

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

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

**YUSUPOVA ZIYUAR RU‘STEM QIZI**

**ARALASH XOMASHYODAN MAYDA NAQSHLI O‘RILISHDAGI  
KOSTYUMBOP TO‘QIMALARNI OLISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB  
CHIQISH**

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

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

**Toshkent – 2026**

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

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

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

**Yusupova Ziyuar Ru‘stem qizi**

Aralash xomashyodan mayda naqshli o‘rilishdagi kostyumbop to‘qimalarni olish terxnologiyasini ishlab chiqish ..... 3

**Юсупова Зийуар Рустем кизи**

Разработка технологии получения костюмных тканей мелкоузорчатых переплетений из смешанного сырья ..... 21

**Yusupova Ziyuar Rustem qizi**

Development of a technology for obtaining new suit fabrics from mixed raw materials. .... 39

**E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati**

**Список опубликованных работ**

List of published works..... 42

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

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

**YUSUPOVA ZIYUAR RU‘STEM QIZI**

**ARALASH XOMASHYODAN MAYDA NAQSHLI O‘RILISHDAGI  
KOSTYUMBOP TO‘QIMALARNI OLISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB  
CHIQISH**

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

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

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.4.PhD/5126 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengashning veb-sahifasida ([www.ttyesi.uz](http://www.ttyesi.uz)) va «ZiyoNet» Axborot ta'lim portalida ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Xasanov Baxodirjon Kimsanbayevich**  
texnika fanlari nomzodi, dotsenti

**Rasmiy opponentlar:**

**Matismailov Saypilla Lolashbayevich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Valiev Gulom Nabidjanovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Yetakchi tashkilot:**

**Jizzax politexnika instituti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/2025.27.12.T.21.01 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil «25» mart soat 10<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil:100100, Toshkent sh., Shohjahon ko'chasi, 5.tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, faks: (+99871) 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz), Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 2-qavat, 222-xona).

Dissertatsiya bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (280-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil «10»mart kuni tarqatildi  
(2026-yil «10» martdagi 280- raqamli reestr bayonnomasi).



**X.H. Kamilova**

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



**A.Z. Mamatov**

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

**Sh.Sh. Xakimov**

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

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

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda to‘qimachilik va yengil sanoat mahsulotlarini yangi assortimentlarini yaratish, tabiiy va aralash xomashyodan foydalangan holda ekologik toza mahsulotlarni ishlab chiqarish, to‘qimachilik mahsulotlarining sifatini ta‘minlash va iste‘molchi talabini qondirish masalalari muhim o‘rin tutmoqda. 2024-yilda “...ekologik toza va barqaror materiallarga bo‘lgan talab ortib, jahon matolar bozorining umumiy hajmida 10 milliard AQSH dollarini tashkil etgan»<sup>1</sup> va 2026-yilgacha yillik o‘shish sur‘ati 5% ga, ya‘ni bozor hajmining 12 milliard AQSH dollariga yetishi kutilmoqda. Shu jihatdan, aralash tarkibdagi to‘qimachilik mahsulotlarining iste‘mol va gigienik xususiyatlarini yaxshilash, resurstejamkor texnologiyalardan foydalanish, ishlab chiqarishga tadbqiq etish hisobiga mahsulot tannarxini pasaytirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahonda to‘qimachilik sanoati xomashyolaridan samarali foydalanish, aralash tarkibli iplarni yigirish va raqobatbardosh mahsulotlar tayyorlash uchun resurstejamkor texnologiyalar va texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga oid ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, mahalliy xomashodan xalqaro standart talablariga javob beradigan yangi to‘qimachilik assortimentini yaratish, ularni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish, yangi texnika va texnologiyalarni joriy etish, texnologik uskunalarni mahsulotning sifat ko‘rsatkichlariga mos holatda sozlash kabi tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Shu bilan birga, tabiiy va kimyoviy xomashyolardan samarali foydalanish hamda energiya va resurslarni tejash, aralash tarkibli ip ishlab chiqarishni amalga oshiradigan energiya va resurstejamkor texnologiyani ishlab chiqarishga, texnologik jarayonning parametrlari va rejimlarini asoslashga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda to‘qimachilik sohasida mavjud mahalliy xomashyolarni chuqur qayta ishlash, sifatli, raqobatbardosh va jahon talablariga javob beradigan, import o‘rnini bosuvchi tayyor mahsulotlar, aralash tarkibli to‘qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini oshirish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, ma‘lum natijalarga erishilmoqda. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha “O‘zbekiston-2030” strategiyasida “Mahalliy xomashyo bazasidan samarali foydalanish va ilg‘or texnologiyalarga asoslangan sanoatni rivojlantirish...” kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, xususan, yangi assortimentdagi, iste‘mol xususiyatlari yaxshilangan aralash tarkibli kostyumbop to‘qimalarni ishlab chiqish muhim va dolzarb masalalardan biri hisoblanadi

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi”, 2023-yil 10-yanvardagi PF-2-son “Paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatini qo‘llab-quvvatlash, to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini tubdan isloh qilish hamda sohaning eksport salohiyatini yanada oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”, 2024-yil 1-maydagi PF-71-son “To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirishni yangi bosqichga olib chiqish chora-tadbirlari to‘g‘risida” farmonlari hamda mazkur

faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning II. «Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** To'qimalarni ishlab chiqarish, to'qimalarning fizik-mekanik xususiyatlariga to'qima tuzilishining ta'siri, to'qimalarni ishlab chiqarishda tolaviy tarkibning ta'siri, to'qimalarni ishlab chiqarishda texnologik omillarning o'rnatilishi, to'qimalarning tuzilishi, xususiyatlari, ularni loyihalash va shakllanishi masalalari bo'yicha dunyoning bu sohadagi yetakchi olimlari-Sabit Adanur, Y.S.Gloy, W.Renkens, M.Herty, M.Klöppels, T.Gries, T.Bösing, P.J.Pothoff, S.A.Sharzehee, Seung Jin Kim, Hyun Ah Kim kabi olimlar tadqiqotlar olib borgan.

To'qimalarning tuzilishi va xossalari bo'yicha tadqiqotlar N.G.Novikov, V.A.Gordeev, E.A.Onikov, Y.F.Yeroxina, S.D.Nikolayev, A.A.Martinova, N.R.Surnina, L.I.Vishnevskaya, S.V.Lomov, M.V.Goryachev, G.B.Damyantov, G.I.Linyayeva va boshqalar tomonidan o'tkazilgan.

Respublikamizda to'quv-trikotaj dastgohlarida tabiiy va kimyoviy tolalardan to'qimalarni ishlab chiqarish va dastgoh parametrlarini asoslash bo'yicha tadqiqotlar X.A.Alimova, R.Z.Burnashev, J.N.Akbarov, E.Sh.Alimbaev, M.M.Muqimov, F.A.Veliev, A.D.Daminov, S.A.Xamraeva, P.S.Siddikov, B.K.Xasanov, B.X.Boymuratov, S.S.Raximxodjaev, D.N.Qodirova, X.N.Luqmanov, O.A.Axunbabaev, N.R.Xanxadjaeva, G.N.Valiev, O.A.Ortikov, A.M.Daminov, H.Y.Rasulov va boshqalar tomonidan bajarilgan.

Mazkur tadqiqotlar natijasida olimlar va mutaxassislar tomonidan kostyumbop to'qimalarni ishlab chiqarish bo'yicha ilmiy asoslangan yondashuvlar va erishilgan muhim yutuqlarga qaramay, ishlab chiqish muammosi hanuz mavjudligi, belgilangan xususiyatlar bo'yicha loyihalangan kostyumbop to'qimalarni ishlab chiqarish masalalari yetarlicha hal etilmaganligi bu sohada keng ko'lamli tadqiqotlar olib borish bugungi kunda ham dolzarb ekanligidan dalolat beradi.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim yoki ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi:** Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining IOT - 2016-2-19 raqamli "Paxta va poliefir iplari aralashmasidan yangi kostyumbop to'qimalarni tadbiq etish" mavzusidag innovatsion loyihasi doirasida bajarildi.

**Tadqiqotning maqsadi** aralash xomashyodan yangi o'rilishli kostyumbop to'qimalarni loyihalash, muqobil texnologik parametrlarini aniqlash hamda ularning sifat ko'rsatkichlarini oshirishga qaratilgan ishlab chiqarish texnologiyasini yaratishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

mavjud kostyumbop to'qimalar assortimentini tahlil qilish;

kostyumbop matolar uchun xomashyo tanlash va tayyorlash;

aralash tarkibli iplardan yangi tuzilishdagi kostyumbop to'qimalarni loyihalash;

loyihalangan to‘qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasini tanlash, asoslash tajriba namunalari ishlab chiqarish va xususiyatlarini eksperimental tadqiq qilish; turli o‘rilish va xomashyo tarkibini to‘qimaning xususiyatlariga ta‘sirini aniqlash.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida kostyumbop to‘qimalar va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi olingan.

**Tadqiqotning predmeti** sifatida kostyumbop to‘qimalarning tuzilishi va ularning xususiyatlari olingan.

**Tadqiqotning usullari** tadqiqot ishning nazariy qismida to‘quv dastgohida to‘qima shakllanish jarayonlarini o‘rganishda analitik geometriya usullari, matematik tahlil tajriba natijalarini qayta ishlashda matematik rejalashtirish, to‘qima hosil bo‘lish jarayonining dinamik xarakteristikalarini aniqlashning usullari qo‘llanildi.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

kostyumbop to‘qimalarning assortimentini kengaytirish maqsadida aralash tarkibli xomashyodan yangi uch xil o‘rilishdagi kostyumbop to‘qimalar ishlab chiqilgan va ularning tuzilish parametrlari olingan namunalarning tahlili asosida aniqlangan;

aralash tarkibli kostyumbop to‘qimalarni yangi assortimenti to‘qimaning tuzilish omillarining: to‘quv o‘rilishning rapporti, rapportdagi qoplanishlar soni va iplar kesishishlari soni bo‘yicha loyihalashning yangi uslubi ishlab chiqilgan;

to‘qimaning tuzilish ko‘rsatkichlari hamda fizik-mexanik xususiyatlariga o‘rilish rapportidagi qoplanishlar sonini to‘qimaning xususiyatlariga ta‘sir etish qonuniyatlari olingan to‘qimalarning namunalari tuzilishini tahlil qilish asosida aniqlangan;

aralash tarkibli to‘qimaning tuzilish parametrlarini optimallashtirish va to‘quv dastgohida hosil bo‘lish jarayonida tanda iplari uzilishini kamaytirish maqsadida yangi o‘rilishli kostyumbop to‘qimalarni to‘quv dastgohida shakllanishiga ta‘sir etuvchi omillarning muqobil parametrlari olingan ko‘p omilli regression modellar asosida ishlab chiqilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari:**

aralash tarkibli xomashyo asosida yangi o‘rilishli kostyumbop to‘qimalar yaratishning ilmiy asoslari ishlab chiqilgan;

to‘qimaning texnologik parametrlari: zichlik, chiziqli zichlik, o‘rilish turi bilan ularning fizik-mexanik ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi bog‘lanishlar aniqlanib, fan uchun yangi ilmiy-nazariy mulohazalar shakllantirilgan;

aralash xomashyodan to‘qima olish jarayonida yangi o‘rilishlarning texnologik rejimlari va shakllanish mexanizmlarini izohlovchi ilmiy yondashuv ishlab chiqilgan;

aralash tarkibli loyihalangan to‘qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasi yaratilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Tadqiqot natijalarining ishonchliligi nazariy va tajribaviy tadqiqotlarning mosligi, aprotasiya va qo‘llash natijalarining ijobiyligi, ularning mavjud va amal qilayotgan fundamental nazariyalarga mantiqan muvofiq kelishi, hisobiy ishlarda standartlashtirilgan usul va zamonaviy vositalardan

foydalanilganligi, olingan natijalarni real iqtisodiy samara bilan ishlab chiqarishga joriy qilinishi bilan izohlanadi.

