dilfuza Bakhramovna**  
doctor of technical sciences, professor

**Official opponents:** **Khankhadjayeva Nilufar Rakhimovna**  
doctor of technical sciences, professor

**Odinsova Olga Ivanovna**  
doctor of technical sciences, professor

**Leading organization:** **Tashkent institute of chemical technology**

The defense of the dissertation will take place on "4" november 2024 at 10<sup>00</sup> o'clock at the meeting of Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, Shokhjahon, 5, administrative building, 222 audience, tel: (99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: (99871) 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz)).

The dissertation can be reviewed at the Information resource centre of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registration number 205) (Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, Shokhjahon, 5, tel: (99871) 253-06-06, 253-08-08.

The abstract of the dissertation has been sent out on "21" october 2024.

(mailing report 21.10.2024).



**Kh.Kh. Kamilova**

Chairman of the Scientific Council for awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

**A.Z. Mamatov**

Scientific secretary of the Scientific Council for awarding scientific degrees, doctor of technical science, professor

**Sh.Sh. Khakimov**

Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific Council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of research work** is to improve the technology of finishing textile materials taking into account the structural properties of cotton fiber of the selected varieties of “Porlock” and their introduction into the textile industry.

**The object of the research work** is the selection varieties of cotton fiber “Porlock-1” (P-1), “Porlock-2” (P-2), “Porlock-4” (P-4), “S-6524” and textile materials obtained on their basis.

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

by conducting a comprehensive assessment of the physical-mechanical, geometric and structural-volume properties of genetically modified cotton fibers, it was established that when choosing a technological regime for chemical finishing, an individual approach is required for each breeding variety, ensuring maximum diffusion processes and the quality of coloring was determined on the basis of analytical and spectroscopic research methods;

the main influencing factors of finishing processes revealed by scanning electron microscopy, IR spectroscopy and X-ray structural analysis are the micro- and macrostructure of cellulose with a certain degree of crystallinity and structural-volumetric properties formed during the vegetation process;

individual technological modes and compositions of baths for preparation for dyeing and printing for textile materials from new varieties of cotton fiber are proposed, taking into account their structural features, and a method for intensifying the process of dyeing cotton fiber with bentonites, ensuring an increase in the level of use of active dye and the quality of dyeing;

using the computational and experimental method and the method of scanning electron microscopic analysis, the dependence of the amount of fixed dye on the micro- and macrostructure of fibrous raw materials of different breeding varieties was established.

**Implementation of research results:** Based on the obtained results on improving the technology for finishing textile materials taking into account the structural properties of cotton fiber of the Porlock selection varieties:

the technological mode of preparation for dyeing of cotton yarn of the selection varieties «Porlock-2» and «Porlock-4» has been put into practice at the enterprise of «OSBORN TEXTILE» LLC (Certificate of the Association «O’ZTO’QIMACHILIKSANOAT» dated April 30, 2024, № 03/25-889). As a result, high whiteness, capillarity and improved physical and mechanical properties were ensured, taking into account the structural features of cotton yarn. The process of preparation for dyeing of yarn from the selection variety P-2 with a denser structure requires relatively high concentrations of an alkaline agent (up to 10%) and a low concentration of hydrogen peroxide (up to 17%), and the selection variety P-4 with high volumetric properties - a smaller amount of an alkaline agent (by 20%);

the technological mode of dyeing yarn based on cotton fibers of the Porlock selection varieties has been put into practice at the enterprise «OSBORN TEXTILE» LLC (Certificate of the Association «O’ZTO’QIMACHILIKSANOAT» dated April 30, 2024, № 03/25-889). As a result, a decrease in dye consumption and the number of

washes has been achieved due to the intensification of the dyeing process and additional fixation of the active dye with bentonite, which leads to a decrease in wastewater pollution from finishing enterprises. The use of bentonite to intensify the yarn dyeing process has resulted in an increase in the degree of dye utilization to 21.1% for the P-2 selection variety, to 23.2% for P-4, and to 15.7% for S-6524;

the technological mode of preparation for dyeing and printing of cotton fabric «Satin» based on cotton fiber «Porlock-4» has been implemented at the enterprises of «Urganch Baxmal» LLC, «Marwa Impex» LLC (Certificate of the Association «O'ZTO'QIMACHILIKSANOAT» dated April 30, 2024, № 03/25-889). As a result of applying the proposed mode, the physical and mechanical properties of the fabric are preserved and its performance properties are improved. By introducing a stronger alkaline agent into the impregnation bath, the savings on it and hydrogen peroxide are 3 and 0.25 times, respectively;