### **Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.**

O'tkazilgan tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati belgilangan xususiyatlarga ega aralash xomashyodan yangi o'rilishli kostyumbop to'qima loyihalanganligi, to'quv dastgohida shakllanish ko'rsatkichlari ishlab chiqarilganligi, to'qimaning fizik-mexanik xususiyatlariga o'rilish turining ta'siri bo'yicha yangi ilmiy asoslangan tasnif yaratilganligi, matoning konstruksion tuzilishi bilan uning texnologik shakllanish jarayoni o'rtasidagi bog'liqlik nazariy jihatdan isbotlanlangan, ilmiy asoslangan.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati aralash tarkibli xomashyo asosida yangi o'rilishli kostyumbop to'qimalar ishlab chiqarish uchun amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi va texnologik parametrlarning muqobil qiymatlari belgilandi. Taklif etilgan o'rilish turlari asosida tayyorlangan tajribavuy matolarning iste'mol xususiyatlari va gigiyenik ko'rsatkichlari bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan loyihalash metodikasi to'quv korxonalarida yangi assortiment yaratishda bevosita foydalanish mumkin bo'lgan amaliy qo'llanma sifatida tavsiya etilishi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Aralash xomashyodan yangi o'rilishli kostyumbop to'qima yaratish bo'yicha erishilgan natijalar asosida:

aralash xomashyodan ishlab chiqarilgan yangi o'rilishli kostyumbop to'qimalar "O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasi tasarrufidagi "Uzwoolentex" korxonasida ishlab chiqarishga joriy qilingan ("O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasining 15-yanvardagi № 02/06-74-sonli ma'lumotnomasi). Natijada aralash xomashyodan yangi o'rilishli kostyumbop to'qima ishlab chiqarilgan, to'qima assortimenti ko'paygan va sifat ko'rsatkichlarini 14,4% ga oshirishga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Tadqiqot natijalari bo'yicha 8 ta 4 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida ma'ruza qilingan va muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 16 ta ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston respublikasi oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola (3 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda) va Scopus bazasida indeksatsiya qilingan jurnalda 1 ta maqola nashr qilingan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 105 betni tashkil etadi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati aks ettirilgan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, shuningdek, obykti va predmeti tavsiflangan, tadqiqot ishining respublika fan va texnologiyalari rivojlanishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiliklari va amaliy natijalari bayon etilgan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**Mavzuga oid adabiyotlar sharhi**» deb nomlangan birinchi bobida to'qimani loyihalash bo'yicha ilmiy tadqiqotlar kostyumbop to'qimalar tadqiqi, to'qimalarning tuzilishi va xususiyatlarini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar va to'qima shakllanish texnologiyasini bashorat qilish mezonlari bo'yicha ilmiy ishlar tahlil qilingan.

Xususan, jahon to'qimachilik sanoatida tabiiy va sintetik tolalardan kostyumbop to'qimalarning keng assortimenti mavjud bo'lib, ular: tabiiy tolalar, sintetik tolalar va aralash tarkibli tolalardan tashkil topgan iplardan ishlab chiqariladi. Zamon talabiga mos ravishda hozirgi kunda kostyumlarni ishlab chiqarishda har xil naqshli to'qimalarga bo'lgan talab kundan kunga ortib bormoqda.

Yuqoridagi ishlarning tahlili asosida yangi kostyumbop to'qimalarni yaratish vazifalari belgilangan. Dissertatsiya ishining asosiy maqsadlari belgilangan.

Dissertatsiya ishining “**O'rilishni aralash xomashyo tarkibli kostyumbop to'qimaning tuzilish omillariga ta'siri**” deb nomlangan ikkinchi bobida kostyumbop to'qimalarning o'rilish omillarini to'qimaning texnologik parametrlariga ta'siri, aralash xomashyodan yangi mayda naqshli o'rilishli to'qimaning to'liq taxtlash dasturini tuzish va tuzilish ko'rsatkichlarini aniqlash, aralash xomashyodan yangi mayda naqshli o'rilishli kostyumbop to'qimani to'qish texnologiyasi masalalari va bob bo'yicha xulosalar keltirilgan.

To'qimaning o'rilishi– to'qima tuzilishining asosiy konstruktiv ko'rsatkichi bo'lib, to'qimaning fizik-mexanik, gigienik va estetik xususiyatlariga bevosita ta'sir ko'rsatadi. O'rilish natijasida to'qima pishiqligini, ishqalanishga chidamliligini, yuza zichliklarini, to'qimalar yuzasidagi naqshlarni, estetik ko'rinishini o'zgartirish mumkin. To'qimalar o'rilishi to'qimalarning barcha xususiyatlari va tashqi ko'rinishiga ta'sir qiladi.

1-jadvalda tanda va arqoq iplarining tolaviy tarkibi, chiziqli zichliklari bir xil bo'lgan iplardan polotno, Sarja 2/2 va Satin 8/3 o'rilishlari bilan to'qilgan to'qimalarning tuzilish omillari keltirilgan.

Kostyumbop to'qimalarni ishlab chiqarishda polotno, sarja o'rilishlari va ularning hosilalaridan foydalaniladi. Tadqiqot jarayonida kostyumbop to'qimalar uchun mo'ljallangan aralash jun va paxta tarkibli xomashyo tanlanib, bosh o'rilish naqshlari asosida mayda naqshli o'rilishli to'qimalar assortimenti ishlab chiqildi.

**Tajribaviy to‘qima namunalari o‘rilishining tuzilish omillariga bog‘likligi**

Namunalar	O‘lchov birligi	I-V		II-V		III-V	
		Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq
Tolaviy tarkib	%	Jun50 % poliester 50%	Paxta 50% jun 50%	Jun50 % poliester 50%	Paxta 50% jun 50%	Jun50 % poliester 50%	Paxta 50% jun 50%
Iplarning chiziqiy zichligi,	Teks	22,7x2	33	22,7x2	33	22,7x2	33
Iplarning zichligi	ip/dm	300	210	300	214	300	212
O‘rilishi		polotno		Sarja 2/2		Satin 8/3	
O‘rilish rapporti	R <sub>T</sub> , R <sub>A</sub>	2	2	4	4	8	8
Iplarning kesishishi	ch <sub>t</sub> ch <sub>a</sub>	2	2	2	2	2	2
Qoplanishlar soni	t <sub>t</sub> t <sub>a</sub>	2	2	4	4	8	8
Yuza zichligi	g/m <sup>2</sup>	225		224		224	

Quyida kostyumbop to‘qima uchun yangi assortimentlarni ishlab chiqarish uchun tuzilgan o‘rilishlarning to‘liq taxtlash dasturlari keltirilgan. (1,2 va 3-rasmlar)

8									0
7								0	
6							0		
5						0			
4				0					
3			0						
2		0							
1	0								

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10									
9									
8									
7									
6									
5									
4									
3									
2									
1									

**1-rasm. Yangi o‘rilishning to‘liq taxtlash datur**

$R_T=8$ ;  $R_A=10$ ;  $ch_a=5,2$ ;  $ch_t=9,5$ ;  $t_t=38$ ;  $t_a=26$ ;

**Bu erda:**  $R_T$ -To‘qimaning tanda bo‘yicha rapporti;

$R_A$ - To‘qimaning arqoq bo‘yicha rapporti ;

$Ch_t$ -To‘qimaning rapport ichida tanda bo‘yicha kesishishlar soni ;

$Ch_a$ -To‘qimaning rapport ichida arqoq bo‘yicha kesishishlar soni ;

$t_t$ -To‘qimaning tanda qoplanishlar soni ;

$t_a$ -To‘qimaning arqoq qoplanishlar soni .

8									0
7								0	
6							0		
5					0				
4				0					
3			0						
2		0							
1	0								

x		x		x		x		x	
x		x		x		x		x	
	x			x	x				x
	x			x	x				x
x		x	x			x	x	x	
x		x	x			x	x	x	
	x		x		x		x		x
	x		x		x		x		x
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10	■	■		■	■				
9		■	■			■	■		
8	■	■		■				■	■
7			■	■					
6	■	■		■	■				
5				■	■	■	■	■	■
4	■	■	■						
3		■	■					■	■
2	■	■		■	■				
1		■	■			■	■		

### 2-rasm. 2-O‘rilish namunasining to‘liq taxtlash dasturi

O‘rilish namunasining kanvoy qog‘ozida to‘liq taxtlash dasturi;

$R_T=8$ ;  $R_A=10$ ;  $ch_t=3,4$ ;  $ch_a=8$ ;  $R_{SH}=8$ ;  $t_t=32$ ;  $t_a=17$

8									0
7									0
6								0	
5							0		
4				0					
3			0						
2		0							
1	0								

x				x	x			x	
x		x	x			x	x	x	
	x	x		x					x
	x		x				x		x
x		x		x		x		x	
x			x	x				x	
			x	x					x
		x	x			x	x		x
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10	■	■		■	■				
9		■	■			■	■		
8	■	■		■				■	■
7			■	■					
6	■	■		■	■				
5				■	■	■	■	■	■
4	■	■	■						
3		■	■					■	■
2	■	■		■	■				
1		■	■			■	■		

### 3-rasm. 3-O‘rilish namunasining to‘liq taxtlash dasturi

$R_T=8$ ;  $R_A=10$ ;  $R_{SH}=8$ ;  $ch_t=7$ ;  $ch_a=5,2$ ;  $t_t=29$ ;  $t_a=26$

Bunda yangi kostyumbop to‘qima assortimnetlari aynan ushbu o‘rilishlar asosida ishlab chiqilgan.

## Yangi o‘rilishli to‘qima namunalarning tuzilish omillari

Namunalar	O‘lchov birligi	1 o‘rilishli namuna		2 o‘rilishli namuna		3 o‘rilishli namuna	
		Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq
Tolaviy tarkib	%	Jun50 % poliester 50%	Paxta 50% jun 50%	Jun50 % poliester 50%	Paxta 50% jun 50%	Jun50 % poliester 50%	Paxta 50% jun 50%
Iplarning chiziqiy zichligi,	Teks	22,7x2	33	22,7x2	33	22,7x2	33
Iplarning zichligi,	ip/dm	300	240	300	244	300	240
O‘rilishi		mayda naqshli		mayda naqshli		mayda naqshli	
O‘rilish rapporti	R <sub>T</sub> , R <sub>A</sub>	8	10	8	10	8	10
Iplarning kesishishi	ch <sub>t</sub> ch <sub>a</sub>	5,2	9	3,4	8	3,4	8
Qoplanishlar soni	t <sub>t</sub> t <sub>a</sub>	38	26	32	17	32	17
Shodalar soni	R <sub>SH</sub>	8		8		8	
Yuza zichligi	gr/m <sup>2</sup>	225,5		224		224,5	

To‘qimalarni ishlab chiqarish uchun tanlangan o‘rilishlarini tuzilishi va kesishish nuqtalari bo‘yicha taqqoslashda quyidagi xuloslarga kelindi:

I-to‘qima o‘rilishida kesishishlar soni ko‘p va zich to‘qima qattiq va mustahkam bo‘ladi;

II-o‘rilishda to‘qima asosan arqoq iplari tomonidan shakllanib, strukturaviy tengsizlik mavjud, o‘rilishda kesishish nuqtalari assimetrik, arqoq ipi ustunligi kuchli;

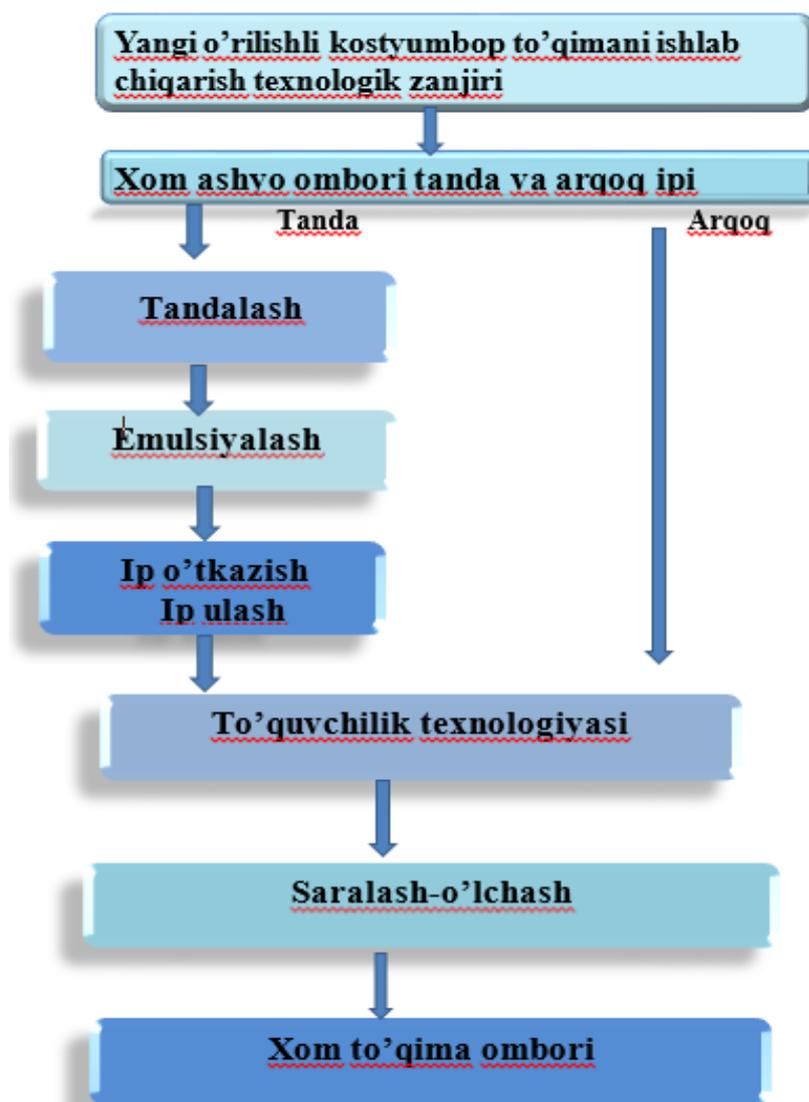
III-o‘rilishda kesishish nuqtalari balansga keltrilgan, bu esa to‘qimaning elastiklik xususiyatini oshirishga ta’sir qiladi.

Mayda naqshli o‘rilishdagi to‘qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasi yaratildi. Mavjud texnologiyaga nisbatan qabul qilingan texnologiyaga tanda iplarini uzilishini kamaytirish maqsadida emulsiyalash jarayoni qo‘shildi.

Dissertatsiyaning **“Yangi o‘rilishli to‘qima strukturasi loyihalash va texnologik parametrlarni optimallashtirish”** deb nomlangan uchinchi bobida aralash xomashyodan yangi o‘rilishli kostyumbop to‘qimalarni loyihalash, olingan to‘qimalarni iste’mol xususiyatlarini tadqiq e’tish, ko‘p omilli regressiya modellarini qurish va optimal texnologik ko‘rsatkichlarini aniqlash, loyihalangan yangi to‘qima ishlab chiqarishdan kutiladigan iqtisodiy samaradorlik keltirilgan.

Mayda naqshli o‘rilishdagi yangi to‘qimani loyihalashda o‘rilish ko‘rsatkichlarini inobatga olgan holda o‘xshash to‘qima loyihalandi.

To'qima loyihalashning turli usullari mavjud. Jumladan, o'xshash to'qimalar iplarining chiziqli zichligi, to'qima sirt zichligi va boshqalar.



**4-rasm. To'qima ishlab chiqarishning texnologik zanjiri**

Aralash xomashyo tarkibli kostyumbop to'qima o'rilishi o'zgartirilganda, o'xshash to'qimaning yuza zichligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{\sqrt{ch_1}}{\sqrt{ch_2}} \quad (1)$$

**Bu yerda;**  $ch_1, ch_2$  - mos ravishda standart va loyihalanayotgan to'qimalarning rapport chegarasidagi iplarining qoplanishlar koeffitsiyenti;

$M_1, M_2$  - mos ravishda standart va loyihalanayotgan to'qimalarning yuza zichligi.

Sarja o'rilishli to'qimaga (jun 50% paxta 50% aralash tolali, yog'onligi 33 teksli ipdan iborat bo'lgan) loyihalanayotgan o'xshash to'qimaning yuza zichligini aniqlash uchun qoplanishlar koeffitsiyentini aniqlaymiz:

### Sarja o‘rilishga

$$ch_1 = \frac{\frac{\sum t_T}{RT^2} + \frac{\sum t_a}{Ra^2}}{2} = \frac{\frac{4}{4^2} + \frac{4}{4^2}}{2} = 0,25 \quad (2)$$

### Mayda naqshli o‘rilishga

$$ch_2 = \frac{\frac{\sum t_T}{RT^2} + \frac{\sum t_a}{Ra^2}}{2} = \frac{\frac{32}{8^2} + \frac{17}{10^2}}{2} = 0,335 \quad (3)$$

O‘xshash to‘qimaning yuza zichligi ipning chiziqli zichligi o‘zgarmagan holda quyidagicha aniqlanadi:

$$M_2 = \frac{M_1 \sqrt{ch_2}}{\sqrt{ch_1}} = \frac{224 \sqrt{0,335}}{\sqrt{0,25}} = 259 g / m^2 \quad (4)$$

22,7x2 tekis chiziqiy zichlikka ega bo‘lgan aralash tarkibli (50% jun va 50% poliester tola tarkibli) tanda ipi va aralash tarkibli (50% paxta va 50% jun tolali) 33,3 tekis chiziqiy zichlikka ega bo‘lgan arqoq ipining o‘zaro yangi o‘rilishi asosida to‘qilgan 260 gr/m<sup>2</sup> yuza zichligiga ega to‘qima tuzilish omillarini aniqlash o‘rilish asosida loyihalash uslubida bajarildi. To‘qima tuzilishini IV fazasiga muvofiq =1,15 =0,85. Tolali material bilan to‘ldirish darajasi yuqori bo‘lgan matoni olish uchun biz K<sub>T</sub>=0,86; K<sub>a</sub>=0,84, iplarning egilish koeffitsiyenti η<sub>tg</sub> = 1,3, η<sub>ag</sub> = 0,7; η<sub>tv</sub>=1,3, η<sub>av</sub> = 0,69. Qiymatlarni qabul qilgan holda hisoblangan o‘xshash to‘qimaning k ko‘rsatkichlari 3-jadvalda keltirilgan.

### 3- jadval

#### Aralash tarkibli yangi o‘rilishli to‘qimaning tuzilish omillari

№	Ko‘rsatkichlar	O‘lchov birligi	standrt	loyihalan gan
1	To‘qimada tanda iplari zichligi, P <sub>T</sub> ,	Ip/dm	300	300
2	To‘qimada arqoq iplari zichligi, P <sub>A</sub>	Ip/dm	210	255
3	to‘qimalar uchun rapport oralig‘ida iplarning kesishishlar soni, ch <sub>1</sub> , ch <sub>2</sub>		2	7,1
4	tanda qoplanishlar soni, t <sub>t</sub>		4	32
5	tanda qoplanishlar soni, t <sub>a</sub>		4	17
6	Tanda bo‘yicha o‘rilish rapporti, R <sub>T</sub>	ip	4	8
7	Arqoq bo‘yicha o‘rilish rapporti, R <sub>A</sub>	ip	4	10
8	To‘qimaning hisobiy yuza zichligi, m <sub>Tn</sub>	gr/m <sup>2</sup>	224	256
9	Tanda ipining chiziqiy zichligi, T <sub>T</sub>	teks	22,7x2	22,7x2
10	Arqoq ipining chiziqiy zichligi, T <sub>A</sub>	teks	33	33

11	Tanda ipining tolaviy tarkibi bo'yicha koeffitsienti, C	%	1,18	1,18
12	Arqoq ipining tolaviy tarkibi koeffitsienti, C	%	1,255	1,255
13	To'qimada tanda iplarning haqiqiy zichligi, P <sub>t</sub>	Ip/dm	300	300
14	To'qimada arqoq iplarning haqiqiy zichligi, P <sub>a</sub>	Ip/dm	210	255
15	Tanda ipining qisqarishi, a <sub>t</sub>	%	9,5	16,5
16	Arqoq ipining qisqarishi, a <sub>a</sub>	%	7,8	9,3
17	To'qimaning amaldagi yuza zichligi, m <sub>Tn</sub>	gr/m <sup>2</sup>	225	259

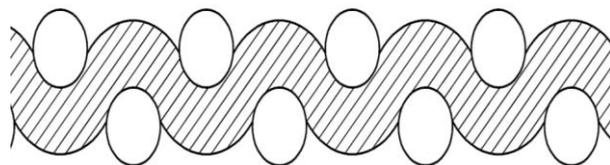
Aralash xomashyodan ishlab chiqarilgan yangi o'rilishli kostyumbop to'qimalarning tajriba namunalari "O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasi tasarrufidagi "Uzwoolentex" korxonasi ishlab chiqarildi.