the technological mode of dyeing cotton fabrics with active dye in a semi-continuous manner has been implemented at the enterprises of «Urganch Baxmal» LLC, «Marwa Impex» LLC (Certificate of the Association «O'ZTO'QIMACHILIKSANOAT» dated April 30, 2024, № 03/25-889). As a result of applying the proposed mode, the introduction of bentonite into the dye bath instead of urea promotes deep penetration of the dye and, as a result, increases the durability of the dyeing. The introduction of the intensifier reduces the dye consumption by an average of 1.5 times and reduces the frequency of washing. It has been established that the dispersant stabilizes the dye composition and improves the quality of dyeing.

**Approbation of research results.** The research results were discussed at 7 international and 6 national scientific and technical conferences.

**The publication of research results.** In total, 8 scientific works were published on the topic of the dissertation, including 4 scientific articles in scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of the dissertation of a Doctor of Philosophy (PhD), including 2 in national and 6 in foreign journals.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, conclusion, list of references of 153 titles and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

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

**I bo'lim (I часть; I part)**

1. Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Мамаджанова С.А., М.Ш.Ахмедова. Research on the selection of dyes for dyeing mixed yarn based on silk and cotton fiber // European Journal of Research Development and Sustainability (EJRDS). –Vol.2. –Issue 1. №1. –January, 2021. –P.11–14. (05.00.00; IF. 8,077).

2. Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Мамаджанова С.А., Лутфуллаев А.Б., Худойкулов Ж.Т. Структурные особенности и технологические свойства новых сортов хлопкового волокна // Текстильный журнал Узбекистана. Научно–технический журнал. –2021. –№ 2. –С. 21–27. (05.00.00; №17).

3. Худайбердиева Д.Б., Буриев З.Т., Ахмедова М.Ш., Мамаджанова С.А., Дармонов М.М. Комплексная оценка физико–механических свойств хлопко–шелковых смесовых пряж из новых сортов хлопкового волокна // «Известия выших учебных заведений. Технология текстильной промышленности», научный журнал. –2021.– №3. –С. 85–90. (05.00.00; №36).

4. Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Мамаджанова С.А. Structural and performance properties of new Varieties of cotton fiber // Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities. – Vol. 12. –Issue 03. – March, 2022. –P. 70–76. (02.00.00; IF. 8,625).

5. Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Мамаджанова С.А. Текстильно–технологические свойства новых сортов хлопкового волокна // Universum: технические науки: научный журнал. – № 6(111). –Част 3. М. – 2023.– С.67–70. (05.00.00; №13)

6. Mamadjanova S. Influence of structural and sorption properties of new grades of cotton fiber on finish quality// International journal of discourse on innovation, integration and education.–Vol. 01.–January, 2021. –P.18–22. (ISSN:2181-1067).

7. Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Мамаджанова С.А., Ахмедова М.Ш. Непрерывный способ колорирования хлопко–шелковых тканей // Текстильный журнал Узбекистана, научно–технический журнал. –2023. –№4. –С.113–120. (05.00.00; №17)

**II bo'lim (II часть; II part)**

1. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Исламова У.Ш. Интенсификация процесса крашения тканей из природных волокон активными красителями по непрерывному способу// Научный Фокус, международный научный журнал. – № 1(100).–Част 2, –Май, 2023. С. 83–86.

2. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Янги навли пахта ва ипак калава ипларининг окартириш жараёнига фермент таъсирини ўрганиш // “Иқтисодиёт тармоқларининг инновацион ривожланишида полимерлар ҳақидаги фан ва таълим интеграциясини чуқурлаштириш” мавзусида Республика илмий

анжуман. –Тошкент, –2017. –В. 85–86.

3. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Бўяш жараёнини жадаллаштиришда турли бифункционал моддалардан фойдаланиш// “Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини урни ва долзарб муаммолар ечими” мавзусидаги халқаро илмий–техникавий анжуман. –Марғилон. 27-28 июль, 2017. –В. 254–260.

4. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Х.Б., Порлоқ-1 навли пахта ва ипак толалари асосидаги тўқимачилик калава ипларини бўяш технологиясини ўрганиш// “Тўқимачилик матоларини пардозлаш ва қоғоз саноати ишлаб чиқаришдаги инновацион технологиялар” мавзусидаги халқаро илмий–амалий семинар. –Тошкент, –2019 й. –В. 47–50.

5. Мамаджанова С.А., Содикова Г.К., Ахмедова М.Ш. Изучение структурно-сорбционных свойств новых селекционных сортов хлопкового волокна// “Тўқимачилик ипларини чуқур қайта ишлашнинг инновацион ечимлари” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий–техникавий анжуман. –Марғилон. – 2019. –В. 121–123.

6. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Жуманиязов Қ.Ж., Буриев З.Т. Performance properties of new varieties of cotton fiber// International congress on multidisciplinary studies in education and applied sciences. –Spanish, – March.27<sup>th</sup>, 2022. –P. 245–247.

7. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Х.Б., Содикова Г.К., Эргашова Ш.Ш. Пахта-ипак асосидаги аралаш толали калаваларни пардозлашга тайёрлаш жараёнини оптималлаштириш// “Фан ва техника тараққиётида интеллектуал ёшларнинг ўрни” Республика илмий–амалий анжуман. –Тошкент. – 21 апрель, 2022. –В. 224–226.

8. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Х.Б., Содикова Г.К., Шарипова З.Ш. Особенности подготовки к крашению хлопко-шелковых смесевых тканей// “Инновацион техника ва технологияларнинг қишлоқ хўжалиги–озиқ-овқат тармоғидаги муаммо ва истиқболлари” мавзусидаги II-Халқаро илмий ва илмий–техник анжумани. –Тошкент. – 22-23 апрель, 2022. –В. 40–41.

9. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Х.Б., Содикова Г.К., Норова Н.Н. Пахта-ипак аралаш толали матоларни бўяшнинг самарали технологияси// “Инновацион техника ва технологияларнинг қишлоқ хўжалиги–озиқ-овқат тармоғидаги муаммо ва истиқболлари” мавзусидаги II-Халқаро илмий ва илмий–техник анжумани. –Тошкент. – 22-23 апрель, 2022. –В. 98–99.

10. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Х.Б., Содикова Г.К., Изучение структурных особенностей нового сорта хлопкового волокна Порлоқ-2// “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” номли Республика илмий–амалий анжуман. –Тошкент. – 18-19 май, 2022. –В. 449–452.

11. Мамаджанова С.А., Содикова Г.К., Атажанов Р.Ж. Тола хомашёларининг тузилиш-сорбцион хусусиятларини таҳлилини ўрганиш// “Кимё, нефт-газни қайта ишлаш ҳамда озиқ-овқат саноатларини ривожланишида инновацион технологияларни долзарб муаммолари” Республика илмий–



техникавий анжумани мақолалар тўплами. –Тошкент. –25 ноябрь, 2022. –В.155–157.

12. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Қирғизбаева М.И. Исследование эксплуатационных свойств хлопковых волокон новых сортов// “Тўқимачилик ва енгил саноатнинг илғор техникаси ва технологиялари” халқаро илмий–амалий конференция. – Озарбайжон. – 2022. –В. 149–150.

13. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Д.Б., Буриев З.Т. Технологические свойства новых сортов хлопкового волокна// “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш соҳасида фан ва таълим интеграциялашувини ривожлантириш тенденциялари” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий – амалий мақолалар тўплами. –Тошкент. 17 май, 2023. –В. 247–249.

14. Мамаджанова С.А., Худайбердиева Д.Б., Содикова Г.К., Порлоқ-4 селекция нави асосидаги тўқимачилик матоларини пардозлашга тайёрлаш// “Соҳа корхоналари учун юқори малакали кадрлар тайёрлашда дуал таълимнинг ўрни ҳамда фан, таълим, ишлаб чиқариш кластерларини ривожлантиришда инновацион ёндашувлар” ТТЕСИ Халқаро илмий–амалий анжумани мақолалар тўплами. –Тошкент. –28 ноябрь, 2023. –В. 481–482.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy texnikaviy jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (18.10.2024 y.).

Bosishga ruxsat etildi: 21.10. 2024 y.  
Bichim 60x84 1/16, “Times New Roman”  
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i: 3,25. Adadi: 70. Buyurtma № 67.  
TTYSI bosmaxonasida chop etilgan.  
100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjaxon ko‘chasi, 5–uy