Yangi o'rilishlar asosida olingan kostyumbop to'qimalarning fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish natijasida to'qimalarning xususiyatlarini alohida jadval va gistogrammalarda keltirilib standart talablari bilan taqqoslandi. Olingan natijalar 4-jadvalda keltirilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki 2-namunadagi to'qima elektrlanish ko'rsatkichi bo'yicha standart talablariga javob bermaydi.

Kostyumbop to'qimalarga mo'ljallangan GOST 29298-2005 me'yorlariga muvofiq kostyumbop to'qimalar uchun I va IV namunalar eng maqbul variant deb topildi.

To'qima namunalarini tahlil qilish jarayonida polotno o'rilishli to'qimalarning uzilish kuchi boshqa o'rilishli to'qimalarning uzilish kuchiga nisbatan kam ekanligi aniqlandi. Buning sababini aniqlash maqsadida polotno o'rilishli to'qimalarda hosil bo'ladigan taranglik kuchi tahlil qilindi.

Oddiy polotno o'rilishdagi to'quv matosi tuzilishini ko'rib chiqayotganda to'quv iplarini sinusoidal profil sifatida ifodalash mumkin (5-rasm). Bunda tanda va arqoq iplari o'zaro ta'sir natijasida egilib sinusoidal profil shaklida to'qumada joylashadi deb qabul qilaniz.



### 5-rasm. Polotno o'rilishdagi to'qimada iplarni sinusoidal profil shaklida joylashishi.

Nazariy tadqiqotlar yordamida polotno o'rilishli to'qimalarda hosil bo'ladigan egilish formulasi chiqarildi:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -a_1 \frac{\pi^2}{\ell^2} \sin \frac{\pi x}{\ell} - a_2 \frac{2^2 \pi^2}{\ell^2} \sin \frac{2\pi x}{\ell} - a_3 \frac{3^2 \pi^2}{\ell^2} \sin \frac{3\pi x}{\ell} \dots \quad (5)$$

## To'qima namunalarining fizik-mexanik ko'rsatkichlari

№	Qalinligi, mm	Havo o'tkazuvchanligi $\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{s}$	Gigroskopikligi, %	Ishqalanishga chidamliligi Ayl/min	Elektrlanishi, V	To'qimaning tolaviy tarkibi, %		Uzilish kuchi, N		Uzilishdagi cho'zilishi, %	
						Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq
1	0.32	195	9.6	23000	273	Jun 50% poliester 50 %	Paxta 50% poliester 50%	610	258	30	60
2	0.35	456	9.5	20000	554	Jun 50% poliester 50 %	Paxta 50% poliester 50%	740	303	24	40
3	0.38	996	3.4	19500	70	Jun 50% poliester 50 %	Paxta 50% poliester 50%	760	400	29	45
4	,60	654	10,6	30000	466	Jun50 % poliester 50%	viskoza 50% poliester 50%	860	910	47	13
5	0,60	411,2	10,3	20000	381	Jun50 % poliester 50%	Paxta 50% viskoza 50%	772	931	31	76
6	0,50	99,3	12,8	26700	252	Jun50 % poliester 50%	Paxta 50% modal 50%	843	766	110	75
GOST	0.30- 0.60	$\geq 50$	$\geq 4-6$	20000	500			$\geq 390\text{N}$	$\geq 290\text{N}$	$\geq 20$	$\geq 20$

Mazkur differensial tenglamalarni tahlil qilish orqali ipni eguvchi kuchni ipning diametriga bogliqlik formulasi olindi:

$$P=Ed^2/26,78,H \quad (6)$$

Mazkur formula yordamida paxta, jun va poliester iplaridan to‘qilgan to‘qimalarda ipning eguvchi kuchi qiymati hisoblandi.

1. Paxta kalava ipi  $T=25$ teks ;  $E=135 \cdot 10^7$  Pa;  $\gamma=1,5$ mg/m<sup>2</sup>

2. Jun kalava ipi -  $T=30$  teks;  $E=170 \cdot 10^7$  Pa;  $\gamma=1,3$ mg/m<sup>2</sup>

3. Kompleks kapron ipi -  $T=30$  teks ;  $E=260 \cdot 10^7$  Pa;  $\gamma=1,1$ mg/m<sup>2</sup>

Ipning shartli diametrlari qiymati:

$$1. d_{yc} = 0,0357 \sqrt{25/1,5} = 0,146mm$$

$$P = \frac{135 \cdot 6^2}{26,78} = 0,107N = 10,7sN$$

$$2. d_{yc} = 0,0357 \sqrt{35/1,3} = 0,185mm$$

$$P = \frac{170 \cdot 5^2}{26,78} = 0,2171N = 21,7sN$$

$$3. d_{yc} = 0,0357 \sqrt{30/1,1} = 0,186mm$$

$$P = \frac{260 \cdot 6^2}{26,78} = 0,335N = 33,5sN$$

To‘quv dastgohida to‘qima hosil qilish jarayonini muqobil kechisini baholovchi asosiy texnologik ko‘rsatkich tanda iplarining uzilish miqdori hisoblanadi. Tanda iplarining uzilishi juda ko‘p texnologik omillarga bog‘liq. Dastlabki tajribalar jarayonida tanda iplarining uzilishiga tanda ipining taxtlash tarangligi, homuza o‘rta holat miqdori va skaloning grudnitsaga nisbatan holati kuchli ta’sir etishi aniqlandi.

O‘tkaziladigan ko‘p miqdordagi tajribalarda turli jarayonlarning va natijalarning buzilishi mumkinligi hisobga olinib, ularning ta’siri tajribalarni tasodifiy tartiblash (randomizatsiyalash) bilan yumshatildi

## 5-jadval

### Kiruvchi omillar sathi va intervallari

№	Omillar nomi	Shartli belgisi	Faktorning haqiqiy qiymati			O‘zgarish oralig’i
			-1,0	0	+1,0	
1	Tanda ipining taxtlash tarangligi, sN	x <sub>1</sub>	16	20	24	4
2	Homuza o‘rta holat miqdori, mm	x <sub>2</sub>	10	15	20	5
3	Skaloning grudnitsaga nisbatan holati, mm	x <sub>3</sub>	-15	0	+15	15

## Faol tajriba natijalari

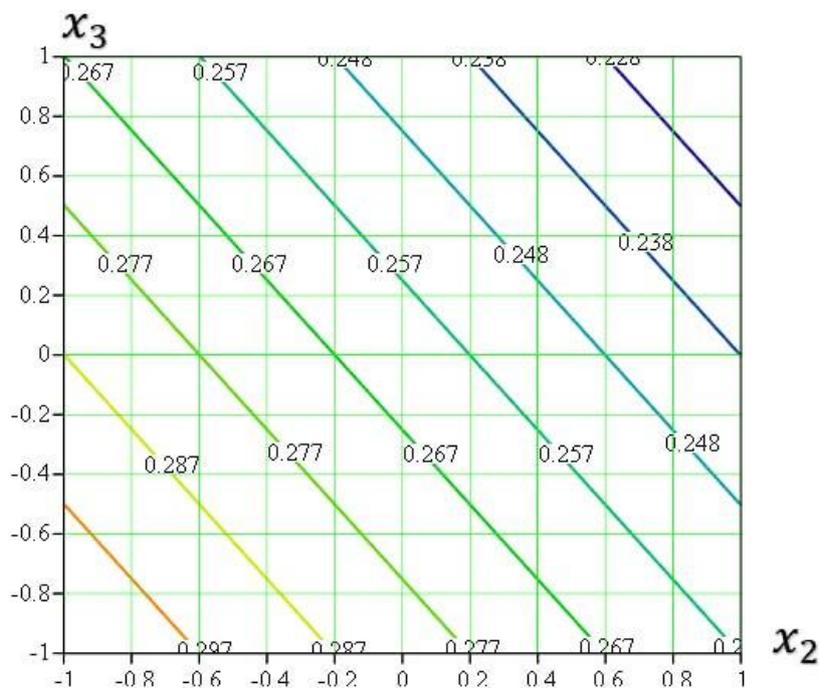
u	Omillar			$Y_{uv}$			$\bar{y}_u$	$S_u^2$
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_{u1}$	$y_{u2}$	$y_{u3}$		
1	-	-	-	0,37	0,34	0,36	0,357	0.00023
2	+	-	-	0,33	0,31	0,26	0,30	0.0013
3	-	+	-	0,27	0,30	0,29	0,287	0.00023
4	+	+	-	0,28	0,27	0,25	0,263	0.00025
5	-	-	+	0,33	0,28	0,32	0,31	0.00007
6	+	-	+	0,26	0,27	0,25	0,26	0.00001
7	-	+	+	0,29	0,25	0,22	0,253	0.00123
8	+	+	+	0,24	0,23	0,21	0,22	0.00003
								0,00434

Styudent mezoni yordamida regressiya koeffitsiyentlarining ahamiyati baholagandan so'ng quyidagi matematik model olindi:

$$Y_R = 0,282 - 0,0196 x_1 - 0,0246 x_2 - 0,0196 x_3 \quad (7)$$

Olingan tenglama bo'yicha yuza kesimi chizmalari 6-rasmda keltirilgan.

$$x_1 = 1$$



6-rasm. Yuza kesimlari chizmasi

Yuza kesimi chizmasidan ko‘rinib turibdiki, tanda iplari uzilishining minimal ko‘rsatkichi 0,22 uz/metr kiruvchi omillarning quyidagi shartli qiymatlari  $X_1= 1$ ,  $X_2= 1$  va  $X_3=1$  o‘rnatilganda kuzatilar ekan. Bu kiruvchi omillarning quyidagi qiymatlariga mos keladi: tanda ipining tarangligi – 24 sN; o‘rta holat miqdori – 20 mm; skaloning grudnitsaga nisbatan balandligi - +15 mm.

### **Loyihalangan yangi kostyumbop to‘qima ishlab chiqarishdan kutiladigan iqtisodiy samaradorlik**

Taqdim etilayotgan kostyumbop to‘qimalarni ishlab chiqarishga tatbiq etish orqali korxonada rentabelligi oshishi hamda mahsulotlarning raqobatbardosh bo‘lishiga erishiladi. Yangi maxsus xom to‘qimani ishlab chiqarishga tatbiq etish natijasida 1000 m to‘qimani ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligi 3 239 000 so‘mni tashkil etadi.

### **XULOSA**

1. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ilmiy asoslangan holda aralash tolali kombinatsiyalangan o‘rilishli kostyumbop to‘qimalar texnologiyasini ishlab chiqarishning ham texnologik, ham iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi aniqlandi.

2. To‘qima tuzilishi nazariyasi usullarini qo‘llagan holda o‘rilish omillarining to‘qima texnologik parametrlariga ta’siri tahlil qilingan. O‘rilish rapporti chegasidagi qoplanishlar va iplar kesishishlari sonining to‘qima xususiyatlariga ta’sir etish qonuniyatlari aniqlandi.

3. Kostyumbop to‘qima uchun yangi mayda naqshli o‘rilishlar yaratildi va ularning tuzilish ko‘rsatkichlari aniqlandi.

4. Aralash xomashyodan yangi o‘rilishli kostyumbop to‘qima to‘qish texnologiyasi yaratildi.

5. Aralash tarkibli xomashyodan o‘rilish ko‘rsatkichlarini inobatga olgan holda belgilangan sirt zichligi bo‘yicha o‘rilish omillari asosida yangi kostyumbop to‘qimalar loyihalandi.

6. Yangi o‘rilishli kostyumbop to‘qimaning nazariy tadqiqotlari o‘tkazildi va to‘qimada hosil bo‘ladigan ipning tarangligi tahlil qilindi. Polotno o‘rilishli to‘qimada ipning tarangligi boshqa o‘rilishlarga nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi.

7. Aralash xomashyodan tayyorlangan yangi o‘rilishli kostyumbop to‘qimalarning iste’mol xususiyatlari tadqiq etildi. Tadqiqotlar natijasida loyihalangan 1V variantdagi to‘qimaning barcha ko‘rsatkichlar bo‘yicha O‘zbekiston iqlim sharoitiga mos kelishi aniqlandi.

8. Ko‘p omilli tajribani rejalashtirish usullari yordamida kostyumbop to‘qimalarni to‘quv dastgohida ishlab chiqarishning muqobil omillari aniqlangan. Yangi o‘rilishli kostyumbop to‘qimani ishlab chiqarishda tanda ipining tarangligi – 24 sN, o‘rta holat miqdori – 20 mm; skaloning grudnitsaga nisbatan balandligi -

15 mm. bo'lganda tanda iplarining uzilish miqdori minimal qiymati 0,22 uz/metrni tashkil etdi.

9. Taqdim etilayotgan kostyumbop to'qimalarni ishlab chiqarishga tatbiq etish natijasida 1000 m to'qimani ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligi 3 239 000 so'mni tashkil etadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/2025.27.12.Т.21.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ  
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ  
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ЮСУПОВА ЗИЙУАР РУСТЕМ КИЗИ**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ  
МЕЛКОУЗОРЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ИЗ СМЕШАННОГО СЫРЬЯ**

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

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

**Ташкент – 2026**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за B2024.4.PhD/5126**

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и лёгкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен в веб-сайте Ташкентского института текстильной и лёгкой промышленности ([www.ttyesi.uz](http://www.ttyesi.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Научный руководитель:**

**Хасанов Баходиржон Кимсанбаевич**  
кандидат технических наук, доцент

**Официальные оппоненты:**

**Матисмаилов Сайпилла Лолашбаевич**  
доктор технических наук, профессор  
**Валиев Гулом Набиджанович**  
доктор технических наук, профессор

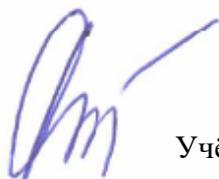
**Ведущая организация:**

**Джиззакский политехнический институт**

Защита диссертации состоится 25 марта 2026 года в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.03/2025.27.12.T.21.01 при Ташкентском институте текстильной и лёгкой промышленности по адресу: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и лёгкой промышленности, 222 аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и лёгкой промышленности (зарегистрирована за № 280). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 10-марта 2026 года.  
(реестр протокола рассылки № 280 от 10-марта 2026 года).



**А.З. Маматов**  
Учёный секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор



**Х.Х. Камилова**

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

**Ш.Ш. Хакимов**

Председатель научного семинара при Научном совете по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

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

**Актуальность и необходимость темы диссертации.** В современных условиях мирового развития приоритетное значение приобретают вопросы создания инновационного ассортимента продукции текстильной и легкой промышленности, производства экологически чистых изделий из натурального и смесового сырья, обеспечения высокого качества текстиля и наиболее полного удовлетворения потребительского спроса. В 2024 году «...спрос на экологически чистые и устойчивые материалы увеличился, составив 10 миллиардов долларов США в общем объеме мирового рынка тканей», при этом прогнозируется ежегодный рост на уровне 5%, что к 2026 году обеспечит достижение рыночного объема в 12 миллиардов долларов США. В данном контексте особую актуальность приобретает улучшение потребительских и гигиенических характеристик текстильных изделий смешанного состава, а также снижение себестоимости продукции за счет внедрения ресурсосберегающих технологий.

В мировой практике ведутся активные научно-исследовательские работы, направленные на поиск новых научно-технических решений, разработку ресурсосберегающих технологий и технических средств для эффективной переработки сырья, получения смесовой пряжи и выпуска конкурентоспособной продукции. В данном направлении приоритетными признаны исследования по созданию нового ассортимента тканей из местного сырья, соответствующих международным стандартам, совершенствованию технологий их производства, внедрению прогрессивной техники и оптимизации параметров технологического оборудования для достижения заданных показателей качества. Вместе с тем, особое внимание уделяется рациональному использованию натурального и химического сырья, энергосбережению, разработке технологий производства смесовой пряжи и научному обоснованию режимов технологических процессов.

В нашей республике реализуются комплексные меры, направленные на глубокую переработку местного сырья, увеличение объемов производства качественной, конкурентоспособной импортозамещающей продукции, отвечающей мировым требованиям. В стратегии «Узбекистан — 2030» определены ключевые задачи по «эффективному использованию местной сырьевой базы и развитию промышленности на основе передовых технологий». В рамках реализации данных задач разработка новых видов костюмных тканей смешанного состава с улучшенными потребительскими свойствами является одним из наиболее актуальных вопросов.

Данное диссертационное исследование направлено на выполнение задач, определенных в указах Президента Республики Узбекистан: № УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», № УП-2 от 10 января 2023 года «О мерах по поддержке деятельности хлопково-текстильных кластеров, коренному реформированию текстильной и швейно-трикотажной промышленности...», № УП-71 от 1 мая 2024 года «О мерах по выводу развития текстильной и швейно-трикотажной

промышленности на новый этап», а также в других профильных нормативно-правовых актах.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики.** Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики П. – «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Многие работы, посвященные структуре, свойствам, проектированию и формированию тканей, за рубежом выполнялись такими учеными, как Сабит Аданур, И.С. Глой, У. Ренкенс, М. Херти, М.Клёппельс, Т.Грис, Т.Бёзинг, П.Й.Потхофф, Ш.А.Шарзехе, Сын Джин Ким, Хён А Ким и другими. Исследования по структуре и свойствам тканей проводились Н.Г.Новиковым, В.А.Гордеевым, Е.А.Ониковым, Ю.Ф.Ерохиной, С.Д.Николаевым, А.А.Мартыновой, Н.Р.Сурниной, Л.И.Вишневской, С.В.Ломовым, М.В.Горячевым, Г.Б.Дамяновым, Г.И.Линяевой и другими.

нашей Республике исследования по производству тканей из натуральных и химических волокон на ткацко-трикотажных станках и обоснованию параметров станков выполнены Х.А.Алимовой, Р.З.Бурнашевым, Ж.Н.Акбаровым, Э.Ш.Алимбаевым, М.М.Мукимовым, Ф.А.Велиевым, А.Д.Даминовым, С.А.Хамраевой, П.С.Сиддиковым, Б.К.Хасановым, Б.Х.Боймуратовым, С.С.Рахимходжаевым, О.А.Ахунбабаевым, Д.Н.Кадировой, Н.Р.Ханхаджаевой, Х.Н. Лукмановым, Г.Н.,Валиевым, О.А.Ортиковым, А.М.Даминовым, Х.Ю.Расуловым и другими.

Несмотря на научно обоснованные подходы и значительные достижения ученых и специалистов в области производства костюмных тканей, проблема разработки новых ассортиментов актуальна, вопросы производства проектируемых костюмных тканей с заданными характеристиками недостаточно решены, что свидетельствует об актуальности проведения широкомасштабных исследований в этой области и в наши дни.

**Целью исследования является** проектирование костюмных тканей новых переплетений из смесового сырья, определение альтернативных технологических параметров, а также разработка технологии производства, направленной на повышение их качественных показателей.

**Задачи исследования:**

анализ существующего ассортимента костюмных тканей;  
подготовка сырья для их изготовления новых структур костюмных тканей;  
проектирование костюмных тканей новой структуры из пряжи смесового состава;

выбор и обоснование технологии производства спроектированных тканей, изготовление опытных образцов и экспериментальное исследование их свойств;

определение влияния различных переплетений и состава сырья на свойства ткани.

**Объектом исследования** являются костюмные ткани и технология их производства.

**Предметом исследования** являются структура костюмных тканей и их свойства.

**Методы исследования.** В теоретической части работы при изучении процессов формирования ткани на ткацком станке использовались методы аналитической геометрии; для обработки результатов математического анализа и экспериментов — методы математического планирования.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

в целях расширения ассортимента костюмных тканей разработаны три вида новых переплетений костюмных тканей, структурные параметры которых определены на основе анализа полученных образцов;

разработан новый метод проектирования нового ассортимента костюмных тканей смешанного состава по структурным параметрам ткани: раппорту переплетения, количеству перекрытий в раппорте и количеству пересечений нитей;

на основе анализа структуры полученных образцов тканей выявлены закономерности влияния количества перекрытий в раппорте переплетения на структурные показатели и физико-механические свойства ткани;

с целью оптимизации структурных параметров ткани смешанного состава и уменьшения обрывности нитей основы в процессе формирования на ткацком станке разработаны многофакторные регрессионные модели, на основе которых получены альтернативные параметры факторов, влияющих на формирование костюмных тканей новых переплетений на ткацком станке.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработаны научные основы создания костюмных тканей новых переплетений на базе сырья смешанного состава;

выявлены взаимосвязи между технологическими параметрами ткани (плотностью, линейной плотностью, видом переплетения) и их физико-механическими показателями, на основе которых сформулированы новые для науки научно-теоретические выводы;

разработан научный подход, объясняющий технологические режимы и механизмы формирования новых переплетений в процессе получения ткани из смешанного сырья;

создана технология производства спроектированных тканей смешанного состава.

**Достоверность результатов исследования.** Обоснована положительными результатами сопоставления теоретических и экспериментальных исследований, апробации и применения, а также их соответствие по критериям оценки, положительных результатов проведенных исследований и их сравнительный анализ с данными в изучаемой области науки, и внедрение полученных результатов в производство с реальной экономической эффективностью.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Проанализированы методы проектирования костюмной ткани и спроектированы костюмные ткани новой структуры.

Практическая значимость исследования заключается в разработке практических рекомендаций по производству костюмных тканей новых переплетений на основе смесового сырья, а также в определении оптимальных значений технологических параметров.

**Внедрение результатов исследования.** На основе достигнутых результатов по созданию костюмной ткани нового переплетения из смешанного сырья костюмные ткани нового переплетения, изготовленные из смешанного, внедрены в производство на предприятии «Uzwoolentex», находящемся в ведении ассоциации «Узтекстильпром» (справка ассоциации «Узтекстильпром» № 02/06-74 от 15 января 2026 года). В результате из смешанного сырья были получены новые костюмные ткани, увеличен ассортимент тканей и достигнуто повышение качества на 14,4%.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования были доложены и обсуждены на 8 научно-практических конференциях, в том числе на 4 международных и 4 республиканских.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано в общей сложности 16 научных работ. Из них 4 статьи опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора философии (PhD), включая 3 статьи в республиканских и 1 статью в зарубежных журналах, из них 1 статья опубликована в журнале, индексируемой в базе данных Scopus.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 105 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** отражена актуальность и необходимость темы диссертации, описаны цели и задачи, а также объект и предмет исследования, показано соответствие исследовательской работы приоритетным направлениям развития науки и техники республики, приведены основные научные и практические результаты исследования, научная и практическая значимость полученных результатов, приводится информация о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

**В первой главе диссертации, озаглавленной «Обзор литературы по теме»**, проанализированы научные исследования в области проектирования тканей, в частности: исследования костюмных тканей, изучение структуры и свойств тканей, а также научные работы по критериям прогнозирования и технологии формирования ткани.

В мировой текстильной промышленности представлен широкий ассортимент костюмных тканей из натуральных и синтетических волокон. Они производятся из пряжи, состоящей из натуральных, синтетических или смесовых волокон. В наши дни, в соответствии с современными требованиями растёт спрос на ткани с различными узорами для изготовления костюмов..

На основе анализа вышеуказанных работ были сформулированы задачи по разработке новых костюмных тканей. Сформулированы основные цели диссертационной работы.

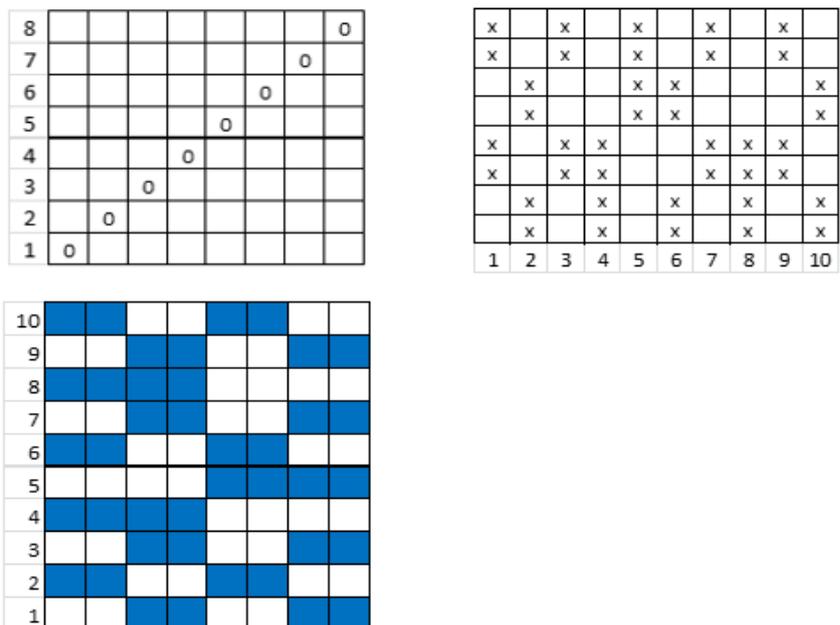
**Во второй главе диссертационной работы, озаглавленной «Влияние переплетения на структурные показатели костюмных тканей»**, рассматриваются вопросы влияния факторов переплетения на технологические параметры костюмных тканей. В главе приведены вопросы разработки рисунка новых переплетений из смесового сырья и определение их структурных показателей, технология ткачества костюмных тканей новых переплетений из смесового сырья, а также выводы по главе.

Переплетение ткани является одним из основных конструктивных показателей структуры ткани и оказывает непосредственное влияние на её физико-механические, гигиенические и эстетические свойства. В таблице 1 приведены структурные показатели тканей, выработанных различными переплетениями при условии использования одинаковых нитей по основе и утку.

В процессе работы было выбрано сырьё смешанного состава, и на основе главных переплетений разработан ассортимент тканей мелкоузорчатого переплетения. Для ткани нового переплетения из смесового сырья были составлены полные заправочные рисунки разработанных переплетений.

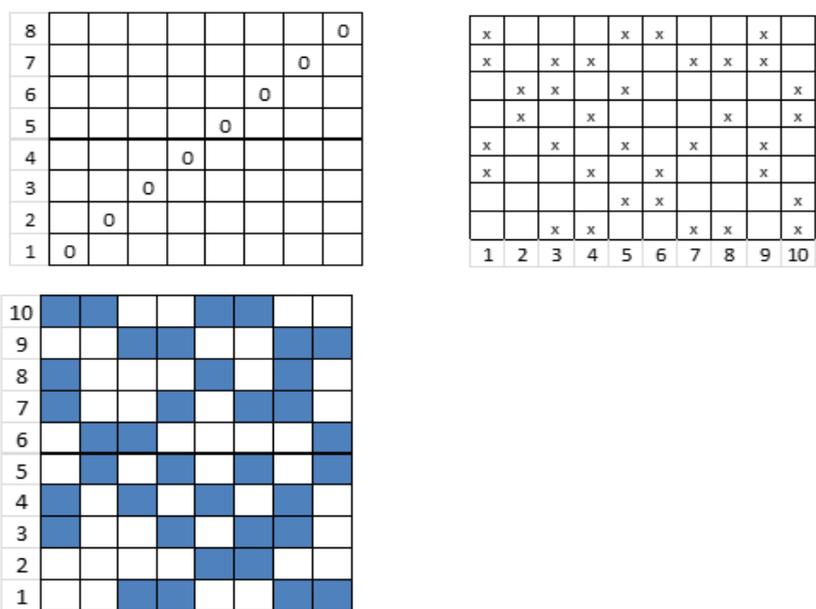


$\text{ч}_y$ - число пересечений нитей утка в пределах раппорта;  
 $t_o$ -число основных перекрытий в пределах раппорта ;  
 $t_y$ - число уточных перекрытий в пределах раппорта.



**Рис.2. Полный заправочный рисунок 2-варианта нового переплетения**

$R_o=8$ ;  $R_y=10$ ;  $\text{ч}_o=3,4$ ;  $\text{ч}_y=8$ ;  $t_o=32$ ;  $t_y=17$



**Рис.3. Полный заправочный рисунок 3-варианта нового переплетения**

$R_o=8$ ;  $R_y=10$ ;  $\text{ч}_o=7$ ;  $\text{ч}_y=5,2$ ;  $t_o=29$ ;  $t_y=26$

На основе выше приведённых переплетений разработан новый ассортимент костюмных тепней.

Таблица 2

## Показатели строения новых структур костюмных тканей

Образцы	Единица измерения	I-Вариант		II-Вариант		III-Вариант	
		Основа	Уток	Основа	Уток	Уток	Уток
Волокнистый состав	%	Шерсть 50 % полиэстер 50%	Хлопок 50% шерсть 50%	Шерсть 50 % полиэстер 50%	Хлопок 50% шерсть 50%	Шерсть 50 % полиэстер 50%	Хлопок 50% шерсть 50%
Линейная плотность нитей	Текс	22,7x2	33	22,7x2	33	22,7x2	33
Плотность нитей	нит/дм	300	210	300	214	300	210
Переплетение		мелкоузорчатое		мелкоузорчатое		мелкоузорчатое	
Раппорт переплетения	нитей	8	10	8	10	8	10
Число пересечений	штук	5,2	9	3,4	8	3,4	8
Число перекрытий	штук	38	26	32	17	32	17
Поверхностная плотность	г/м <sup>2</sup>	225,5		224		224,5	

При сравнении структуры и точек пересечения переплетений, выбранных для производства тканей, были сделаны следующие выводы:

I переплетение: большое количество пересечений и высокая плотность делают ткань жесткой и прочной.

II переплетение: ткань формируется преимущественно за счет уточных нитей, наблюдается структурное неравенство, точки пересечения в переплетении асимметричны, преобладает влияние уточной нити.

III переплетение: точки пересечения сбалансированы, что способствует повышению эластичности ткани.



**Рис.4 Технологическая схема выработки новой структуры ткани**

Разработана технология производства тканей мелкоузорчатого переплетения. В отличие от существующей технологии, в принятый технологический процесс была добавлена операция эмульсирования нитей основы с целью снижения обрывности нитей основы. На рис. 4 показана технологическая схема выработки костюмных тканей.

В условиях предприятия были рассчитаны и подобраны технологические параметры процессов производства проектируемой ткани. При этом использовался опыт современных предприятий и действующая нормативная документация.

Третья глава диссертации, озаглавленная **«Исследование потребительских свойств и оптимизация технологических параметров тканей нового переплетения»**, содержит данные по исследованию проектированию новой структуры костюмной ткани на основе параметров строения переплетения, исследованию потребительских свойств тканей нового переплетения из смешанного сырья, данные теоретических исследований ткани, матрицу планирования многофакторного эксперимента определение оптимальных технологических параметров ткацкого станка, а также ожидаемую экономическую эффективность в результате производства спроектированной новой ткани.

При проектировании новой ткани мелкоузорчатого переплетения была разработана подобная ткань с учетом показателей переплетения.

Существуют различные методы проектирования тканей. В частности, проектирование подобных тканей по линейной плотности нитей, поверхностной плотности ткани и другим параметрам. При изменении переплетения костюмной ткани из смешанного сырья поверхностная плотность подобной ткани определяется следующим образом:

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{\sqrt{ch_1}}{\sqrt{ch_2}} \quad (1)$$

где:  $ch_1, ch_2$ — соответственно коэффициенты перекрытий нитей в пределах раппорта стандартной и подобной тканей;

$M_1, M_2$ — соответственно поверхностная плотность стандартной и подобной тканей.

Для определения поверхностной плотности подобной проектируемой ткани на базе ткани саржевого переплетения (состоящей из смешанного волокна: 50% шерсть, 50% хлопок, пряжей линейной плотности 33 текс), определим коэффициенты перекрытия:

для саржи

$$ch_1 = \frac{\frac{\sum t_T}{RT^2} + \frac{\sum t_a}{Ra^2}}{2} = \frac{\frac{4}{4^2} + \frac{4}{4^2}}{2} = 0,25 \quad (2)$$

для мелкозорчатого переплетения

$$ch_2 = \frac{\frac{\sum t_T}{RT^2} + \frac{\sum t_a}{Ra^2}}{2} = \frac{\frac{32}{8^2} + \frac{17}{10^2}}{2} = 0,335 \quad (3)$$

Поверхностная плотность подобной ткани определяется по формуле (1)

$$M_2 = \frac{M_1 \sqrt{ch_2}}{\sqrt{ch_1}} = \frac{224 \sqrt{0,335}}{\sqrt{0,25}} = 259 \text{ г / м}^2 \quad (4)$$

По данной поверхностной плотности проектируем новую ткань 3-го варианта мелкозорчатого переплетения. Для проектирования приняты следующие исходные данные: IV фаза строения ткани, коэффициент наполнения ткани волокнистым материалом  $K_o=0,86$ ;  $K_y=0,84$ , поверхностная плотность ткани 260 г/м<sup>2</sup>.

Показатели структуры спроектированной ткани приведены в таблице 3

Таблица 3

## Показатели строения спроектированной ткани

№	Показатели	Единица измерения	Стандартная	Спроектированная
1	Плотность ткани по основе	Нить/дм	300	300
2	Плотность ткани по утку	Нить/дм	210	255
3	Число пересечений нитей в пределах раппорта		2	7,1
4	Число основных перекрытий в пределах раппорта		4	32
5	число уточных перекрытий в пределах раппорта		4	17
6	Раппорт по основе	нитей	4	8
7	Раппорт по утку	нитей	4	10
8	Расчётная поверхностная плотность ткани	гр/м <sup>2</sup>	224	256
9	Линейная плотность нитей основы	текс	22,7x2	22,7x2
10	Линейная плотность нитей утка	текс	33	33
11	Коэффициент вида волокна нитей основы	%	1,18	1,18
12	Коэффициент вида волокна нитей утка	%	1,255	1,255
13	Фактическая плотность нитей по основе	Нить/дм	300	300
14	Фактическая плотность нитей по утку	Нить/дм	210	255
15	Уработка по основе	%	9,5	16,5
16	Уработка по утку	%	7,8	9,3
17	Фактическая поверхностная плотность ткани	гр/м <sup>2</sup>	225	259

В условиях предприятия «Uzwoolentex» были выработаны опытные образцы различных вариантов спроектированных тканей. Полученные образцы были испытаны по стандартной методике.

Таблица 4

## Физико-механические показатели полученных образцов тканей

№	Толщина, мм	Воздухопроницаемость дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ·с	Гигроскопичность %	Стойкость к истиранию циклов	Электризуемость, V	Волокнистый состав нитей, %		Разрывная нагрузка, Н		Разрывное удлинение, %	
						Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток
1	0.32	195	9.6	23000	273	Шерсть 50% полиэстер 50 %	Хлопок 50% шерсть 50%	610	258	30	60
2	0.35	456	9.5	20000	554	Шерсть 50% полиэстер 50 %	Хлопок 50% шерсть 50%	740	303	24	40
3	0.38	996	3.4	19500	70	Шерсть 50% полиэстер 50 %	Хлопок 50% шерсть 50%	760	400	29	45
4	,60	654	10,6	30000	466	Шерсть 50% полиэстер 50 %	Вискоза 50% полиэстер 50%	860	910	47	13
5	0,60	411,2	10,3	20000	381	Шерсть 50% полиэстер 50 %	Хлопок 50% вискоза 50%	772	931	31	76
6	0,50	99,3	12,8	26700	252	Шерсть 50% полиэстер 50 %	Хлопок 50% Модал 50%	843	766	110	75
ГОСТ	0.30-0.60	≥50	≥4-6	20000	500			≥390N	≥290N	≥20	≥20

В результате изучения физико-механических свойств костюмных тканей, полученных на основе новых переплетений, показатели тканей были представлены в отдельных таблицах и гистограммах и сопоставлены друг с другом. Физико-механические показатели проектируемых тканей нового переплетения приведены в таблице 4.

Как видно из приведенной выше таблицы, по воздухопроницаемости все варианты ткани соответствуют требованиям государственного стандарта.

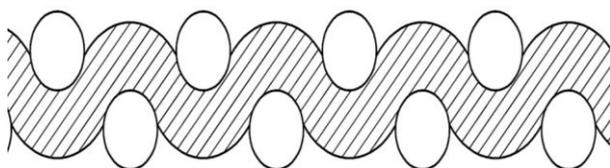
По гигроскопичности образец ткани варианта III не соответствует требованиям, установленным государственным стандартом.

По устойчивости к истиранию образец ткани варианта III не соответствует требованиям, установленным государственным стандартом. По электризуемости образец ткани варианта II не соответствует стандартным требованиям.

Согласно норм ГОСТ 29298-2005 для костюмных тканей, образцы I и IV были признаны оптимальными вариантами для использования в качестве костюмных тканей.

В процессе анализа образцов тканей было установлено, что прочность на разрыв полотен с полотняным переплетением ниже, чем у тканей с другими видами переплетений. Для выяснения причины этого явления был проанализирован коэффициент натяжения, возникающий в тканях с полотняным переплетением.

При рассмотрении структуры ткани простого полотняного переплетения нити основы и утка можно представить в виде синусоидального профиля (рис. 5). При этом принимается, что нити основы и утка изгибаются в результате взаимного воздействия и располагаются в структуре ткани в форме синусоидального профиля.



**Рис.5 Синусоидальный профиль расположения нитей в ткани полотняного переплетения.**

В результате теоретических исследований получена формула определения величины изгиба нитей в полотняном переплетении:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -a_1 \frac{\pi^2}{\ell^2} \sin \frac{\pi x}{\ell} - a_2 \frac{2^2 \pi^2}{\ell^2} \sin \frac{2\pi x}{\ell} - a_3 \frac{3^2 \pi^2}{\ell^2} \sin \frac{3\pi x}{\ell} \dots \quad (5)$$

Путём решения данного дифференциального уравнения получена формула зависимости изгибающей силы от диаметра нити:

$$P = Ed^2 / 26,78, H \quad (6)$$

По данной формуле рассчитаны значения изгибающих сил в тканях из хлопчатобумажной, шерстяной и полиэстерной пряжи

1. Хлопчатобумажная пряжа  $T=25$ текс ;  $E=135 \cdot 10^7$  Па;  $\gamma=1,5$ мг/м<sup>2</sup>
2. Шерстяная пряжа -  $T=30$  текс;  $E=170 \cdot 10^7$  Па;  $\gamma=1,3$ мг/м<sup>2</sup>
3. Комплексная капроновая нить -  $T=30$  текс ;  $E=260 \cdot 10^7$  Па;  $\gamma=1,1$ мг/м<sup>2</sup>

$$1. d_{yc} = 0,0357 \sqrt{25/1,5} = 0,146 \text{ мм}$$

$$P = \frac{135 \cdot 6^2}{26,78} = 0,107 \text{ Н} = 10,7 \text{ сН}$$

$$2. d_{yc} = 0,0357 \sqrt{35/1,3} = 0,185 \text{ мм}$$

$$P = \frac{170 \cdot 5^2}{26,78} = 0,2171 \text{ Н} = 21,7 \text{ сН}$$

$$3. d_{yc} = 0,0357 \sqrt{30/1,1} = 0,186 \text{ мм}$$

$$P = \frac{260 \cdot 6^2}{26,78} = 0,335 \text{ Н} = 33,5 \text{ сН}$$

Эффективность процесса формирования ткани на ткацком станке оценивается целым рядом технологических показателей. Одним из основных технологических показателей, определяющих фактическую производительность процесса образования ткани на ткацком станке, является количество обрывов нитей основы. Обрывность нитей основы зависит от множества технологических факторов. В ходе предварительных экспериментов было выявлено, что на обрывность нитей основы больше всего влияют заправочное натяжение нитей основы, величина заступа и положение скала относительно грудницы. Учитывая возможность влияния случайных факторов в процессе проведения большого количества экспериментов, их влияние было сглажено с помощью случайного упорядочивания (рандомизации) испытаний. В таблице 5 показаны входные факторы и уровни их варьирования

**Таблица 5**

**10. Уровни варьирования входных факторов**

№	Наименование	Условное обозначение	Натуральные значения факторов			Интервал варьирования
			-1,0	0	+1,0	
1	Заправочное натяжение нитей основы, сН	$x_1$	16	20	24	4
2	Величина заступа, мм	$x_2$	10	15	20	5
3	Положение скала относительно грудницы, мм	$x_3$	-15	0	+15	15

## Результаты активного эксперимента

u	Факторы			Y <sub>uv</sub>			ȳ <sub>u</sub>	S <sub>u</sub> <sup>2</sup>
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>u1</sub>	Y <sub>u2</sub>	Y <sub>u3</sub>		
1	-	-	-	0,37	0,34	0,36	0,357	0.00023
2	+	-	-	0,33	0,31	0,26	0,30	0.0013
3	-	+	-	0,27	0,30	0,29	0,287	0.00023
4	+	+	-	0,28	0,27	0,25	0,263	0.00025
5	-	-	+	0,33	0,28	0,32	0,31	0.0007
6	+	-	+	0,26	0,27	0,25	0,26	0.0001
7	-	+	+	0,29	0,25	0,22	0,253	0.00123
8	+	+	+	0,24	0,23	0,21	0,22	0.0003
								0,00434

С учётом значимости коэффициентов регрессии, оценённых при помощи критерия, Стьюдента получена математическая модель обрывности нитей основы:

$$Y_R = 0,282 - 0,0196_{x_1} - 0,0246_{x_2} - 0,0196_{x_3} \quad (7)$$

Полученная математическая модель проверена на адекватность при помощи критерия Фишера. По данной модели построены сечения поверхности отклика при различных значениях X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> и X<sub>3</sub>.

Как видно из рисунка сечения поверхности отклика, минимальный показатель обрывности нитей основы, составляющий 0,22 обр/метр, которая наблюдается при установке следующих условных значений входных факторов: X<sub>1</sub>=1, X<sub>2</sub>=1 и X<sub>3</sub>=1. Это соответствует следующим натуральным значениям входных параметров:

натяжение нити основы—24 сН; величина заступа (состояние зева)—20 мм; высота скала относительно грудницы—+15 мм.

$$x_1 = 1$$

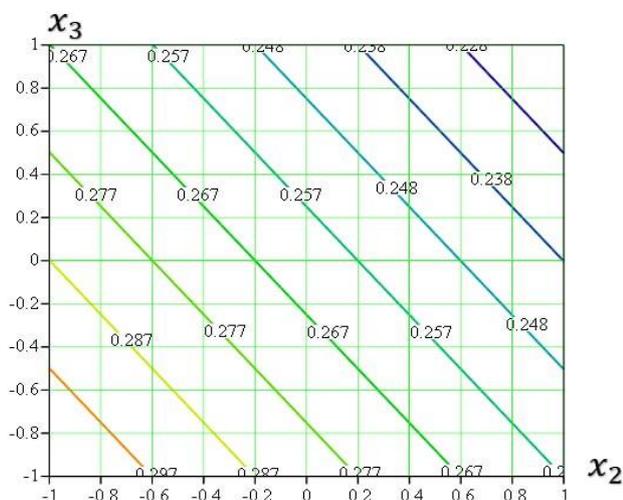


Рис.6 Сечение поверхности отклика

За акт производство предлагаемых костюмных тканей предприятие достигнет увеличения рентабельности предприятия и повышение конкурентоспособности продукции. В результате внедрения новой костюмной ткани экономическая эффективность производства 1000 м ткани составит 3 239 000 сумов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Исследования показывают, что научно обоснованное развитие технологии комбинированных смесовых тканей является целесообразным как с технологической, так и с экономической точки зрения.

2. С использованием методов теории строения тканей проанализировано влияние параметров переплетения ткани на её технологические параметры и свойства .

3. Разработаны новые мелкоузорчатые переплетения для костюмных тканей и определены параметры их строения.

4. Разработана технология производства новой костюмной ткани с пряжей из смешанного сырья.

5. На основе заданной поверхностной плотности из смешанного сырья спроектированы новые костюмные ткани с учетом параметров переплетения.

6. Проведены теоретические исследования новой структуры костюмной ткани, проанализировано натяжение нитей, возникающая в ткани. Установлено, что натяжение нитей в полотняном переплетении больше, чем в других переплетениях.

7. Исследованы потребительские свойства новых костюмных тканей из смешанного сырья. В результате исследований установлено, что спроектированная ткань 4-варианта по всем показателям соответствует климатическим условиям Узбекистана.

8. С помощью многофакторных методов планирования эксперимента определены оптимальные параметры производства костюмных тканей на ткацких станках. При выработке новой костюмной ткани оптимальное натяжение нитей составило 24 сН; величина заступа - 20 мм; высота скала относительно грудницы - +15 мм. При этом минимальное значение обрывности основы составило 0,22 обр/метр.

9. Внедрение предложенных костюмных тканей позволяет достичь экономической эффективности производства 1000 м ткани в размере 3 239 000 сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.03/2025.27.12.T.21.01 AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE  
AND LIGHT INDUSTRY**

---

**TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

**YUSUPOVA ZIYUAR RUSTEM QIZI**

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCING BLENDED SUIT  
FABRICS OF DOBBY WEAVES**

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

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

**Tashkent – 2026**

**The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number B2024.4.PhD/5126**

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

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (summary)) is posted on the Scientific Council's web page at ([www.ttyesi.uz](http://www.ttyesi.uz)) and on the website of Ziyonet Information and education portal ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific advisor:** **Khasanov Bakhodirjon Kimsanbayevich**  
candidate of technical sciences, docent

**Official opponents:** **Matismailov Saypilla Lolashbayevich**  
doctor of technical sciences, professor

**Valiyev Gulom Nabidjanovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Leading organization:** **Jizzakh polytechnic institute**

Defense of the dissertation will take place on 25 march 2026 year at 10<sup>00</sup> o'clock at meeting of Scientific council DSc.03/2025.27.12.T.21.01 on award of scientific degrees at Tashkent institute of textile and light industry (address: 100100, Tashkent, st. Shohjahon, 5, administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, 222 audience, tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, fax: (+99871) 253-36-17, e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz)).

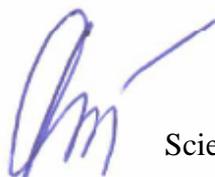
The dissertation is available at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered by №-280). Address:100100, Tashkent, Yakkasaray district, st. Shohjahon, 5,. Tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on 10 march of 2026 year.  
(mailing report №280 dated on 10 march,2026 year).



**X.H. Kamilova**

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



**A.Z. Mamatov**

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

**Sh.Sh. Hakimov**

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

## **INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)**

**The purpose of the research** is to design suit fabrics of new weaves from blended raw materials, determine alternative technological parameters, and develop a production technology aimed at enhancing their quality indicators.

**The object of research** includes suit fabrics and the technology of their production.

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

- based on the results of the analysis conducted to expand the product range, a new assortment of suit fabrics from blended raw materials with new types of weaves has been developed, and their structural parameters have been determined;

- a methodology has been developed for designing a new assortment of blended suit fabrics based on such structural factors as weave repeat (rapport), the number of overlaps in the repeat, and the number of thread interlacings;

- based on the analysis of the structure of the obtained fabric samples, the regularities of the influence of the number of overlaps in the repeat on the structural indicators and physical-mechanical properties of the fabric have been determined;

- based on the results of a multi-factor experiment conducted to optimize the structural parameters of the blended fabric and reduce the breakage of warp threads during the weaving process, optimal parameters of factors influencing the formation of suit fabrics of new weaves on the loom have been developed.

**Implementation of research results.** Based on the results achieved in creating suit fabric of a new weave from blended raw materials: Suit fabrics of new weaves made from blended raw materials were introduced into production at the "Uzwoolentex" enterprise, which is part of the "Uztukimachiliksanoat" Association (certificate of the "Uztukimachiliksanoat" association No.02/06-74 dated January 15, 2026). As a result of the introduction of the new weave suit fabric into production, the range of manufactured fabrics was expanded and high quality indicators were achieved.

**Structure and scope of the dissertation.** The work consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references, and appendix. The total volume is 105 pages of typewritten text.

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

**I-bo'lim (I -раздел; part I)**

1. Yusupova Z.R., Xasanov B.K., Shin.I.G “On the breaking load of the main weaves”. // Jurnal.Sciende and Education in Karakalpakstan, ISSN 2181-9203.Nukus-2024 y №3/2 son.B.182-189 (05.00.00; №27)
2. Yusupova Z.R., Baymuratov B.X., Ergashov M., Dremova N.V., Nurullaeva X.T. Моделирование сложного передаточного механизма с растяжимым или нерастяжимым ремнем. //jurnal. 1<sup>st</sup>- International Congress on Modern Sciences Tashkent Chemical-Technological Institute. 10-11- may 2022 y. B 1211-1223.ISBN:978-625-746490-1
3. Yusupova.Z.R., Qodirova D.N, Hamrayeva S.B., Ataxanova S, Studying the operational properties of basalt functional tissues for complex protection of buildings. // Sciende and Education in Karakalpakstan.ISSN 2181-9203. №3/1 2024-y. B.443-445 (05.00.00; №27)
- 4 Yusupova Z.R., Baymuratov B.X., Uzoqov U.T, Hakimova M.A.,Исследование натяжения шелковых нитей при перематывании // Universum: технические науки. РФ. ООО «МЦНО» №1. 2023. с 106. (02.00.00; №1).
5. Yusupova Z.R., Xasanov B.K., Shin.I.G Analytical Evoluotion of Warp Yarn Bending in Plain Weave //International Conference on Physical Research & Engineering Technology Problems–PRETP2024 (<https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/3304/1/030038/3354694/Analytical-evaluation-of-warp-yarn-bending-in?redirectedFrom=fulltext>) 03.10.2024.B. 030038. (05.00.00; Scopus)

**II-bo'lim (II -раздел; part II)**

6. B.K.Xasanov B.K., Raximberdiyev M.S, Yangi tuzilishdagi kostyumbop to'qima loyihalash. Magistratura talabalarining ilmiy maqolalar to'plami 2024 y. B.92-96.
7. Yusupova Z.R., Xasanov B.K., Shin.I.G О разрывной нагрузке главных ткацких переплетений. “Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” mavzusida respublika ilmiy-amaliy anjuman.2024 yil, 20-21-oktabr.B/272-275
8. Yusupova Z.R., Baymuratov B.X., Hakimova M.A., Исследование свойств костюмных тканей из смешанных нитей “Fan va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida to'qimachilik va yengil sanoatdagi muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi, NamMTI. 2022-yil 4-5-may.B.269-272.
9. Yusupova Z.R., Baymuratov B.X., Hakimova M.A. Исследование изменения натяжения шелковых нитей от скорости перематывания. «Илм-fan, madaniyat, texnika va texnologiyalarning zamonaviy yutuqlari hamda ularning iqtisodiyotga

tatbiqi» mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi, AndMI. 2022-y. 25-27-may.B.269-272

10. Yusupova Z.R., Baymurotov B.X., Hakimova M.A., Kostyumbop to‘qimalar xususiyatlarini tadqiqi. “Soha korxonalarini uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda milliy va xorijiy tajribalar” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 27-oktyabr, 2022y. B.5-8.

11 Yusupova Z.R., Baymurotov B.X., Hakimova M.A Boysariyev A.B., Iplar uzilishining prognozida ehtimollar nazariyasidan foydalanish. “Soha korxonalarini uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda milliy va xorijiy tajribalar” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya 27-oktyabr, 2022 y.B.15-18.

12. Yusupova Z.R., Xasanov B.K., Matjanova P.B., Aralash iplardan kostyumbop to‘qimani xususiyatlarining tadqiqi. “Paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta’lim integratsiyalashuvini rivojlantirish tendensiyalari” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani.TTYeSI 17-may Toshkent-2023.B.239-241.

13. Yusupova Z.R., Xasanov B.K, Kostyumbop to‘qimani taxtlash omillarini ishqalanishga chidamliligiga tasiri tadqiqi. “O‘zbekistonda yangi iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to‘qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari texnologiyalarini rivojlantirishning istiqbollari va muammolari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani. 2024-y. 21-22-may.B.243-246.

14. Yusupova Z.R., Xasanov B.K., Raximberdiyev M.S., Kostyumbop to‘qimalarning pillinguemost xususiyatlari taxlili. “Soha korxonalarini uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual ta’limning o‘rni hamda fan, ta’lim, ishlab chiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar” mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjumani to‘plami. 2023 y. 28-noyabr. B178-180.

15. Yusupova Z.R., Xasanov B.K., Raximberdiyev M.S. Kostyumbop to‘qimalarning gigroskopikligi xususiyatlari taxlili. Paxta tozalash, to‘qimachilik va yengil sanoat sohasidagi texnologiyasini takomillashtirish mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjumani. 2023 y.20-21-oktabr. B.100-103

16. Yusupova Z.R., Xasanov B.K., Raximberdiyev M.S., Kostyumbop to‘qimalarni havo o‘tkazuvchanligi tadqiqi. Paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta’lim integratsiyalashuvini rivojlantirish tendensiyalari mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy–amaliy anjumani materiallar to‘plami. TTYeSI 17-may. Toshkent-2023. B.280.

17. Yusupova Z.R., Rustemova A.J., Kostyumbop to‘qimalarning ishqalanishga chidamlilik xususiyatlarini tadqiq qilish. Qoraqalpog‘iston Respublikasida ishlab chiqarish jarayonlariga zamonaviy texnologiyalarni tadqiq etishda dolzarb muommolar va echimlari mavzusidagi III-Respublika ilmiy-amaliy anjumani.Nukus 2025 y 16-aprel. B260-262.

18. Yusupova Z.R., Janabaeva.G, Joldasbaeva.D, Kostyumbop to‘qimani elektrlanish xususiyati tadqiqi. Qoraqalpog‘iston Respublikasida ishlab chiqarish jarayonlariga zamonaviy texnologiyalarni tadqiq etishda dolzarb muommolar va echimlar mavzusidagi III-Respublika ilmiy-amaliy anjumani.Nukus 2025 y. 16-aprel. B.66-67.

19. Orazbaeva R.I., Qidirbaev.S, Baymuratova.G, Texnik to‘qimalarning xom ashyoviy tarkibini o‘rganish. “Qoraqalpog‘iston Respublikasida ishlab chiqarish jarayonlariga zamonaviy texnologiyalarni tadbiq etishda dolzarb muommolar va echimlar” mavzusidagi III-Respublika ilmiy-amaliy anjumani.Nukus 2025 y 16-aprel. B151-153.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy texnikaviy jurnali  
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari  
mosligi tekshirildi ( 10.03.2026 yil.)

Bosishga ruxsat etildi 10.03.2026 yil.  
Bichimi  $60 \times 84^{1/16}$ , “Times New Roman”  
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi  
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 60. Buyurtma: №19.  
TTYSI bosmaxonasida chop etildi  
Toshkent shahri, Shoxjahon ko‘chasi 5-uy.





